

る隣り合った稜面はお互いに合致し、稜の動きの少なかったことを物語っており、いわゆるシャタリング状をなしている。

以上のことから、本鉱床に発達する角礫パイプは、熱水溶液の液相の圧力の高まりによって引き起された水蒸気爆発に起因して形成されたものと解される。

#### 2-2-4 鉱化作用

本鉱床は初生帯と溶脱帯に分かれており(PL. 1-3-2 参照)、鉱床の南半分が前者に当り、また北半分が後者に当る。この両帯の境付近には漸移帯が形成されている。

##### 1) 初生帯

初生帯には黄鉄鉱、黄銅鉱および輝水鉛鉱等の初生鉱石鉱物の他、地表およびその近くには酸化銅鉱や褐鉄鉱および赤鉄鉱等の二次酸化鉱物が少量生成している。

初生鉱石鉱物のうち、黄銅鉱と輝水鉛鉱は角礫帯において顕著にみられ、特に最南部に発達している角礫帯において優勢である。この鉱化角礫帯が古くから知られている Rosario de Rengo 鉱山に当る。

また、黄鉄鉱は上記の角礫帯に産する他、鉱床外かく部のプロピライト化変質帯中にも産している。

初生鉱石鉱物は次のような産状を呈している。すなわち、i) 角礫帯の主要な充填物である石英および絹雲母中に鉱染、ii) 母岩中に鉱染、iii) シャタリング帯や母岩の節理を充填した網状、等である。

Rosario de Rengo 鉱山に当る角礫帯は、ほぼ全域にわたって鉱化作用を受けており、走向延長400m(+) (E-W)、巾200m (N-S)、垂直延長210m(+)の確認規模を有し、ほぼ垂直に近いパイプ状をなしている。

同角礫帯には5坑道が開坑されており、それらの地盤は下位より2430m地盤(いずれも海抜)、2460m地盤、2520m地盤(2坑道)および2540m地盤の4地盤にわかれており、これらのうち、最上位地盤の坑道だけは坑口崩落のため入坑不可能である。

これらのうち、開坑延長の長いものは下部地盤の2坑道で、2430m地盤坑道および2460m地盤坑道の各々の開坑延長は303mおよび294mである。

なお、入坑可能な坑道の略図をFig. 21、Fig. 22およびFig. 23に示した。

以上の坑道を含めたこの角礫帯において、鉱化作用の状況がもっともよく観察できる。

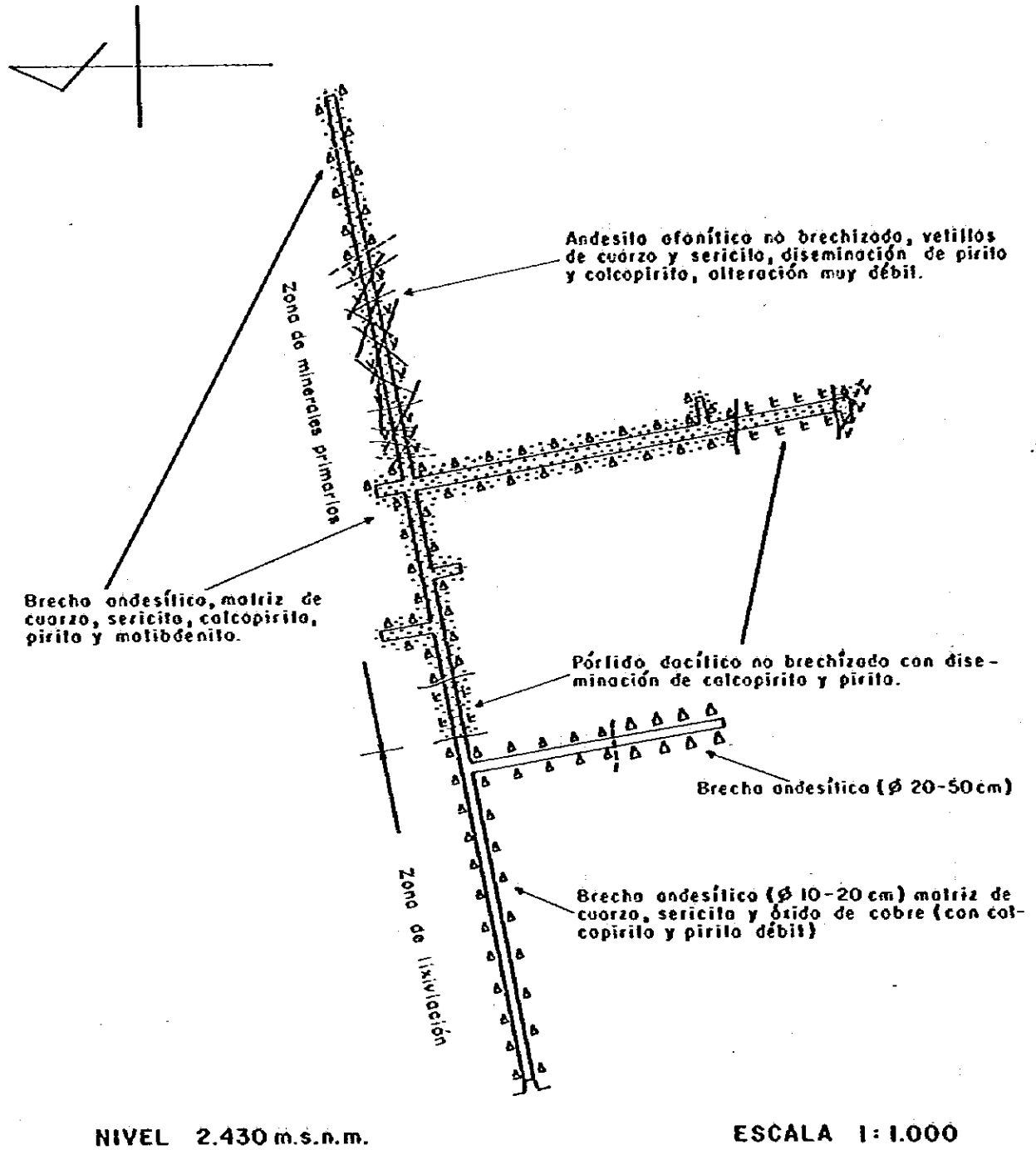
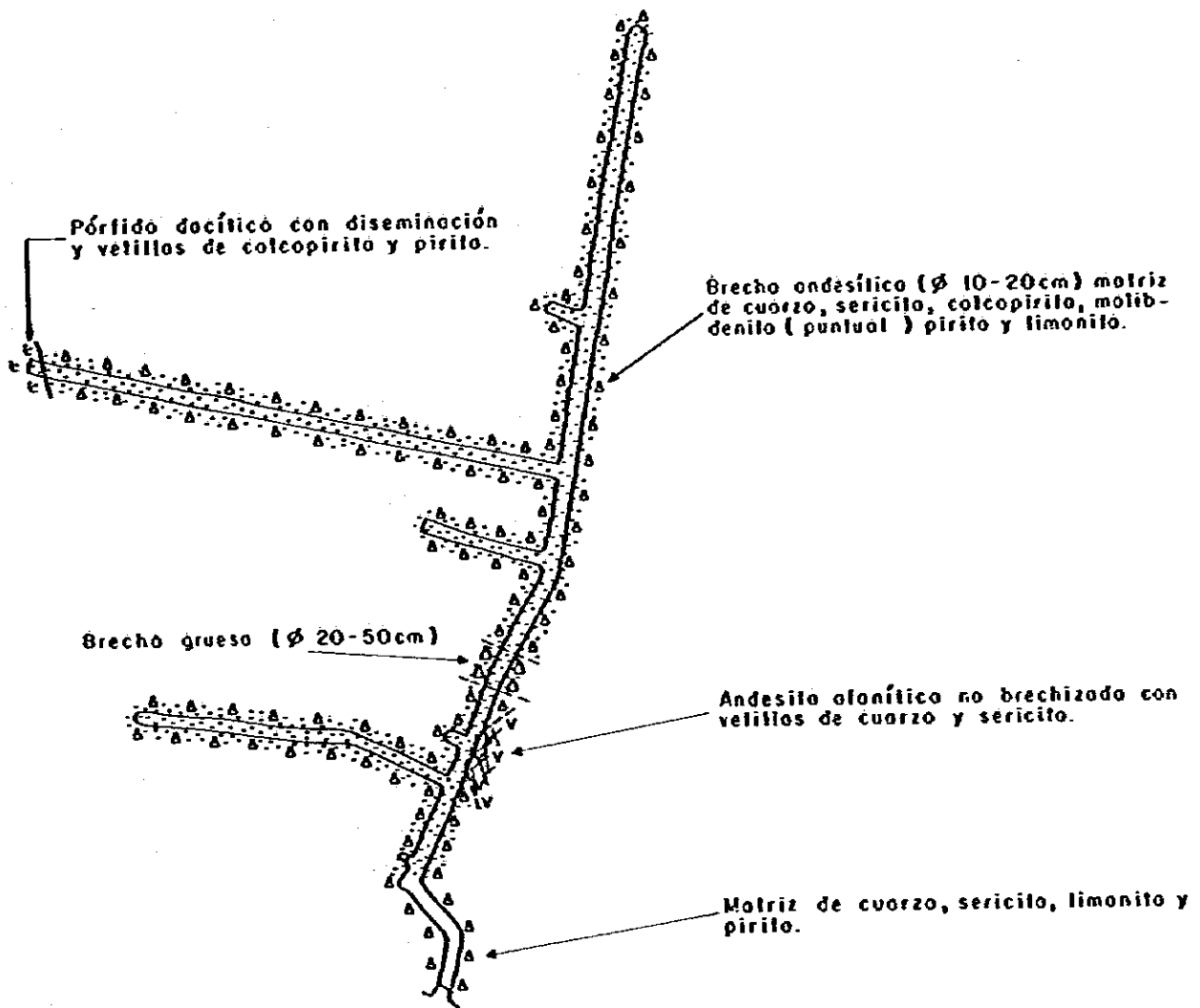
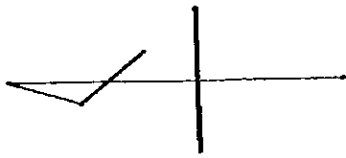


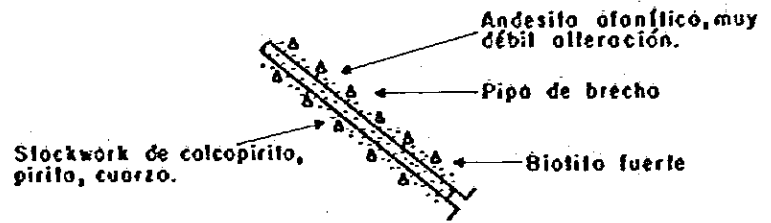
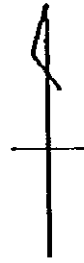
Fig. 21 LEVANTAMIENTO INTERIOR DE MINA DE ROSARIO DE RENGO(I)



NIVEL 2460 m.s.n.m.

ESCALA 1:1.000

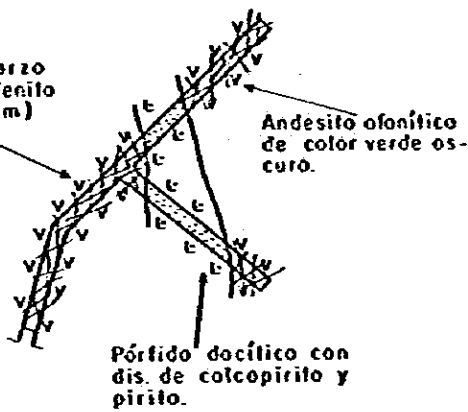
Fig.22 LEVANTAMIENTO INTERIOR DE MINA DE ROSARIO DE RENGO(2)



NIVEL 2.520 m.s.n.m.

ESCALA 1: 1.000

Stockwork de cuarzo (ortoclasa) molibdenita y pirita (10-20 cm)



NIVEL 2.520 m.s.n.m.

ESCALA 1: 1.000

Fig.23

LEVANTAMIENTO INTERIOR DE MINA DE ROSARIO DE RENGÓ(3)

酸化銅鉱は Rosario de Rengo 鉱山の 2,460 m 地並の坑口付近に顕著にみられる他、2,430 m 地並および 2,460 m 地並坑内に少量認められるだけである。

初生帯における脈石鉱物としては石英および絹雲母が圧倒的に多く、特に角礫帯の基地として顕著に認められる。また、電気石も同角礫帯でしばしばみられる。

この他、カリ長石の結晶が Rosario de Rengo 鉱山の石英-絹雲母細脈中に稀に観察される。

初生帯の特に Rosario de Rengo 鉱山付近の品位は次の通りである。

1) 本調査で採取した地表部の参考分析値

	Cu <sup>ppm</sup>	Mo <sup>ppm</sup>	Zn <sup>ppm</sup>	Au <sup>ppm</sup>	Pb <sup>ppm</sup>	S <sup>%</sup>
d-26 A	202%	23	50	<0.02	29	<0.01
d-28 A	245%	10	39	<0.02	35	<0.01
d-36 A	26	210%	30	<0.02	5	1.34
d-37 A	0.86%	83	73	<0.02	20	0.08

ii) 既存資料 (Silva, 1966) による 2,430 m および 2,460 m 地並坑内における分析値 (片面側壁溝サンプリング)。

Cu 0.62 ‰ (12 試料平均) (Total Cu)

Mo 0.20 ‰ (12 試料平均) (3 試料平均 0.68 ‰, その他は tr.)

2) 漸 移 帯

漸移帯では、黄鉄鉱、黄銅鉱、輝水鉛鉱、磁鉄鉱等の初生鉱物と褐鉄鉱、赤鉄鉱および微量の酸化銅鉱等の酸化鉱物が混在しており、また、初生鉱物を被膜状に覆った酸化銅物がしばしば観察される。脈石鉱物は初生帯の場合と同じである。

これらの他、稀に極く微量のコペリン、輝銅鉱および斑銅鉱が同帯で採取した試料の鏡下観察で認められる (Apendice 9, 12 参照)。

この漸移帯の一部に坑道が 2 箇所開坑されており、これらを付近の住民は La Esperanza 鉱山と呼んでいる。

この坑道のうち、1 箇所は海拔 2,500 m の山腹にあり、掘下斜坑となっているが入坑不可能である。両坑口付近には褐鉄鉱、赤鉄鉱および黄鉄鉱の網状脈および細脈がみ

られる他、有用鉱物は観察できないが、少量の堆積鉱には酸化銅鉱、磁鉄鉱、少量の黄銅鉱が石英脈片中に認められる他、鏡下においては黄鉄鉱、輝水鉛鉱および微量のコペリン、輝銅鉱、斑銅鉱等が確認できる（Appendice 9, 12 参照）。

上記の初生鉱石鉱物は褐鉄鉱および赤鉄鉱の被膜で覆われている。

他の坑道は上記坑道の北 350 m、海拔 2,550 m に坑口が設けられており、延長 5 m の水平坑道となっている。

坑道沿いには網状の褐鉄鉱と巾 0.5 ~ 1.0 cm の石英-褐鉄鉱網脈が 15 cm 間隔で平行に発達しているが、有用金属鉱物は認められない。

以上のように漸移帯においては弱いながら二次富化作用の存在が認められる。

漸移帯における参考分析値は次の通りである。

	Cu <sup>ppm</sup>	Mo <sup>ppm</sup>	Zn <sup>ppm</sup>	Au <sup>ppm</sup>	Pb <sup>ppm</sup>	S <sup>%</sup>
a-99A	0.27%	3	367	0.28	0.54%	0.61
b-14A	248	180	116	< 0.02	98	0.03
b-15A	78	6	14	< 0.02	82	0.085
d-7A	0.99%	170	24	0.22	14	2.24
d-8A	1.68%	13	46	0.24	11	2.60

### 3) 溶 脱 帯

溶脱帯では褐鉄鉱、赤鉄鉱、石英、絹雲母および電気石の鉱物組合せとなっており、初生鉱石鉱物は認められない。

これらの鉱物の産状は初生帯や漸移帯の場合と同様で、角礫帯を中心に顕著に発達している。

第 3 章で述べているように、この溶脱帯における岩石地化探の結果では、Cu や Mo の高い異常のピークが検出されており、溶脱作用以前に銅およびモリブデンの鉱化作用があったことを暗示している。

後述のフィリック変質帯にみられる溶脱帯は黒ずんだ褐色と黄味のある褐色の混在した色調を呈している。

本帯における参考分析値は次の通りである。

(単位は ppm)

	Cu	Mo	Zn	Au	As	Rb	Sr
Sb-7	337	37	25	0.04	<5	111	180
" 8	106	7	11	<0.02	11	136	111
" 11	241	50	16	<0.02	6	101	54
" 12	344	18	35	<0.02	5	58	290
" 13	280	2	77	<0.02	6	120	270
" 14	250	29	35	<0.02	7	132	120
Sd-3	126	15	9	<0.02	21	105	44
" 4	60	23	29	<0.02	19	148	58
" 5	121	8	40	<0.02	31	71	280
" 6	190	20	62	0.02	69	146	70
" 7	157	180	27	<0.02	21	118	100
" 11	132	16	13	<0.02	13	46	94
d-45A	157	1	14	<0.02	Pb <sub>40</sub>	S <sub>0.54%</sub>	

以上の他に本鉱床の周辺には主として褐鉄鉱、赤鉄鉱からなる脈が Farellones 層の安山岩や花崗閃緑岩を母岩としてかなり発達している。

この脈の構成鉱物は上記のほか石英、電気石、黄鉄鉱等からなり、ごく稀に方鉛鉱の存在 (b-10 p) が鏡下で確認される。

脈巾は 30 ~ 60 cm で稀に 100 cm に及ぶものもある。脈方向は多方向を示し、規則性は認められない。傾斜は 70° ~ 90° と立っている場合が多い。

参考分析値は次の通りである。

(単位は ppm)

	Cu	Mo	Zn	Au	As	Rb	Sr
Sm-30	19	7	33	0.02	42	145	17
" 31	223	32	100	0.04	75	70	73
" 32	213	<1	20	0.02	11	196	16
" 33	167	3	38	0.04	214	159	55
" 34	329	11	31	<0.02	22	168	109
" 35	81	38	59	<0.02	95	16	51
" 36	27	1	156	<0.02	27	27	290
b-10A	37	26	211	<0.02	Pb 370	S % 172	
d-40A	52	32	1	<0.02	Pb 12	S % 095	
" 41A	133	5	17	<0.02	Pb 16	S % 190	

#### 2-2-5 変質作用

本鉱床付近にはポタッシュ変質、フィリック変質、粘土化変質、プロビライト化変質等の熱水変質作用がみられる。

ポタッシュ変質は2箇所のみられ、1つは、Rosario de Rengo 鉱山付近に発達しており(Pl. 2-3-2参照)、その範囲は400m×170m ぐらいである。

この変質帯では、カリ長石および二次性の黒雲母が石英、絹雲母と共に産しているが、両含カリウム鉱物の量はごく微量である。

もう1箇所はLa Esperanza 鉱床南部のみられるごく小規模(100×50m ぐらい)なもので、ここではフィリック変質を受けて脱色化した安山岩中に、カリ長石がX線解析において同定されている。

以上のように、ポタッシュ変質は存在するが小範囲に限られており、微弱である。

フィリック変質域はかなり広く、かつ優勢であり、4箇所に分かれて発達している。このうち、もっとも分布範囲の広いものは、本鉱床中央部の漸移帯から蓄積帯にかけて、ほぼNNW-SSEに伸長した1,400m(+)×400mの規模をもつものが、その南部は崖錐に覆われているため、正確な分布範囲は不明である。

これに次いで分布範囲の大きいものはRosario de Rengo 鉱山付近に発達しているもので、ここでは前述のポタッシュ変質帯を取り囲んだ分布を示している。



このフィリック変質帯もその西が崖錐で覆われており、正確な規模は不明であるが、確認できる広がりには800m×300mを有し、NNW-SSEに伸長している。その北部延長に、上記のもっとも規模の大きいフィリック変質帯が位置しており、両帯の間に沢があり、河床堆積物や崖錐で覆われているため、両帯の連続は確認できないが連続する可能性がある。

この他、本鉱床北部に小規模な2箇所の角礫帯を中心に各々独立したフィリック変質帯がみられる。この両帯は、溶脱帯の中に分布している。

フィリック変質帯における代表的変質鉱物は石英と絹雲母で、両者は角礫帯の基底としてもっとも顕著に認められる。また、網状割目を充填している他、母岩を交代している。これらに少量の緑泥石を伴っている。

このフィリック変質帯と黄銅鉱および輝水鉛鉱の産出域がほぼ一致している。

粘土化変質は概して弱く、かつまとまった分布を示していない。

変質鉱物としては、カオリン鉱物、パーミキュライトがあり、前者はフィリック変質帯の一部に、また後者はポタッシュ変質帯の一部にみられ、いずれもごく弱い。

プロピライト化変質はもっとも広範囲に及んでおり、上述の変質帯を取り囲んで、鉱床の外かく部をなしている。

同変質の及んでいる範囲は南北4.5km、東西1.3kmで、鉛底型を呈している。

同変質帯では、母岩のマフィック鉱物が殆んど緑泥石に交代されているが、他の造岩鉱物の変質は弱く、長石類が一部、方解石、粘土鉱物、絹雲母に交代されている程度である。

また、同変質帯では、しばしば黄鉄鉱の鉱染あるいは網脈がみられ、それらが一部赤鉄鉱、褐鉄鉱に変わって、全体として赤味のある茶褐色を呈している。

以上のように、本鉱床には、ポーフィリー・カッパー型鉱床に一般的に伴っている変質作用がみられ、かつ中心部から外縁に向ってポタッシュ変質帯 - フィリック変質帯 - プロピライト化変質帯の累帯配列をなしている(PL. 2-3-2 参照)。

## 2-3 Los Cipreses 川変質帯

### 2-3-1 位 置

本変質帯は Los Cipreses 川中流域から上流域にかけて、その兩岸に沿って断続しながらも14kmに及び発達した、数十箇所以上のほる変質帯の総称である。

本変質帯は前述のRosario de Rengo鉄床の東部7 kmに位置しているが、同鉄床から直接本変質帯に至るのは難しく、Coya町からCachapoal川およびLos Cipreses川を馬でさかのぼるルートしかない。Coya町からの道程は約30 kmで、馬で2日を要する。

Los Cipreses川は典型的な氷河谷で、川幅が広く、U字型をなし、その両側面は直接的な登はんが困難なほど急斜面をなしている。

#### 2-3-2 過去の実績

本変質帯に対する組織的採鉱の実績はない。

#### 2-3-3 地 質

本変質帯付近にはCoya Machali層とFarellones層が分布しており、同変質帯は両層の境に近いCoya Machali層側に賦存している。

なお、付近に先変質作用の貫入岩は1岩体も認められないが、変質帯を切った玄武岩質安山岩岩脈は所々にみられる。

#### 2-3-4 鉄 化 作 用

赤味の比較的強い茶褐色の鉄焼けと局部的に濃集した黄鉄鉱以外、初生金属鉱物は全く認められない。

また、石英、絹雲母、方解石等の脈の発達もみられない。

鉄焼けを構成する鉱物は赤鉄鉱と褐鉄鉱で、両鉱物および黄鉄鉱はCoya Machali層の安山岩B(第1章1-2参照)中に発達している。

黄鉄鉱は微細粒(0.3~0.5 μ)をなして母岩中に鉱染しており、局部的に集中している。なお、量的には少なく、濃集している箇所でも3~5%程度である。

褐鉄鉱および赤鉄鉱は母岩の節理を埋めた数μの樹状細脈として産する他、岩石の表面に付着しており、露頭全体が茶褐色を呈しているが、岩石内部にまで及んでいない。

なお、第3章で述べられているように、本変質帯における岩石地化探の結果では、Asの高異常が特徴的に現われている。

#### 2-3-5 変 質 作 用

数十箇所かのぼる変質帯は、帯状、不規則アミーバ状、レンズ状、円形等種々の形をなしているが、それらはほぼ同一層準に分布しており、その配列は水平に近い(PL. 2-3-1、2-3-2参照)。

以上の形態のうち、母岩の層理面にはほぼ調和的に発達した帯状のものが多い。

いずれの変質帯も Coya Machali 層内にとどまっており、Farellones 層にまで及んでいない。なお、Coya Machali 層上限近くまで変質作用が及んでいる場合もあり、同上限よりもかなり下位で変質作用が終わっている場合もあり、垂直的分布に幅がある。

本変質帯の変質作用は、珪化作用、明ばん石化作用、カオリン化作用で特徴づけられ、Rosario de Rengo 鉱床の場合と対照的である。

これらの変質作用の組合せは地表部あるいは地表極浅部における変質作用を示している。

これらの作用のうち、珪化作用がもっとも顕著で、ほぼ全域にみられる。

明ばん石化作用は、北部および南部の変質帯でみられ、北部のそれは、石英 - 明ばん石 - カオリンの鉱物組合せを示しており、南部のそれは珪化帯に隣接してみられる。

カオリン化作用は北部の変質帯においてみられ、石英 - カオリンの組合せを示している。

以上の他、弱い絹雲母化作用が点在してみられ、また、北部珪化帯の一部にはパイロフイライト化作用を伴っている (Appendice 8 参照)。

珪化作用、明ばん石化作用およびカオリン化作用の主要変質作用はいずれも局部的には強く、原岩の識別が困難な場合もあるが、各変質帯全域がそれらの変質作用を受けている場合は少なく、変質帯内部で非変質部あるいは弱変質部が虫喰状に残っている変質帯が多い。

本変質帯における代表的試料の分析値は次の通りである。

	<sup>ppm</sup> Cu	<sup>ppm</sup> Mo	<sup>ppm</sup> Zn	<sup>ppm</sup> Au	<sup>ppm</sup> Pb	<sup>g</sup> S
a-53A	71	2	<1	<0.02	25	4.16
a-60A	38	2	<1	<0.02	22	1.90
a-62A	72	1	90	<0.02	12	3.08
b-34A	37	1	154	<0.02	39	0.04
d-75A	71	1	7	<0.02	11	4.59

以上の Los Cipreses 変質帯のほぼ中央部の Los Cipreses 川左岸に鉱泉の湧出があり、その付近に高い As を含有した鉄の花でん物がある。

同湧水および花でん物の分析値は次の通りである。

Tab. 13 RESULTADOS DEL ANALISIS QUEMICOS DE AGUA DE LA VERTIENTE AGUA DE LA VIDA

Numero de Muestra : d 116A  
 Ubicación : Río de los Cipreses  
 Análisis Ejecutado por: A. Acevedo

CATIONES				ANIONES			
	mg/l	me/l	%		mg/l	me/l	%
Calcio (Ca)	59	2,94		Hidróxidos (OH)	0		
Magnesio (Mg)	5	0,41		Carbonatos (CO <sub>3</sub> )	0		
Sodio (Na)	10	0,43		Bicarbonatos (HCO <sub>3</sub> )	0		
Potasio (K)	2	0,05		Sulfatos (SO <sub>4</sub> )	294	6,12	
Hierro (Fe)	16	0,57		Cloruros (Cl)	3,6	0,10	
Aluminio (Al)	8,5	0,95		Nitratos (NO <sub>3</sub> )			
Hidrógeno (H)	1,45	1,44		Arsénico (As)	0,06		
				Boro (B)	<0,02		
				Fluor (F)			
				Silice (SiO <sub>2</sub> )	42		
Total		6,79				6,22	
Dureza total: 167 mg/l CaCO <sub>3</sub>				pH: 2,84 a 23,5°C			
" carbonatosa: 0 " "				Anh. Carbónico dis. (CO <sub>2</sub> ): mg/l			
" no carbonatosa: 167 " "				Conductividad:			
Alcalinidad Total: " "							
Sólidos disueltos, suca: mg/l							
Sólidos disueltos por evaporación a 103°C: mg/l							

**Tab. 14 RESULTADOS DEL ANALISIS QUEMICOS DEL DEPOSITO SALINO DE LA VERTIENTE AGUA DE LA VIDA**

**Numero de Muestra: d 117A**

**Ubicación : Río de los Cipreses**

	%
<b>Hierro (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)</b>	<b>73,73</b>
<b>Aluminio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)</b>	<b>0,26</b>
<b>Calcio (CaO)</b>	<b>0,03</b>
<b>Magnesio (MgO)</b>	<b>0,02</b>
<b>Sodio (Na<sub>2</sub>O)</b>	<b>0,04</b>
<b>Potasio (K<sub>2</sub>O)</b>	<b>0,05</b>
<b>Fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)</b>	<b>0,58</b>
<b>Sílice (SiO<sub>2</sub>)</b>	<b>1,52</b>
<b>Arsenico (As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)</b>	<b>0,48</b>
<b>Cloruro (Cl)</b>	<b>0,04</b>
<b>Azufre (S)</b>	<b>0,14</b>
<b>Carbono (C)</b>	<b>0,47</b>
<b>Carbonato (CO<sub>2</sub>)</b>	<b>0,07</b>

### 2-3-6 変質帯の成因

本変質帯は次のことから、温泉作用（熱水変質作用）によって形成されたものと解される。

- i) 変質鉱物組合せが地表部あるいは地表下極浅所を示しており、かつ既知の温泉や地熱地帯に一般的にみられる鉱物組合せおよびその配列と類似している。
- ii) 珪化帯に随伴して細粒の黄鉄鉱の鉱染が存在している。
- iii) 本変質帯の中央部に湧出している鉱泉沈着物に多量のAsを含有しており、地化探によるAs異常とよい一致をみている。このことは、同鉱泉と本変質作用を結び付けると都合がよく、同鉱泉を同作用の末期的現象と考えたい。
- iv) 本変質帯の北東約20kmのCachapoal川支流に現在高温（45℃前後）の温泉が湧出しており、地化探（河床堆積物）の結果（第1部第3章3-5-2およびPL.1-6参照）その支流に沿ってAsの異常が検出されており、同温泉とAs異常の結び付きが充分考えられ、そのことが本変質帯の場合と類似している。
- v) 本変質帯は、Los Cipreses川に沿った潜在裂か（第1部第1章1-4参照）を上昇通路とした熱水溶液がCoya Mochali層の堆積構造にもっとも強く規制されて水平的に流れて現在のような変質帯を形成したものと解される。

## 第3章 地化学探査

### 3-1 概 要

第1部第3章3-4と同様の考え方で、Rosario de Rengo 鉱床と Los Cipreses 川変質帯について、岩石による地化学的検討を行った。

その結果、Rosario de Rengo 鉱床付近に Cu、Mo、Rb および Rb / Sr 比の顕著な異常が検出され、Los Cipreses 川変質帯では As の特徴的な異常が把握された。

また、Rosario de Rengo 鉱床では、Cu、Mo、Rb および Rb / Sr 比の折線がポタッシュ変質帯およびフィリック変質帯を頂部とした山型を描き、Zn 線は逆にそれらの変質帯で底部となった谷型を示した。

一方、Los Cipreses 川変質帯では、いずれの成分もバック・グランド線に近く接近した水平に近い曲線を示した。

これらのことから、Rosario de Rengo 鉱床の酸化帯は銅およびモリブデン鉱物の酸化が考えられ、一方、Los Cipreses 川変質帯に発達している二次酸化鉄鉱物は黄鉄鉱あるいは初生の酸化鉄鉱物の酸化作用による生成物であるものと考えられる。

また、Rosario de Rengo 鉱床の母岩には、K の増加と Ca の減少の成分移動がみられ、そのことは El Teniente 鉱床や Rio Blanco 鉱床の場合と類似している。

一方、Los Cipreses 川変質帯ではそれらの成分の移動は殆んど認められない。

### 3-2 試料の採取

本地区で採取した岩石試料は、合計220個で、内訳は Rosario de Rengo 鉱床で66個、Los Cipreses 川変質帯で154個である。

採取要領は第1部第3章3-4と同じである。

### 3-3 試料の分析

試料の分析は第1部第3章と同じであるので本項では省略した。

なお、各試料の分析値は Apendice 3 に示してある。

### 3-4 データの処理

データの処理についても第1部第3章3-4の場合と同一方法および同一基準で処理したので、ここでは省略する。

### 3-5 結果および検討

データの処理結果を総括して各成分の異常箇所をPL. 2-5-1、2-5-2に示した。

各成分の異常値の扱いについては、第1部の場合と同様である。

同図から特徴的に読み取れることは、Rosario de Rengo 鉱床付近はCuの高異常、Mo、Rbの弱～高異常および高Rb/Sr比で特徴づけられ、一方、Los Cipreses 川変質帯はAsの高異常で特徴づけられる。

#### 3-5-1 元素別結果

##### 1) Cu

Cuの異常はRosario de Rengo 鉱床付近に集中しており、Los Cipreses 川変質帯では、同異常は殆んど(1箇所だけ)検出されていない。

Cuの高異常は、Rosario de Rengo 鉱床のフィリック変質帯とはほぼ一致しており、一部ポタッシュ変質帯とも一致する。また、プロビライト化変質帯では弱異常が検出されている。

##### 2) Mo

Moの高異常はRosario de Rengo 鉱床の漸移帯付近に集中している。

弱異常は同鉱床のフィリック変質帯と同鉱床周辺部の脈状変質帯において検出されている。

##### 3) Zn

Znの異常は相対的に少なく、Los Cipreses 川変質帯の北部で若干現われている。Rosario de Rengo 鉱床では1箇所だけ検出されている。

##### 4) Au

Auの異常が検出されたのは本地区でRosario de Rengo 鉱床の漸移帯で3箇所検出されただけである。

##### 5) As

Asの異常はLos Cipreses 川変質帯のはほぼ全域に現われており、しかも高異常が



多い。

Rosario de Rengo 鉱床付近では同鉱床周辺部の脈状変質帯で比較的多く高異常が現われている。

#### 6) Rb

Rb の異常は Rosario de Rengo 鉱床のポタッシュ変質帯およびフィリック変質帯に比較的顕著に認められるが、鉱床周辺部の脈状変質帯および Los Cipreses 川変質帯でも散点的に検出されている。

#### 7) Sr

Sr は PL. 2-5-1、2-5-2 に表示していないが、Apendice 3 の表に分析値を表示した。同表から、Rosario de Rengo 鉱床では平均値 226 ppm (最大値 650 ppm、最小値 13 ppm) であり、Los Cipreses 川変質帯では平均値 467 ppm (最大値 1,990 ppm、最小値 6 ppm) を示している。

以上のことから、同鉱床においては Sr の減少、すなわち、Ca の減少が考えられる。

#### 8) Rb / Sr 比

Rb / Sr 比の高値は Rosario de Rengo 鉱床のポタッシュ変質帯およびフィリック変質帯に顕著に認められる。同比だけからすると Los Cipreses 川変質帯においても、高値が散点的に存するが、Rb の値が異常を示し、かつ Rb / Sr 比が高いのは殆んど Rosario de Rengo 鉱床中央部に限られてくる。

ただ、同比を El Teniente 鉱床のポタッシュ変質帯および溶脱帯に、あるいは Andina 鉱床のそれらと比較すると、Rosario de Rengo の場合は概して低い値を示している。

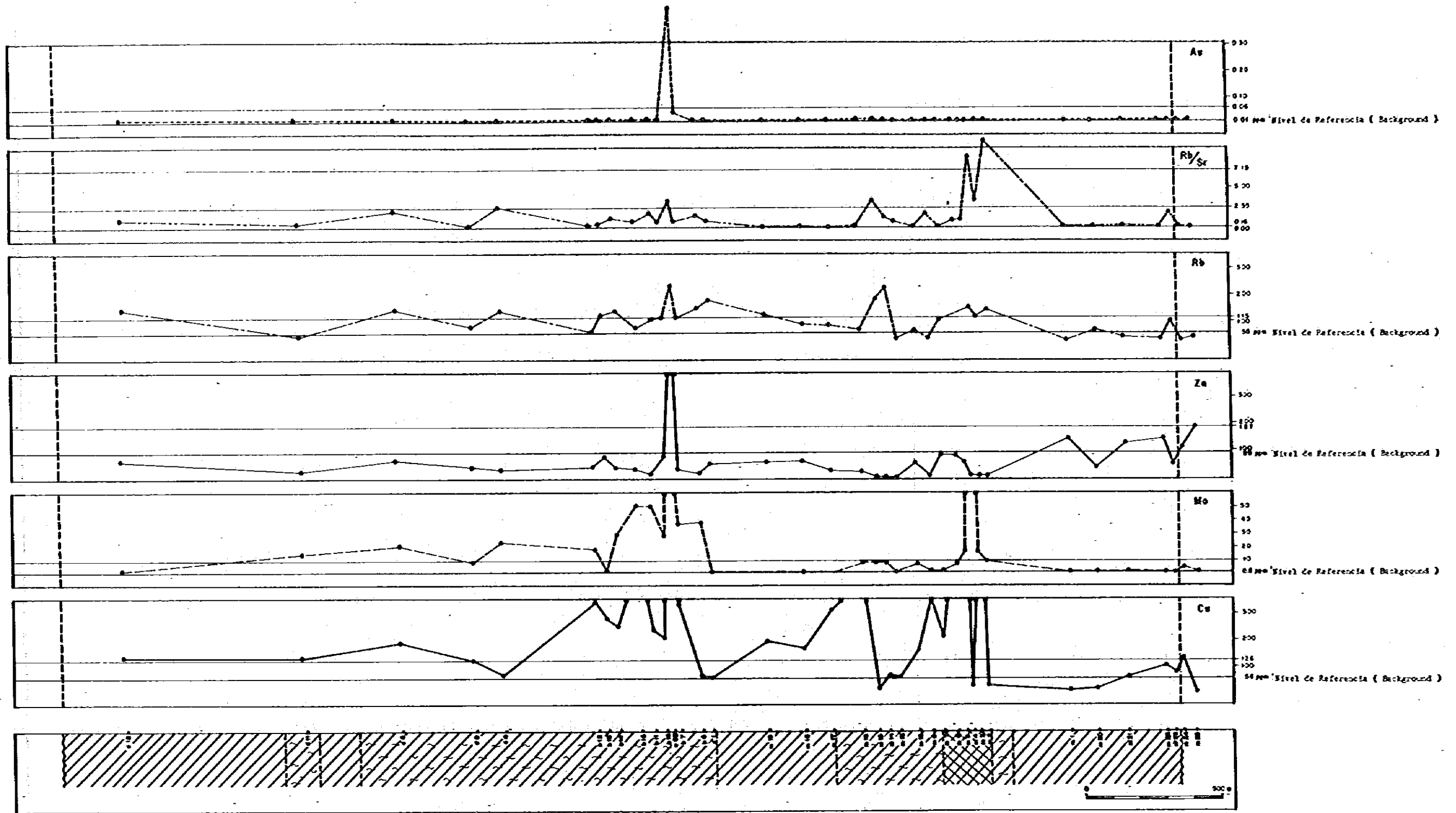
本探査の結果を Rosario de Rengo 鉱床と Los Cipreses 川変質帯別に検討した結果を以下に述べる。

### 3-5-2 Rosario de Rengo 鉱床

本鉱床における岩石地球化学の結果に基づいてバック・グラウンドをベースとした各元素の傾向を Fig. 25 Fig. 26 Fig. 27 および Fig. 28 に図示した。

a-a' 図は本鉱床中央部を南北に切った縦断面である。

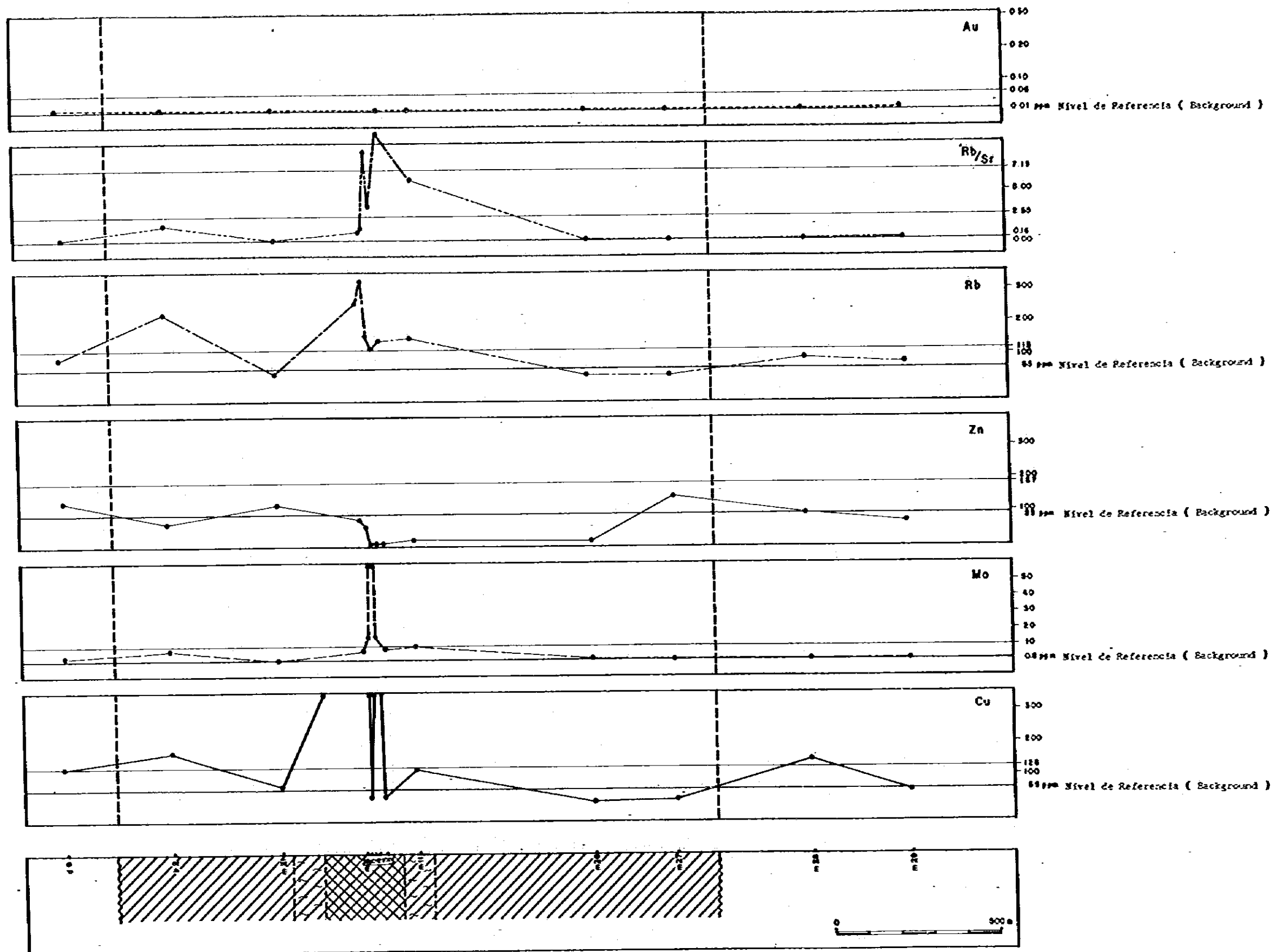
同図からすると、南部のポタッシュ変質帯からフィリック変質帯にかけて、および北部のフィリック変質帯中に形成されている角礫帯付近において Cu、Mo、Rb および Rb



LEYENDA:

- Zona de alteración potásica
- Zona de alteración félica
- Zona de alteración propilitica
- 4129 Número de muestra de roca
- 7.19 Valor para zona de litivación de yacimiento "El Ventoso"
- 2.55 Valor para alteración potásica de yacimiento "Rio Blanco"
- 0.16 Valor para andesita de Terciario (Culle)
- Kata Ubicación de perfil en Pl. 2-5-1, 2-5-2

Fig. 25 CURVAS POR ELEMENTO ANALIZADO EN PERFIL DE MUESTREO GEOQUIMICO a-a', EN YACIMIENTO ROSARIO DE RENGÓ



LEYENDA

- Zona de alteración potásica
- Zona de alteración filítica
- Zona de alteración propilitica
- #210 Número de muestra de roca

- 7.19 Valor para zona de lixiviación de yacimiento "El Teniente"
- 2.55 Valor para alteración potásica de yacimiento "Río Blanco"
- 0.16 Valor para andesita de terciario (Chile)
- Nota Ubicación de perfil en Pl 2-5-1, 2-5-2

Fig.26 CURVAS POR ELEMENTO ANALIZADO EN PERFIL DE MUESTREO GEOQUIMICO b-b' EN YACIMIENTO ROSARIO DE RENGO

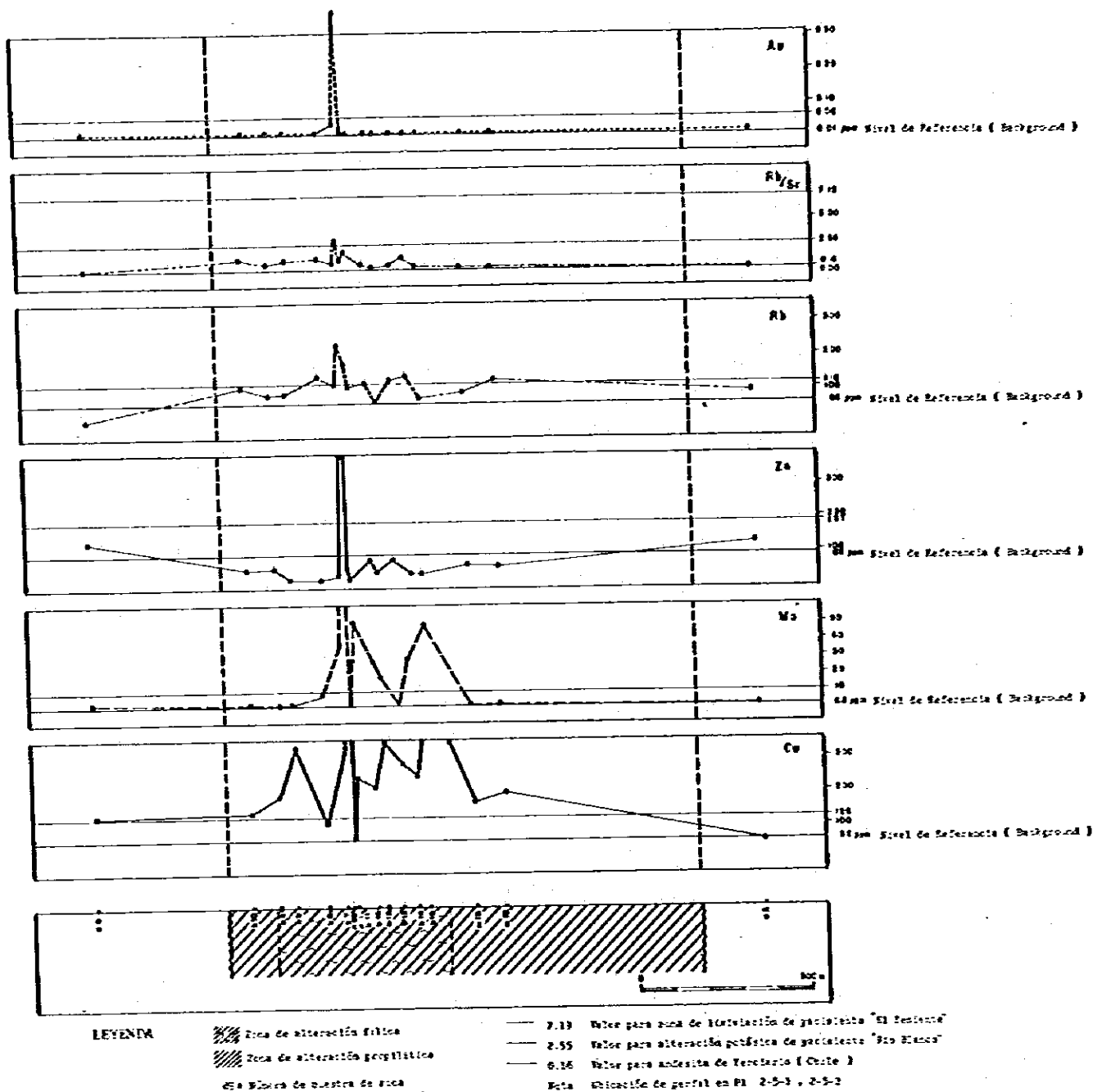
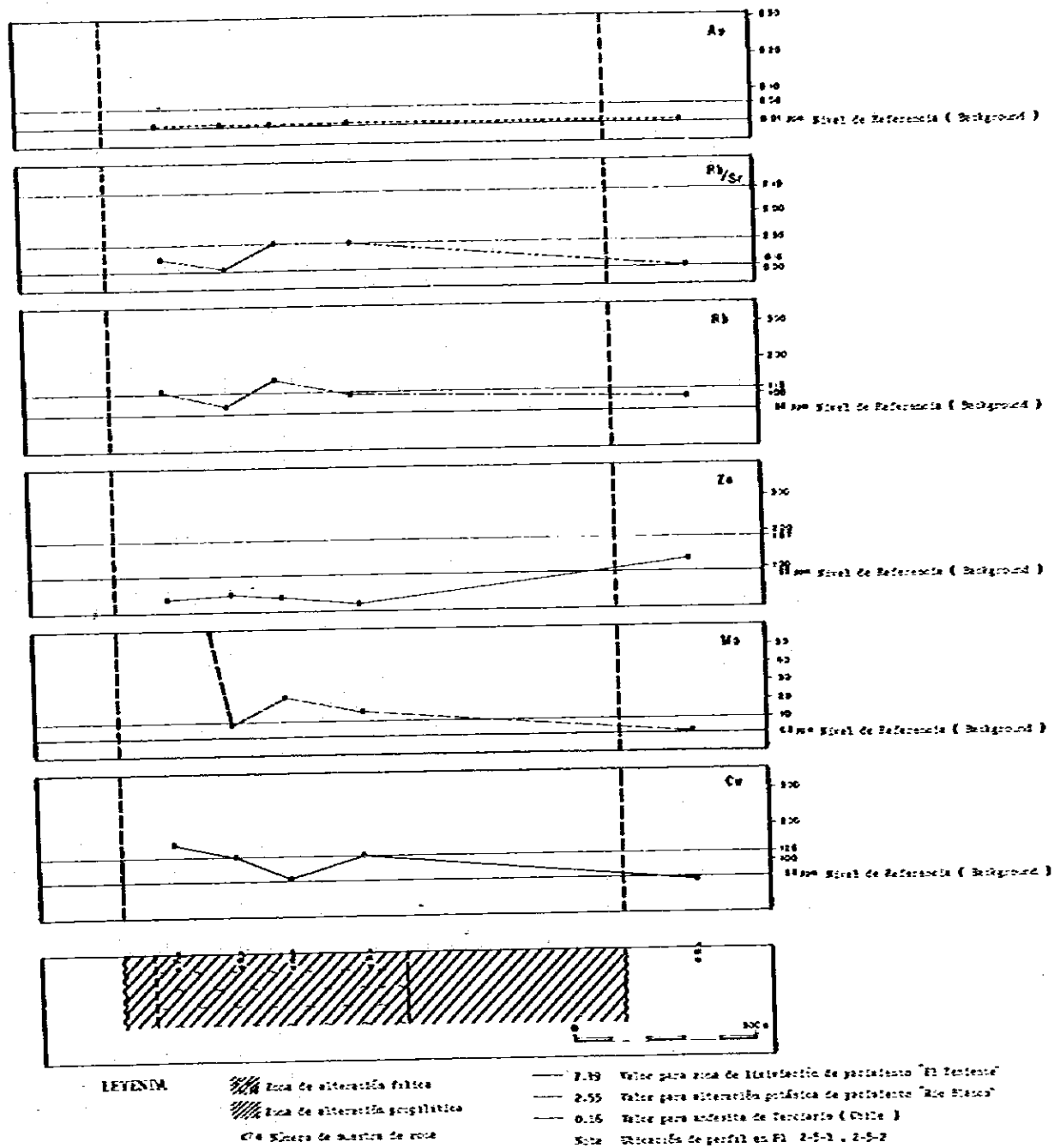


Fig.27 CURVAS POR ELEMENTO ANALIZADO EN PERFIL DE MUESTREO GEOQUIMICO c-c' EN YACIMIENTO ROSARIO DE RENGÓ



**Fig.28 CURVAS POR ELEMENTO ANALIZADO EN PERFIL DE MUESTREO GEOQUIMICO d-c' EN YACIMIENTO ROSARIO DE RENGO**

／Sr 比の顕著なピークが現われており、それらは北部のプロピライト化変質帯で徐々に減衰してバック・グラウンドに近づいている。

特に、ポタッシュ帯における Rb/Sr 比は El Teniente 鉱床の溶脱帯の値よりも一部高くなっている。

一方、Zn は全体にバック・グラウンド値以下で、かつ鉱床中心部で谷をつくり、周辺部に向って上昇している弱い傾向がみられる。

Au 線はバック・グラウンド線にはほぼ一致した横ばいをなしているが、1点だけ北部のフィリック変質帯で高いピークが現われている。

b-b' 図は南部のポタッシュ変質帯を通った鉱床南部の横断面である。

同図でも a-a' 図と同様の結果が得られており、ポタッシュ変質帯とその周辺部のプロピライト化変質帯および非鉱化帯の間で、Cu、Mo、Rb および Rb/Sr 比に明りょうなコントラストが現われている。

c-c' 図は鉱床中央部の角礫帯、フィリック変質帯を通った漸移帯付近の横断面であるが、同図において、前2図の傾向がより一層明りょうに現われている。すなわち、Cu、Mo、Rb および Rb/Sr 比の線はフィリック変質帯付近に高いピークがあり、その周辺部で減衰しており、一方、Zn 線は同変質帯付近で谷をつくっている。

d-c' 図は鉱床北部のフィリック変質帯の中の溶脱帯を通った横断面で、同図でも上記と同様の傾向を示している。

以上の結果から次のことが理解される。すなわち、

- i) 本鉱床付近に Cu および Mo の濃集があり、それらはポタッシュ変質帯およびフィリック変質帯においてより顕著であった。
- ii) Zn の濃集はごく微弱なもので、相対的には鉱床周辺部で高かった。
- iii) Au の濃集は本鉱床付近には殆んど行われなかった。
- iv) 一般的なポーフィリー・カッパー鉱床と同様に本鉱床においても、Rb の増加と Sr の減少、言換えると K の増加と Ca の減少があった。

### 3-5-3 Los Cipreses 川変質帯

前述(i)と同様の方法で Los Cipreses 川変質帯の検討を試みた。その結果を Fig. 29 Fig. 30 Fig. 31 および Fig. 32 に示す。

これらの図が示しているように、Cu、Mo および Au はバック・グラウンド線に近く接

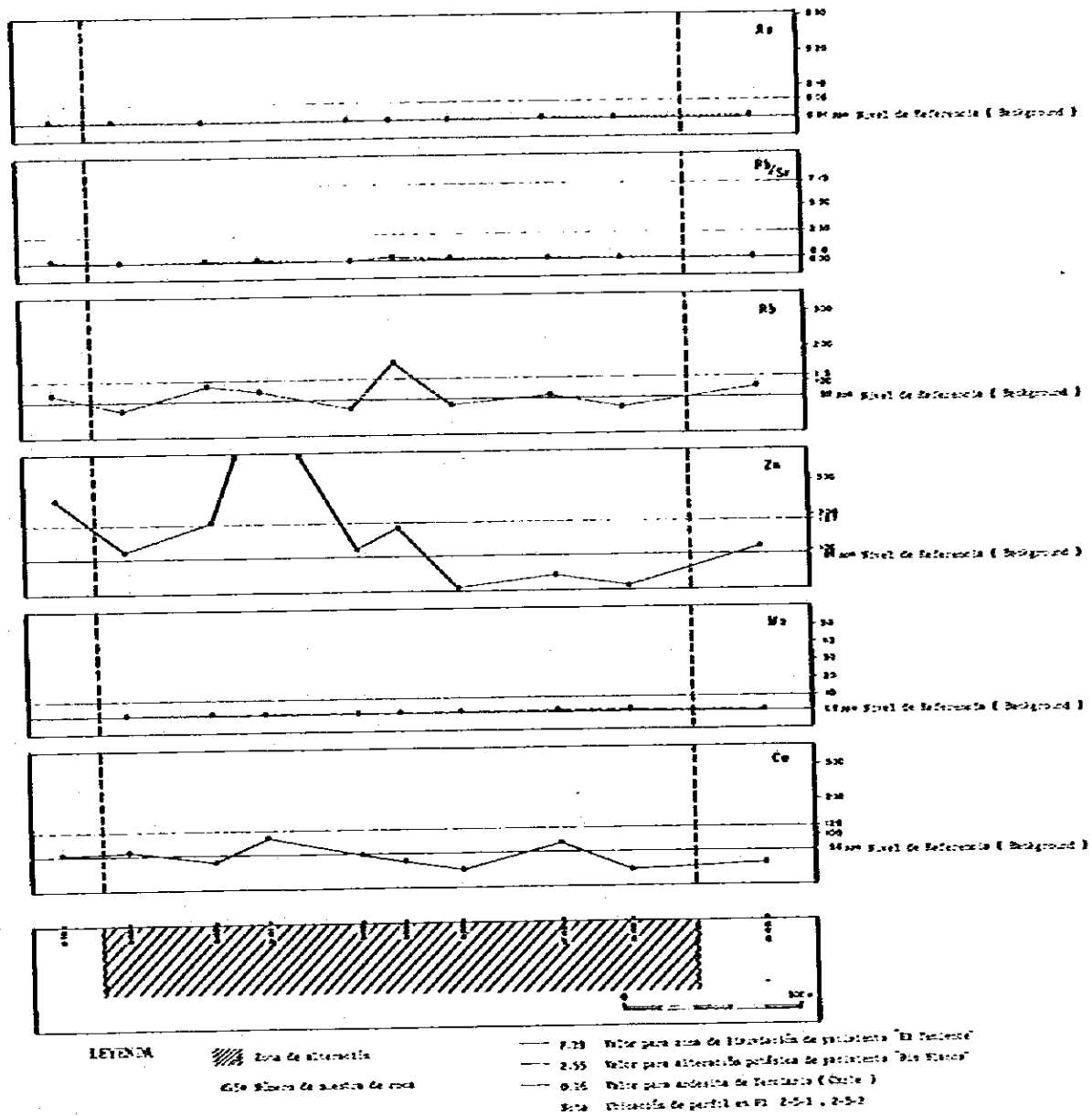
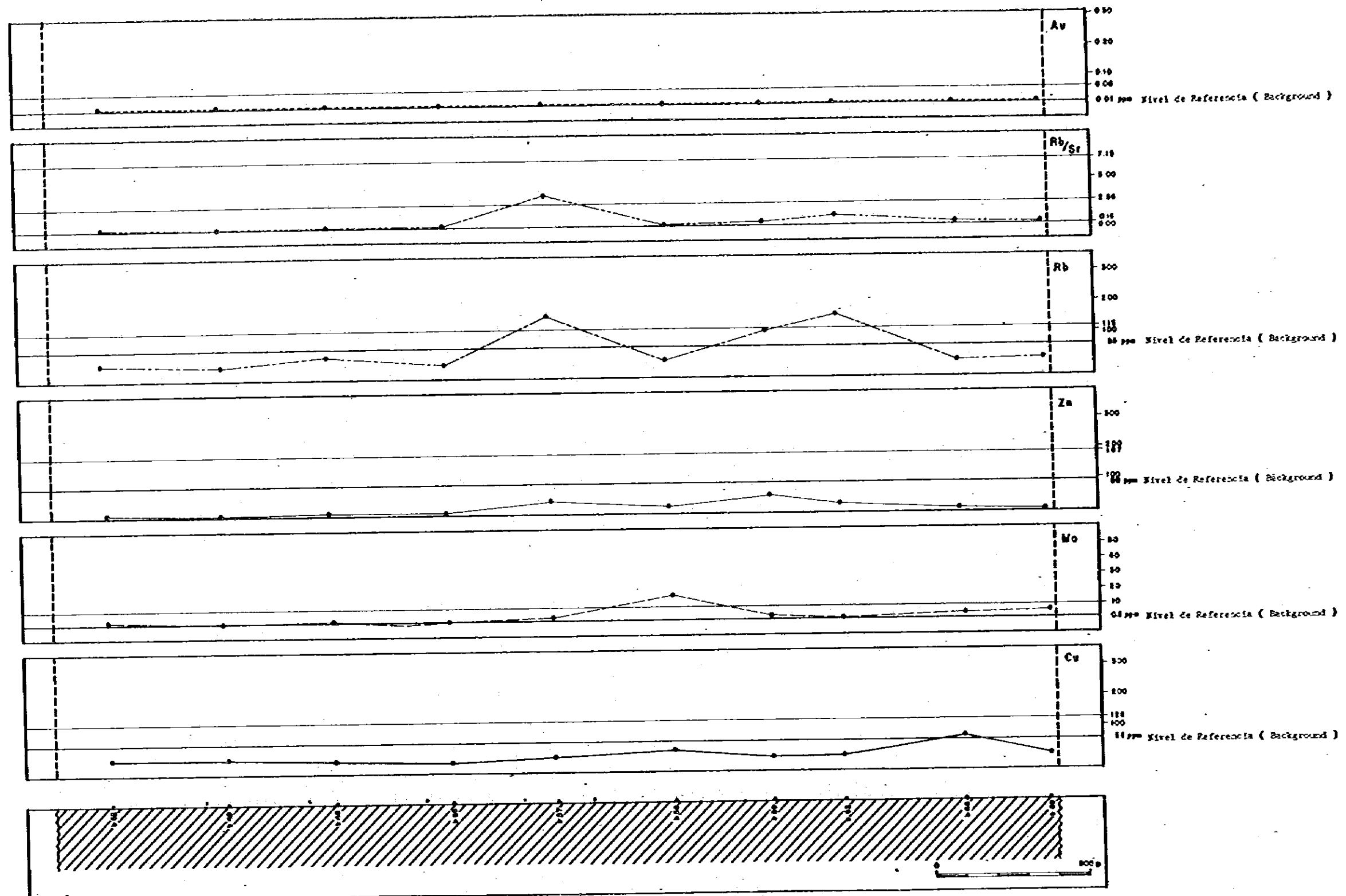



Fig. 29 CURVAS POR ELEMENTO ANALIZADO EN PERFIL DE MUESTREO GEOQUIMICO e-e' EN AREA DE ALTERACION DE RIO DE LOS CIPRESES



LEYENDA

 Zona de alteración  
 652# Número de muestra de roca

— 7.19 Valor para zona de lixiviación de yacimiento "El Teniente"  
 — 2.55 Valor para alteración potásica de yacimiento "Río Blanco"  
 — 0.16 Valor para andesita de Tercario ( Chile )  
 Nota Ubicación de perfil en Pl. 2-5-1 , 2-5-2

Fig.30 CURVAS POR ELEMENTO ANALIZADO EN PERFIL DE MUESTREO GEOQUIMICO f-f' EN AREA DE ALTERACION DE RIO DE LOS CIPRESES



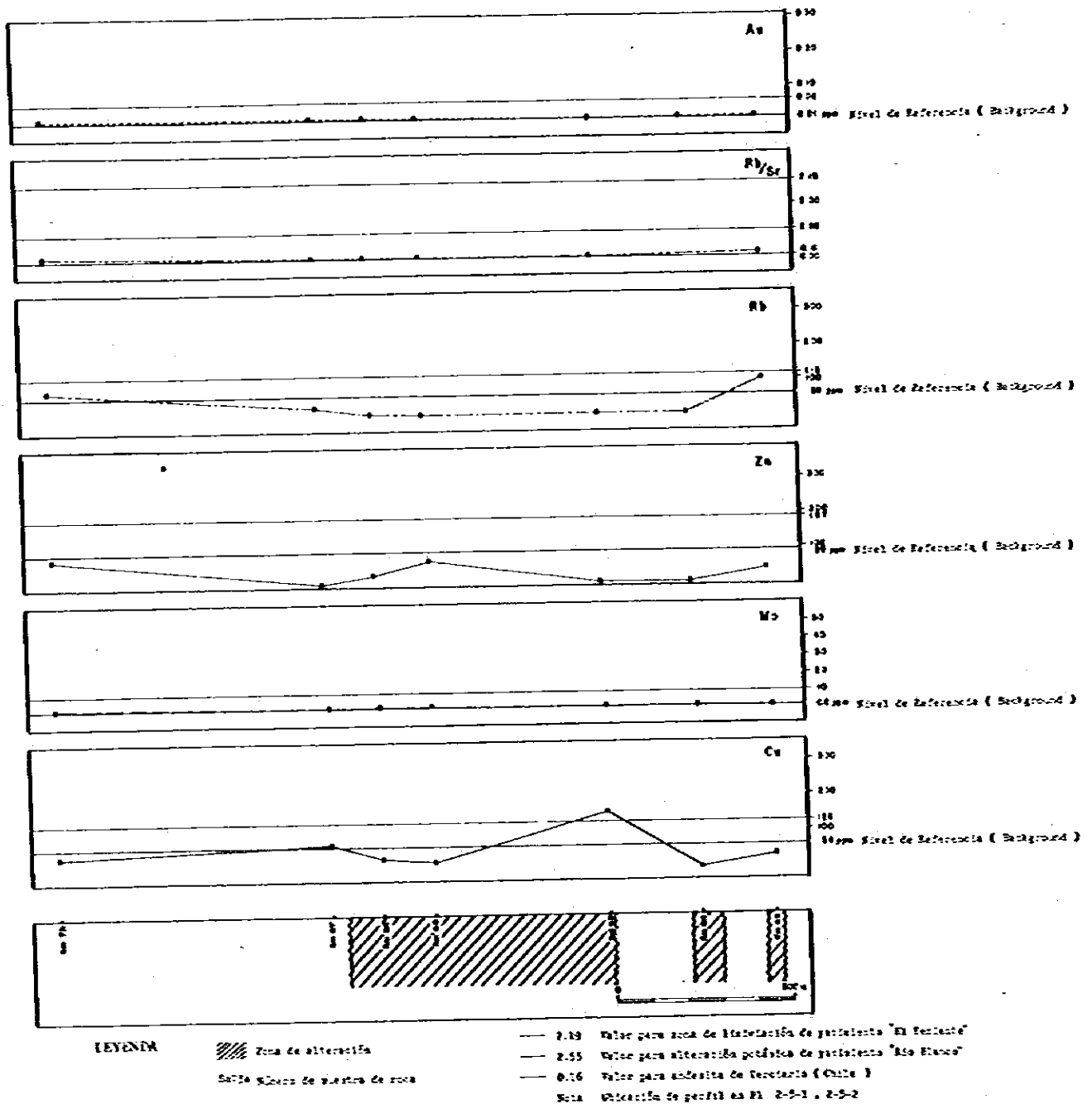
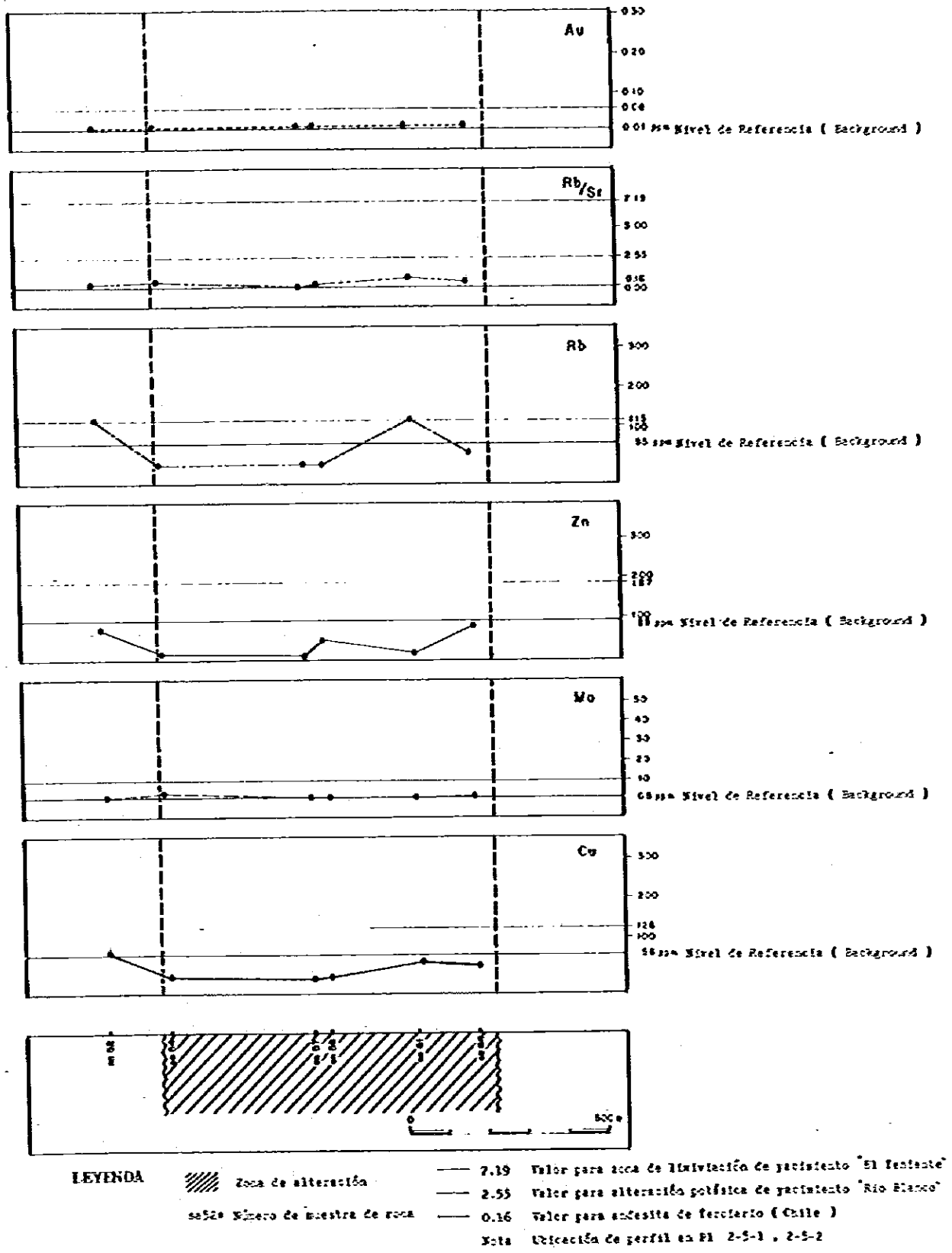


Fig. 31 CURVAS POR ELEMENTO ANALIZADO EN PERFIL DE MUESTREO GEOQUIMICO g-g' EN AREA DE ALTERACION DE RIO DE LOS CIPRESES



**Fig. 32 CURVAS POR ELEMENTO ANALIZADO EN PERFIL DE MUESTREO GEOQUIMICO h-h' EN AREA DE ALTERACION DE RIO DE LOS CIPRESES**

近あるいは同線以下を横ばいしている。

同変質帯の北部において、局部的にZnの比較的高いピークが現われている(e-e'図参照)。

RbおよびRb/Sr比に局部的に弱いピークが現われている(e-e'図およびf-f'図)。

以上の結果から次のようなことが考えられる。すなわち、

- i) Los Cipreses川変質帯においてはCu、MoおよびAuの鉱化作用は行われなかったか、あるいはごく微弱なものであった。
- ii) Znの局部的な弱い濃集があったが、鉱床をつくるまでには至らなかった。
- iii) PL. 2-5-1、2-5-2の結果と合せ考えると、本変質帯では全体的にAsの濃集が行われたものと解される。

## 第4章 結論および第三年次への提言

### 4-1 結 論

前章までに述べた調査の結果、次の通り結論づけられる。

- i) Rosario de Rengo 鉱床は銅、モリブデンのポーフィリー・カッパー型鉱床で、その形成時期は10 m. y. (中新世後期)以後である。
- ii) 同鉱床は石英安山斑岩を中心に発達しており、鉱化作用は角礫パイプでもっとも優勢で、次いで同パイプの周辺に発達した網状割目である。
- iii) 銅およびモリブデンの鉱化作用はポタッシュ変質帯およびフィリック変質帯と密接している。
- iv) 同鉱床南部は初生帯が露出しており、これ以上の品位の上昇は期待できない。一方、鉱床北部には溶脱帯が発達しており、その下部で二次硫化銅富化帯の賦存が期待される。
- v) Los Cipreses 川変質帯は蒸泉作用によって形成された変質帯と解される。
- vi) 同変質帯に有用金属鉱物の経済的濃集は期待できない。
- vii) 本地区には、Rosario de Rengo 鉱床を除いて注目値する鉱化・変質帯の賦存は期待薄である。

### 4-2 第三年次への提言

本地区において将来に期待がもてるのは Rosario de Rengo 鉱床である。

同鉱床に対する今後の探鉱ポイントは、i) 鉱床北部に発達する溶脱帯下部における二次硫化銅富化帯の存否確認とその規模の把握および ii) 初生帯の規模ならびにその鉱況把握にある、と考える。

上記 i) の二次富化帯の存否確認のためには、初期探鉱として物理探鉱 (IP法) の実施が望ましい。同探鉱によって溶脱帯下部の初生帯の深度とその規模が想定され、それによって二次富化帯の存在の推定が可能である。

上記 ii) の初生帯の規模およびその鉱況把握については、Rosario de Rengo 鉱山の坑内を主とした詳細なサンプリングと鉱化網状割目の発達頻度調査が望まれる。

## REFERENCIAS

## REFERENCIAS CITADAS

- Aguirre, L., 1960.- Geología de los Andes de Chile Central, prov. de Aconcagua. Inst. Inv. Geol. Bol. N° 9, 70 p., Santiago.
- Ambrus, J., 1979.- Emplazamiento y mineralización de los pórfidos cupríferos de Chile. Univ. de Salamanca, Tesis de Doctorado, 313 p.
- Armbrust, G. A., Oyarzún Muñoz, J., and Arias Fariás, J., 1971: Rubidium as a guide to ore at El Teniente (Braden), Chile [abs], Econ. Geol., v. 66, p. 977
- Bradshaw, P. M. D., 1967: Distribution of selected elements in feldspar, biotite and muscovite from British granites in relation to mineralization, Inst. Mining Metall. Trans., v. 66, sec. B, p. B137-B148.
- Charrier, R., 1981a.- Mesozoic and Cenozoic stratigraphy of the central Argentinian-Chilean Andes (32°-35°S) and chronology of their tectonic evolution. Zentral-blatt Geol. Palaont. Teil 1, N° 3/4, p. 344-355, Stuttgart, Okt.
- Charrier, R., 1981b.- Geologie der chilenischen Hauptkordillere zwischen 34° und 34°30' südlicher Breite und ihre tektonische, magmatische und paläogeographische Entwicklung. Berliner Geowiss. Abh., Reihe A, Band 36, 270 p, Berlin (D. Reimer).
- Charrier, R., 1982.- La formación Leñas-Espinoza: redefinición, petrografía y ambiente de sedimentación. Serv. Nac. Geol. Min., Rev. Geol. Chile, N° 17, p. 71-82, Santiago.
- Charrier, R., 1983, mayo.- Comunicación verbal: sobre relación de contacto entre la formación Colimapu y formaciones suprayacentes.

- Charrier, R., Lillo, F., 1973.- Geología regional y geoquímica del drenaje de las provincias de O'Higgins y Colchagua. Inst. Rec. Nat. Pub. N° 7, 87 p, Santiago.
- Charrier, R., Munizaga, F., 1979.- Edades K-Ar de volcanitas cenozoicas del sector cordillerano del río Cachapoal, Chile (34°15' lat. S). Serv. Nac. Geol. Min. Rev. Geol. de Chile, N° 7, p. 41-51, Santiago.
- Cressey, S. C. 1959.- Some phase relations in the hydrothermally altered rocks of porphyry copper deposits. Econ. Geol. vol. 54, p. 351-373.
- Draguicević, M., 1970.- Carta gravimétrica de los Andes Meridionales e interpretación de las anomalías de gravedad de Chile Central, Det. Geof. y Geol. Univ. de Chile, Publ. N° 93, Santiago.
- Drake, R. E., 1974.- The chronology of Cenozoic igneous and tectonic events in the Central Chilean Andes. IAVCEI, Symp. Int. Volc. pre-print, 23 p, Santiago.
- Drake, R., y otros, 1982.- Geochronology of Mesozoic-Cenozoic magmatism in Central Chile, Lat. 31°-36° S. En Earth-Science Rev., vol. 18, N° 3/4, p. 353-363.
- González, O., 1963.- Observaciones geológicas en el valle del río Volcán. Inst. Ing. Min. Chile, Rev. Minerale, vol. 18, N° 81, p. 20-61, Santiago.
- González, O. y Vergara, M., 1962.- Reconocimiento geológico de la Cordillera de Los Andes entre los paralelos 35° y 38° lat. S. U. de Chile, Inst. Geol. Publ, N° 24, Santiago.
- Heier, K. S., and Adams, J. A. S., 1964: The geochemistry of the alkali metal in physics and chemistry of the earth, New York, Macmillan Company, v. 5, p. 253-381.

- Hyndman, D. W., 1972.- Petrology of igneous and metamorphic rocks. Int. Serv. in the Earth and Plan. Sc., McGraw-Hill Book Co.
- Klohn, C., 1956.- Estado actual del estudio de la Formación Porfirítica. Inst. Ing. Min. Chile, Rev. Minerale, vol. 11, N° 55, p. 49-60.
- Klohn, C. 1960.- Geología de la Cordillera de Los Andes de Chile Central. Inst. Inv. Geol., Bol, N° 8, Santiago.
- Martínez, R. y Osorio, R., 1963.- Consideraciones preliminares sobre la presencia de carofitas fósiles en la Formación Colimapu. Inst. Ing. Min. Chile, Rev. Minerale, vol. 18, N° 82, p. 28-43, Santiago.
- Moscoso, R. y otros, 1982.- Hoja Los Andes, Región de Valparaíso, Serv. Nac. Geol. Min., Carta Geol. Chile, N° 52, p. 67, Santiago.
- Munizaga, F. y Vicente, J. C., 1982.- Acerca de la zonación plutónica y del volcanismo Miocénico en los Andes de Aconcagua (lat. 32°-33°S): datos radiométricos K-Ar Serv. Nac. Geol. Min., Rev. Geol. Chile, N° 16, p. 3-21, Santiago.
- Olade, M. A. y Fletcher, W. K., 1975.- Primary dispersion of rubidium and strontium around porphyry copper deposits, Highland Valley, British Columbia. Econ. Geol., vol. 70, p. 15-21.
- Olade, M. A. y Fletcher, W. K., 1976.- Trace element geochemistry of the Highland Valley and Guichon Creek batholith in relation to porphyry copper mineralization. Econ. Geol. vol. 71, p. 733-748.
- Oyarzún, J., 1974: Rubidium and strontium as a to copper mineralization emplaced in some Chilean andesitic rocks, paper presented at 5th Internat. Geochem. Exploration Symp., Vancouver, April 1974.



- Sillitoe, R. H., 1981: Regional aspects of the Andean porphyry copper belt in Chile and Argentina Trans. Inst. Mining metall. (Sec. B), 90.
- Silva, J., 1966.- Informe geológico Rosario de Rengo. U. de Chile, Dept. de Geol-ENAMI, inédito, p. 39, 1 an., Santiago.
- Taubeneck, W. H., 1965.- An appraisal of some potassium-rubidium ratios in igneous rocks. Jour. Geoph. Reas., vol. 70, N° 2, p. 475-478.
- Thiele, R., 1980.- Hoja Santiago, Región Metropolitana. Inst. Inv. Geol. Carta Geol. Chile, N° 39, 51 p, Santiago.
- Turekian, K. L., and Kulp. J. L., 1956: The geochemistry of strontium, Geochim. et Cosmochim. Acta, v. 10, p. 245-296.
- Turekian, K. L., y Wedepohl, K.H., 1961.- Distribution of the elements in some major units of the earth's crust. Geol. Soc. Am., Bull, v. 72, p. 175-192.
- Vergara, M., 1969.- Rocas volcánicas y sedimentario-volcánicas, mesozoicas y cenozoicas en la latitud 34°30'S, Chile. U. de Chile, Depto. de Geología, Publ, N° 32, p. 36, Santiago.
- Vergara, M., 1978.- Comentario sobre la edad de las Formaciones Cola de Zorro y Farellones, Chile Central. Inst. Inv. Geol. Rev. Geol. de Chile, p. 59-61, Santiago.
- Vergara, M. y Drake, R. E., 1978.- Edades potasio-argón y su implicancia en la geología regional de Chile. U. de Chile, Depto. Geol. Rev. Comunicaciones N° 23, p. 1-11, Santiago.

Vergara, M. y Drake, R. E., 1979.- Edades K/Ar en secuencias volcánicas continentales post neocomianas de Chile Central; su depositación en cuencas intermontanas restringidas. *Asoc. Geol. Argentina, Rev. v. 34, N° 1, p. 42-52.*

Van Eysinga, F. W. B., 1978.- *Geological time table, 3ed.* Ed. Elsevier Sci. Publ. Co., Amsterdam.

## APENDICE



Apéndice 1 RESULTADOS DE LOS ANALISIS GEOQUIMICOS DE ROCA

(AREA 1)

Número de Muestra	Elementos (ppm)						
	Cu	Mo	Zn	As	Au	Pb	Ag
C 10	43	<1	26	<5	<0.02	8	0.1
" 71	<5	"	119	"	"	8	0.1
Re5 R	78	1	67	"	"	11	0.2
" 45	68	<1	83	"	"	15	0.2
e 95	107	"	66	"	"	6	0.1
f 36(1)	7	"	90	"	"	7	0.1
" 42	<5	"	19	22	"	14	0.1
" 65	38	"	96	10	"	16	0.1
" 186	9	"	22	<5	"	12	0.2
" 187	19	3	28	"	"	2	0.2
" 188	6	<1	32	12	"	15	0.1
" 189	52	1	59	<5	"	13	0.2
l 12	28	1	56	"	"	14	0.2
" 22	420	<1	173	"	"	4	0.6
" 73	18	1	35	"	"	17	0.1
t 38	10	<1	60	"	"	10	0.2
" 40	92	"	80	"	"	3	0.3
" 78	33	"	39	"	"	10	0.2
" 88	<5	1	25	5	"	15	0.2
" 106	77	<1	86	<5	"	12	0.2

Apéndice 2 RESULTADOS DE LOS ANALISIS GEOQUIMICOS DE ROCA  
(AREA II)

Nombre de Área de Mineralización y/o Alcotación	Número de Muestra	Elementos (ppm)										Rb/Sr
		Cu	Mo	Zn	As	Au	Rb	Sr				
N° 19	Sf 146	23	<1	26	42	<0.02	89	197	0.45			
N° 20	Sc 12	38	<1	133	6	<0.02	34	500	0.11			
N° 24	Sc 10	106	1	44	7	<0.02	18	500	0.04			
N° 25	" 11	23	<1	118	19	0.02	48	390	0.12			
N° 29	Sf 33	74	<1	57	48	<0.02	36	270	0.13			
N° 30	" 34	19	1	39	63	<0.02	119	25	4.76			
N° 29	Sc 7	45	<1	25	31	<0.02	57	420	0.14			
N° 30	Sc 14	5	<1	13	38	<0.02	34	460	0.12			
N° 18	" 18	162	<1	359	22	0.02	34	470	0.08			
N° 19	" 19	119	<1	185	9	<0.02	16	530	0.03			
N° 20	" 20	11	<1	243	10	0.02	37	420	0.09			
N° 21	" 21	73	1	38	28	0.02	53	200	0.27			
N° 22	" 22	272	<1	35	17	<0.02	56	230	0.24			
N° 23	" 23	103	<1	32	9	0.02	59	330	0.18			
N° 24	" 24	32	<1	10	10	0.02	74	150	0.62			
N° 21	Sh 21	15	<1	47	13	<0.02	173	128	1.35			
N° 23	" 23	4	<1	97	19	<0.02	40	350	0.11			
N° 24	" 24	19	1	70	12	<0.02	36	550	0.07			
N° 25	" 25	12	<1	122	15	<0.02	11	112	0.10			
N° 26	" 26	0.27	5	407	135	<0.02	28	69	0.41			
N° 36	Sl 37	7	<1	99	13	<0.02	39	530	0.07			
N° 38	" 38	40	1	160	44	<0.02	29	520	0.06			
N° 39	" 39	10	1	14	7	<0.02	57	350	0.16			
N° 40	" 40	15	<1	224	15	<0.02	7	240	0.03			
N° 41	" 41	26	<1	101	29	<0.02	18	610	0.03			
N° 40	Sc 13	37	11	7	30	0.02	35	300	0.12			
N° 15	" 15	18	1	9	5	0.04	92	84	1.10			
N° 18	" 18	5	1	5	6	<0.02	62	180	0.34			
N° 19	" 19	47	1	5	145	<0.02	60	210	0.29			
N° 23	" 23	220	72	68	128	0.02	15	94	0.16			
N° 24	" 24	250	2	16	45	<0.02	93	240	0.39			
N° 25	" 25	81	8	53	13	0.02	59	150	0.39			
N° 26	" 26	65	7	3	71	0.04	3	810	0.004			
N° 27	" 27	64	1	37	14	0.02	139	93	1.49			

Nombre de Área de Mineralización y/o Alcotación	Número de Muestra	Elementos (ppm)										Rb/Sr
		Cu	Mo	Zn	As	Au	Rb	Sr				
N° 1	Sc 110	10	1	13	45	<0.02	19	176	0.11			
N° 2	Sh 30	71	<1	85	10	<0.02	85	123	0.69			
N° 3	Sc 116	99	8	84	5	<0.02	5	151	0.03			
N° 4	Sh 28	96	2	63	10	<0.02	89	320	0.28			
N° 29	" 29	23	4	25	5	<0.02	66	370	0.18			
N° 162	Sf 162	19	2	39	32	<0.02	157	280	0.56			
N° 164	" 164	32	2	31	19	<0.02	114	350	0.33			
N° 6	Sh 6	10	2	5	5	<0.02	46	170	0.27			
N° 7	" 7	4	3	4	26	<0.02	34	121	0.45			
N° 8	" 8	2	2	14	25	<0.02	68	151	0.45			
N° 9	" 9	27	3	5	10	<0.02	56	89	0.63			
N° 10	" 10	10	<1	14	17	<0.02	62	132	0.47			
N° 11	" 11	20	<1	15	10	<0.02	24	68	0.35			
N° 12	" 12	15	<1	11	37	<0.02	138	230	0.60			
N° 13	" 13	18	5	51	5	<0.02	70	360	0.19			
N° 14	" 14	29	<1	60	8	<0.02	25	133	0.19			
N° 15	" 15	100	<1	15	9	<0.02	67	34	1.97			
N° 17	" 17	12	2	66	6	<0.02	94	183	0.51			
N° 11	Sf 111	354	<1	2	100	<0.02	61	200	0.31			
N° 12	" 112	830	2	5	199	<0.02	135	240	0.56			
N° 17	" 117	16	<2	18	5	<0.02	18	260	0.07			
N° 13	" 119	37	1	2	230	<0.02	26	77	0.34			
N° 15	" 121	22	<1	10	5	<0.02	66	732	0.09			
N° 16	Sl 16	16	2	8	5	<0.02	4	200	0.02			
N° 17	" 17	43	3	19	5	<0.02	8	250	0.03			
N° 18	" 18	363	1	12	12	<0.02	6	340	0.02			
N° 19	" 19	54	<1	14	45	0.06	11	26	0.42			
N° 20	" 20	114	2	17	5	0.04	24	430	0.06			
N° 21	" 21	11	19	11	5	<0.02	7	220	0.03			
N° 22	" 22	22	<1	10	5	<0.02	34	560	0.15			
N° 23	" 23	41	<1	4	5	<0.02	2	13	0.15			
N° 147	Sf 147	14	3	11	28	<0.02	2	105	0.02			
N° 149	" 149	14	2	31	184	0.02	13	72	0.18			
N° 145	" 145	15	2	30	14	<0.02	62	410	0.15			

Nombre de Área de Mineración y/o Alcefacción	Número de Muestra	Elementos (ppm)										Rb/Sr	
		Cu	Mo	Zn	As	Au	Rb	Sr					
N° 42	S1 52	44	1	82	19	<0.02	6	460	0.01				
	" 53	47	1	97	6	<0.02	75	380	0.20				
	" 54	30	3	49	20	<0.02	58	380	0.15				
	" 55	35	2	145	7	<0.02	79	370	0.21				
	" 56	74	<1	184	5	<0.02	4	400	0.01				
N° 44	" 57	48	1	64	13	<0.02	4	624	0.01				
	Sb 102	66	2	90	36	<0.02	67	460	0.15				
	Sb 103	74	1	15	18	<0.02	111	172	0.65				
	" 104	10	2	67	15	<0.02	88	210	0.42				
	" 105	89	1	69	13	<0.02	27	360	0.08				
N° 46	Sh 5	20	2	15	12	<0.02	190	210	0.90				
	Sc 40	45	<1	53	9	<0.02	34	490	0.07				
	Sm 35	7	<1	30	5	<0.02	11	450	0.02				
	" 36	60	1	6	11	<0.02	95	200	0.48				
	" 38	48	<1	5	19	<0.02	110	230	0.48				
N° 47	" 39	155	9	18	100	<0.02	108	50	2.16				
	" 40	20	<1	10	9	<0.02	78	190	0.41				
	" 41	20	3	10	8	<0.02	27	260	0.10				
	" 42	14	1	5	20	<0.02	141	350	0.40				
	Sm 88	106	<1	59	7	<0.02	66	460	0.14				
N° 48	Sf 89	30	<1	140	77	<0.02	11	460	0.02				
	" 90	26	<1	90	61	<0.02	46	430	0.11				
	" 91	16	<1	164	46	<0.02	7	530	0.01				
	Sf 79	54	11	150	17	<0.02	130	50	2.60				
	" 80	68	<1	435	5	<0.02	31	200	0.16				
N° 57	Sc 57	4	<1	84	7	<0.02	26	680	0.04				
	" 58	114	<1	40	130	<0.02	9	540	0.02				
	Sd 50	39	11	44	6	<0.02	17	700	0.02				
	" 51	39	7	22	13	<0.02	25	570	0.04				
	" 52	63	2	32	7	<0.02	20	590	0.03				
N° 60	" 53	172	6	22	5	<0.02	15	350	0.04				
	Sd 39	<1	1	24	6	<0.02	110	159	0.69				
	" 40	<1	<1	15	13	<0.02	111	44	2.32				
	" 41	6	<1	12	6	<0.02	139	49	2.84				

Nombre de Área de Mineración y/o Alcefacción	Número de Muestra	Elementos (ppm)										Rb/Sr	
		Cu	Mo	Zn	As	Au	Rb	Sr					
N° 40	Sa 28	78	6	11	5	<0.02	41	240	0.17				
	Sf 173	148	1	78	25	<0.02	91	220	0.41				
	" 176	247	2	52	33	<0.02	84	181	0.46				
	" 177	128	2	130	51	<0.02	92	240	0.38				
	" 178	62	2	50	58	<0.02	130	108	1.20				
N° 41	" 179	58	2	79	52	0.02	37	310	0.12				
	" 181	220	150	23	79	0.02	11	300	0.04				
	" 182	6	24	16	13	<0.02	31	220	0.14				
	" 183	21	17	65	26	<0.02	16	190	0.08				
	S1 27	475	<1	70	12	0.04	17	490	0.03				
N° 42	" 28	24	<1	60	5	<0.02	10	260	0.04				
	" 29	102	7	43	88	<0.02	17	137	0.12				
	" 30	28	<1	14	5	<0.02	19	210	0.09				
	" 31	2	1	9	45	<0.02	10	240	0.04				
	" 32	15	<1	13	5	<0.02	19	170	0.11				
N° 43	" 33	25	<1	26	7	<0.02	42	170	"				
	" 34	147	4	8	38	0.02	101	55	1.83				
	" 35	19	<1	7	13	<0.02	133	96	1.59				
	" 36	21	1	148	5	<0.02	69	61	1.13				
	Sa 20	39	3	4	23	0.02	3	1700	0.001				
N° 44	" 21	52	18	28	328	<0.02	60	47	1.28				
	Sa 6	60	2	30	22	<0.02	190	106	1.79				
	" 7	58	2	24	30	0.06	101	230	0.44				
	" 8	58	4	12	10	<0.02	87	200	0.44				
	S1 42	24	4	20	11	<0.02	25	300	0.08				
N° 45	" 43	20	3	64	16	<0.02	56	450	0.12				
	" 44	21	26	20	15	<0.02	139	280	0.50				
	" 45	33	1	5	8	<0.02	72	340	0.21				
	" 46	14	1	18	72	<0.02	142	300	1.40				
	" 47	80	9	30	10	<0.02	105	280	0.38				
N° 46	" 48	86	11	20	14	<0.02	47	52	0.90				
	" 49	73	<1	62	40	<0.02	39	390	0.10				
	" 50	60	1	29	16	<0.02	113	340	0.33				
	" 51	56	<1	96	15	<0.02	5	920	0.01				





Apéndice 3 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS GEOQUÍMICOS DE ROCA  
(SECTOR CIPRESSES)

Número de Muestra	Elementos (ppm)											Rb/Sr
	Cu	Mo	Zn	As	Au	Rb	Sr					
Sm 5	0.80%	16	54	9	<0.02	330	310					1.06
6	632	7	80	5	"	260	290					0.90
7	219	<1	83	10	"	109	440					0.25
8	382	<1	<1	<5	"	39	24					1.63
9	109	21	37	5	"	71	420					0.17
10	23	<1	63	<5	"	142	480					0.30
11	115	10	13	<5	"	151	51					2.96
12	163	7	56	7	"	61	370					0.16
13	60	<1	<1	5	"	38	46					0.83
14	70	8	1	5	"	230	170					1.35
15	21	8	<1	<5	"	182	53					3.43
16	437	7	18	<5	0.02	63	220					0.29
17	315	<1	23	7	<0.02	82	650					0.13
18	169	1	60	10	"	87	430					0.20
19	195	<1	56	<5	"	122	560					0.22
20	18	1	33	8	"	61	480					0.13
21	64	1	124	15	"	40	490					0.08
22	105	<1	145	5	"	37	470					0.08
23	76	<1	44	10	"	100	61					1.64
24	139	4	109	33	"	29	560					0.04
25	9	<1	172	29	"	36	550					0.07
26	25	2	8	13	"	35	500					0.12
27	25	<1	146	9	"	32	740					0.04
28	147	<1	91	9	"	86	490					0.18
29	49	<1	61	6	"	76	420					0.18
30	19	7	33	42	0.02	145	17					8.53
31	223	32	100	75	0.04	70	73					0.96
32	213	<1	20	11	0.02	196	16					12.25
33	167	5	38	214	0.04	159	55					2.89
34	329	11	31	22	<0.02	168	109					1.34
35	81	38	59	95	"	16	51					0.31
36	27	1	136	27	"	27	290					0.09
Sm 51	1	<1	<1	12	"	12	360					0.03
34	9	5	<1	16	"	2	6					0.33

Número de Muestra	Elementos (ppm)											Rb/Sr
	Cu	Mo	Zn	As	Au	Rb	Sr					
SA 98	0.29%	590	619	850	0.44	230	78					2.95
Sb 1	40	4	67	23	<0.02	125	190					0.66
2	170	7	60	6	"	230	150					1.53
3	129	2	10	8	"	141	52					2.71
4	133	12	28	17	"	134	101					1.33
5	186	1	48	<5	"	81	140					0.58
6	64	38	11	5	"	104	71					1.46
7	337	37	25	<5	0.04	111	180					0.62
8	106	7	11	11	<0.02	136	111					1.23
9	338	2	17	6	"	84	198					0.78
10	137	2	44	12	"	108	99					1.02
11	241	50	16	6	"	101	54					1.87
12	344	18	35	5	"	58	290					0.20
13	280	2	77	6	"	120	270					0.44
14	250	29	35	7	"	132	120					1.10
15	511	49	32	5	"	75	210					0.36
16	211	27	75	5	"	115	180					0.64
17	16	<1	46	9	"	85	300					0.28
SA 1	59	<1	47	5	"	178	230					0.77
2	54	1	121	6	"	88	530					0.17
3	126	15	9	21	"	105	44					2.39
4	60	23	29	19	"	148	58					2.55
5	121	8	40	31	"	71	280					0.25
6	190	20	62	69	0.02	146	70					2.09
7	157	180	27	21	<0.02	118	100					1.18
8	199	1	24	9	"	117	210					0.56
9	121	2	126	28	"	9	570					0.02
10	68	2	36	13	"	144	100					1.44
11	132	16	13	13	"	46	94					0.49
12	132	2	59	33	"	150	150					1.00
Sm 1	13	1	147	15	"	26	530					0.03
2	34	9	<1	<5	"	145	13					11.15
3	899	15	1	6	"	118	36					3.28
4	34	280	<1	6	"	155	17					9.12

Número de Muestra	Elementos (ppm)										Rb/Sr			
	Cu	Mo	Zn	As	Au	Rb	Sr	Cu	Mo	Zn		As	Au	Rb
54	18	24	<1	195	<0.02	4	190	0.02						
55	<1	<1	<1	10	"	8	680	0.01						
56	37	18	8	116	"	31	470	0.07						
57	19	3	38	30	"	162	49	3.31						
58	32	18	12	370	"	15	430	0.03						
59	12	4	59	14	"	107	340	0.31						
60	5	1	8	19	"	25	450	0.06						
61	14	6	<1	220	"	28	590	0.05						
62	11	2	24	41	"	159	164	0.97						
64	35	5	12	58	"	50	710	0.07						
65	89	2	24	85	"	41	790	0.05						
66	71	5	4	51	"	9	33	0.27						
67	13	4	<1	61	"	12	720	0.02						
68	23	8	<1	132	"	8	450	0.02						
69	11	6	<1	35	"	10	660	0.01						
70	10	1	2	20	"	7	990	0.01						
71	38	<1	<1	24	"	8	670	0.01						
72	49	<1	2	34	"	3	510	0.01						
73	15	3	<1	28	"	28	1100	0.03						
74	13	<1	<1	11	"	5	720	0.01						
75	12	4	4	26	"	36	680	0.05						
76	31	<1	15	21	"	4	220	0.02						
77	30	3	<1	27	"	3	190	0.02						
78	10	1	<1	21	"	103	420	0.25						
82	3	3	6	59	"	203	290	0.70						
84	27	<1	12	12	"	44	350	0.13						
85	14	6	9	53	"	173	140	1.24						
86	5	5	11	38	"	142	280	0.51						
87	16	<1	7	13	"	171	330	0.74						
88	28	1	20	22	"	38	280	0.31						
91	12	2	<1	22	"	133	410	0.32						
94	40	1	20	30	"	156	290	0.54						
Sc 41	57	<1	66	<5	"	45	600	0.11						
43	14	2	27	18	"	135	280	0.48						

Número de Muestra	Elementos (ppm)										Rb/Sr			
	Cu	Mo	Zn	As	Au	Rb	Sr	Cu	Mo	Zn		As	Au	Rb
54	42	<1	5	5	<0.02	3	136	0.02						
58	7	<1	43	28	"	5	18	0.23						
61	35	2	9	17	"	116	138	0.84						
64	29	1	78	11	"	57	98	0.38						
65	0.16%	8	<1	34	"	3	1290	0.00						
5b 19	17	7	<1	48	"	21	970	0.02						
20	16	3	<1	168	"	17	740	0.02						
21	19	1	<1	66	"	18	1500	0.01						
23	54	2	50	169	"	76	210	0.36						
25	42	2	21	41	"	44	164	0.27						
26	30	2	250	19	"	175	220	0.80						
27	20	2	89	10	"	118	320	0.37						
28	40	26	8	85	"	25	290	0.39						
30	66	<1	178	27	"	133	77	1.73						
31	63	<1	71	11	"	116	430	0.27						
33	8	1	10	20	"	124	120	1.03						
34	23	2	158	62	"	44	94	0.47						
35	14	6	<1	142	"	15	1070	0.01						
37	14	<1	<1	14	"	5	1450	0.00						
38	8	2	<1	30	"	47	250	0.19						
39	30	1	169	15	"	162	460	0.55						
40	54	1	108	17	"	37	510	0.07						
41	100	1	568	68	"	88	490	0.18						
42	37	<1	189	25	"	96	560	0.17						
43	64	<1	110	23	"	30	510	0.06						
44	61	3	<1	42	"	5	720	0.01						
46	10	2	<1	26	"	32	600	0.05						
47	53	8	43	24	"	201	26	7.73						
48	5	4	19	90	"	36	300	0.12						
49	15	<1	<1	8	"	<2	43	"						
50	7	<1	<1	8	"	5	43	0.12						
51	15	<1	<1	10	"	22	1230	0.02						
52	18	3	<1	16	"	16	904	0.02						
53	21	<1	33	"	"	66	340	0.19						

Número de Muestra	Elementos (ppm)										Rb/Sr
	Cu	Mo	Zn	As	Au	Rb	Sr				
Sm 52	8	2	<1	27	<0.02	<2	150				
53	10	2	<1	27	"	<1	910				
54	1	5	<1	27	"	<1	36				
55	21	2	29	6	"	139	290	0.40			
56	30	1	98	<5	"	107	340	0.31			
57	8	1	<1	10	"	3	910	0.00			
58	<1	1	<1	8	"	<2	15				
59	<1	1	<1	9	0.08	<2	19				
60	38	<1	<1	52	<0.02	4	780	0.01			
61	1	<1	<1	7	"	<2	10				
62	63	<1	93	<5	"	17	560	0.03			
63	33	2	33	15	"	101	440	0.23			
64	<1	1	<1	6	"	<2	166				
65	150	1	<1	9	"	4	590	0.01			
66	22	2	24	73	"	4	1500	0.00			
67	63	1	<1	8	"	23	560	0.04			
68	10	2	64	38	"	3	1990	0.00			
69	11	1	<1	8	"	<2	21				
70	22	8	<1	128	"	4	950	0.00			
71	35	<1	<1	<5	"	40	570	0.07			
72	43	2	114	20	"	26	460	0.06			
73	32	1	76	6	"	77	560	0.14			
74	14	<1	9	18	"	28	170	0.16			
75	1	11	<1	8	"	7	640	0.01			
76	27	1	<1	55	"	2	159	0.01			
77	1	<1	<1	57	"	<2	8				
78	1	2	<1	29	"	2	270	0.01			
79	9	<1	8	29	"	118	350	0.33			
80	17	2	11	34	"	105	400	0.26			
81	3	7	<1	52	"	146	190	0.77			
82	23	1	<1	21	"	2	800	0.00			
83	30	3	<1	57	"	3	540	0.01			
84	16	9	36	34	"	4	460	0.01			
85	3	3	3	18	"	13	440	0.09			
86	6	5	<1	35	"	8	160	0.05			

Número de Muestra	Elementos (ppm)										Rb/Sr
	Cu	Mo	Zn	As	Au	Rb	Sr				
Sc 44	22	<1	105	9	<0.02	80	610	0.13			
48	32	3	41	120	"	130	260	0.58			
49	59	<1	58	18	"	119	790	0.15			
54	2	<1	<1	6	"	3	540	0.01			
Sc 13	41	1	51	26	"	63	410	0.15			
16	56	<1	69	9	"	40	490	0.08			
17	14	1	33	16	"	164	1100	0.15			
18	10	<1	15	16	"	171	360	0.48			
19	23	<1	30	13	"	145	530	0.27			
20	27	1	47	20	"	119	300	0.40			
21	15	1	<1	45	"	8	350	0.02			
22	35	2	197	121	"	76	56	1.36			
23	13	4	29	30	"	72	570	0.13			
24	26	13	<1	38	"	3	510	0.01			
25	40	1	38	25	"	127	500	0.25			
26	35	<1	79	34	"	80	44	1.82			
27	2	26	<1	10	"	3	1480	0.00			
28	33	3	<1	51	"	14	170	0.08			
29	76	12	6	49	"	33	950	0.04			
Sm 37	36	<1	53	5	"	60	640	0.09			
38	37	2	61	17	"	133	240	0.55			
39	28	1	78	5	"	74	460	0.16			
40	19	2	26	95	"	21	160	0.13			
41	19	3	17	5	"	178	120	1.48			
42	79	2	35	6	"	62	220	0.28			
43	89	1	231	20	"	63	340	0.19			
44	<1	1	<1	11	"	5	740	0.01			
45	15	3	21	67	"	105	320	0.33			
46	4	2	<1	10	"	4	680	0.01			
47	88	1	99	40	"	13	630	0.02			
48	18	1	112	10	"	84	380	0.22			
49	2	2	<1	36	"	33	910	0.04			
50	19	2	180	61	"	110	170	0.65			
51	36	4	45	18	"	128	79	1.62			

Apéndice 4 RESULTADOS DE LOS ANALISIS GEOQUIMICOS DE LOS SEDIMENTOS DEL DRENAJE ACTUAL.

(AREA I)

No.	Número de Muestra	Elementos (ppm)						No.	Número de Muestra	Elementos (ppm)					
		Cu	Mo	Zn	As	Au	Pb			Cu	Mo	Zn	As	Au	Pb
	Sc 1	152	<1	240	<10	<0.02	7		Se 6	23	<1	29	<10	<0.02	9
	" 2	74	"	100	"	"	5		" 7	39	"	62	"	"	22
	" 3	54	"	84	"	"	6		" 8	36	"	70	"	"	5
	" 4	47	"	92	"	"	5		" 9	26	"	52	"	"	6
5	" 5	61	"	122	"	"	6	0	" 10	22	"	50	"	"	6
	" 6	45	"	165	"	"	6		" 11	43	"	75	"	"	6
	" 7	44	"	107	"	"	4		" 12	40	"	85	"	"	6
	" 8	54	"	118	"	"	6		" 13	64	"	50	10	"	11
	" 9	59	"	90	"	"	6		" 14	32	"	72	10	"	9
0	" 10	35	"	76	"	"	10	5	" 15	44	"	58	<10	"	12
	" 11	40	"	121	"	"	6		" 16	35	"	60	20	"	8
	" 12	56	"	100	"	"	6		" 17	58	"	70	10	"	14
	" 13	40	"	145	10	"	9		" 18	46	"	56	<10	"	9
	" 14	53	"	100	<10	"	5		" 19	43	"	97	"	"	5
5	" 15	26	"	42	"	"	9	0	" 20	42	"	105	"	"	6
	" 16	10	"	33	10	"	13		" 21	50	"	110	"	"	6
	" 17	47	"	36	<10	"	7		" 22	30	"	220	"	"	6
	" 18	42	"	43	"	"	12		" 23	58	"	130	"	"	9
	" 19	53	"	30	"	"	6		" 24	26	"	190	"	"	6
0	" 20	40	"	32	"	"	4	5	" 25	27	"	140	"	"	6
	" 21	30	"	20	"	"	4		" 26	37	"	113	"	"	7
	" 22	41	"	42	"	"	10		" 27	52	"	115	"	"	4
	" 23	40	"	48	"	"	11		" 29	65	"	97	"	"	6
	" 24	72	"	49	10	"	18		" 30	69	"	164	"	"	8
5	" 25	65	"	55	<10	"	11	0	" 31	27	"	90	"	"	5
	" 26	26	"	47	10	"	9		" 32	72	"	94	"	"	4
	" 27	50	"	87	<10	"	8		" 33	68	"	116	"	"	5
	" 28	35	"	70	"	"	11		" 34	46	"	155	"	"	6
	" 29	33	"	53	"	"	7		" 35	50	"	126	"	"	7
0	" 30	30	"	196	"	"	7	5	" 36	72	"	110	"	"	7
	" 31	34	"	91	"	"	8		" 37	35	"	28	"	"	8
	" 32	31	"	53	"	"	0		" 38	38	"	30	"	"	7
	" 33	52	"	98	"	"	8		" 39	30	"	27	"	"	5
	" 34	36	"	88	"	"	6		" 40	40	"	29	"	"	3
5	" 35	24	"	92	"	"	8	0	" 41	35	"	30	"	"	4
	" 36	30	"	90	"	"	10		" 42	30	"	30	"	"	6
	" 37	29	"	85	"	"	9		" 43	34	"	28	"	"	4
	Sd 1	35	"	107	"	"	10		" 44	44	"	32	"	"	6
	" 2	34	"	55	"	"	7		" 45	18	"	20	"	"	5
0	" 3	36	"	113	"	"	12	5	" 46	33	"	26	"	"	5
	Se 1	30	"	39	"	"	3		" 47	22	"	24	"	"	5
	" 2	35	"	54	"	"	5		" 48	18	"	23	"	"	8
	" 3	22	"	57	"	"	9		" 49	34	"	33	"	"	7
	" 4	29	"	86	"	"	15		" 50	20	"	22	"	"	4
5	" 5	21	"	21	"	"	4	0	" 51	27	"	26	"	"	6

No.	Número de Muestra	Elementos (ppm)						No.	Número de Muestra	Elementos (ppm)					
		Cu	Mo	Zn	As	Au	Pb			Cu	Mo	Zn	As	Au	Pb
	Se 52	9	<1	20	<10	<0.02	6		Sf 20	47	<1	92	<10	<0.02	9
	" 53	4	1	15	"	"	4		" 21	11	"	37	10	"	8
	" 54	38	<1	28	"	"	5		" 22	13	"	40	<10	"	11
	" 55	12	"	78	"	"	20		" 23	390	"	168	"	0.60	170
5	" 56	29	"	64	"	"	15	0	" 24	230	"	75	"	<0.02	13
	" 57	18	"	168	"	"	27		" 25	120	"	78	"	"	13
	" 58	25	3	180	15	"	72		" 26	56	"	90	"	"	19
	" 59	26	2	88	15	"	38		" 27	34	"	61	"	"	11
	" 60	15	<1	66	<10	"	13		" 28	42	"	56	"	"	10
0	" 61	31	"	160	"	"	46	5	" 29	32	"	48	"	"	15
	" 62	21	"	39	"	"	8		" 30	39	"	50	"	"	13
	" 63	21	"	35	"	"	7		" 31	57	"	74	"	"	12
	" 64	14	"	31	"	"	5		" 32	44	"	82	10	"	11
	" 65	7	14	14	"	"	5		" 33	40	"	89	<10	"	8
5	" 66	12	13	16	"	"	6	0	" 34	61	"	68	20	"	10
	" 67	18	5	18	"	"	6		" 35	38	"	108	<10	"	9
	" 68	19	<1	22	"	"	7		" 36	73	"	140	130	"	36
	" 69	11	7	13	"	"	5		" 37	41	"	92	<10	"	23
	" 70	32	6	42	15	"	14		" 38	27	"	38	"	"	8
0	" 71	151	8	56	10	"	9	5	" 39	22	"	15	"	"	5
	" 72	38	7	113	<10	"	11		S1 1	58	"	103	"	"	13
	" 73	46	13	53	"	"	5		" 2	30	"	57	"	"	8
	" 74	32	2	70	"	"	9		" 3	56	"	33	"	"	10
	" 75	42	11	58	10	"	7		" 4	8	"	15	"	"	7
5	" 76	26	8	82	<10	"	8	0	" 5	25	"	27	"	"	6
	" 77	29	5	84	"	"	12		" 6	28	"	50	"	"	10
	Sf 1	40	<1	41	"	"	7		" 7	40	"	117	"	"	25
	" 2	54	"	206	"	"	8		" 8	42	"	104	"	"	26
	" 3	31	"	50	"	"	10		" 9	21	"	68	"	"	13
0	" 4	52	"	100	"	"	7	5	Sp 1	69	"	42	"	"	10
	" 5	65	"	190	"	"	9		" 2	21	"	30	"	"	4
	" 6	31	"	44	"	"	5		" 3	67	"	43	"	"	13
	" 7	32	"	36	"	"	8		" 4	25	"	29	"	"	5
	" 8	43	"	70	25	"	6		" 5	64	"	78	"	"	25
5	" 9	48	"	73	15	"	9	0	" 6	123	2	79	"	"	16
	" 10	10	"	68	20	"	6		" 7	64	<1	117	"	"	38
	" 11	50	"	94	<10	"	8		St 1	27	"	27	"	"	4
	" 12	32	"	145	"	"	9		" 2	21	"	18	"	"	3
	" 13	86	"	110	10	"	7		" 3	29	"	31	"	"	5
0	" 14	64	"	47	20	"	5	5	" 4	34	1	93	"	"	4
	" 15	52	"	121	10	"	10		" 5	51	<1	75	"	"	8
	" 16	50	1	65	20	"	10		" 6	59	"	92	"	"	8
	" 17	38	<1	72	10	"	11		" 7	55	"	94	"	"	9
	" 18	62	"	80	<10	"	6		" 8	56	"	84	"	"	11
5	" 19	58	"	108	"	"	6	0	" 9	32	1	35	"	"	4

No.	Número de Muestra	Elementos (ppm)						No.	Número de Muestra	Elementos (ppm)					
		Cu	Mo	Zn	As	Au	Pb			Cu	Mo	Zn	As	Au	Pb
	St 10	13	<1	18	<10	<0.02	4		Sy 19	108	<1	90	<10	<0.02	8
	" 11	22	"	31	"	"	7		" 20	50	"	77	"	"	6
	" 12	46	"	158	"	"	37		" 21	48	"	74	"	"	6
	" 13	27	"	85	"	"	19		" 22	37	"	36	10	"	5
5	" 14	54	"	210	"	"	53	0	" 23	44	"	94	<10	"	6
	" 15	68	2	68	10	"	9		" 24	46	"	88	"	"	7
	" 16	56	1	73	<10	"	9		" 25	39	"	108	"	"	24
	"17(1)	89	<1	110	"	"	9		" 26	97	"	125	"	"	50
	"17(2)	45	"	70	"	"	23		" 27	30	"	57	"	"	14
0	" 18	630	"	350	"	0.28	124	5	" 28	29	"	35	"	"	8
	" 19	42	"	62	"	<0.02	15		" 29	26	"	69	"	"	20
	" 20	38	"	46	"	"	12		" 30	82	"	92	"	"	35
	" 21	37	"	59	"	"	14		" 31	37	"	190	"	"	50
	" 22	41	"	81	"	"	18		" 32	70	"	185	"	"	29
5	" 23	51	"	144	"	"	39	0	" 33	51	"	126	"	"	32
	" 24	730	"	2000	15	1.20	8000		" 34	47	"	107	"	"	40
	" 25	52	"	143	<10	<0.02	40		" 35	36	"	76	"	"	15
	" 26	42	"	163	"	"	220		" 36	27	"	90	"	"	19
	" 27	46	"	83	"	"	57		" 37	9	"	10	"	"	4
0	" 28	32	"	135	"	"	55	5	" 38	14	"	17	"	"	7
	" 29	18	"	25	10	"	11		" 39	7	"	35	"	"	10
	" 30	42	"	82	<10	"	13		" 40	8	2	20	"	"	5
	" 31	34	"	30	"	"	7		" 41	14	<1	17	"	"	4
	" 32	37	"	36	"	"	5		" 42	44	"	87	"	"	8
5	" 33	42	"	29	"	"	4	0	" 43	58	"	97	"	"	5
	" 34	60	"	42	"	"	6		" 44	34	"	108	"	"	14
	" 35	40	"	90	20	"	8		" 45	40	"	80	"	"	7
	" 36	45	"	40	<10	"	5		" 46	75	2	51	"	"	11
	Sy 1	32	"	60	"	"	5		" 47	40	<1	58	18	"	17
0	" 2	42	"	70	20	"	11	5	" 48	58	"	108	17	"	9
	" 4	31	"	71	<10	"	8		" 49	25	"	103	<10	"	11
	" 5	51	"	66	20	"	4		" 50	48	"	80	"	"	5
	" 6	42	"	64	<10	"	6		" 51	34	"	88	"	"	8
	" 7	41	"	74	"	"	5		" 52	32	"	86	"	"	8
5	" 8	41	"	77	"	"	6	0	" 53	38	"	99	"	"	8
	" 9	30	"	49	10	"	8		" 54	32	"	100	13	"	9
	" 10	38	"	106	<10	"	5		" 55	33	"	90	<10	"	7
	" 11	39	"	81	"	"	5		" 56	29	"	74	"	"	7
	" 12	39	"	80	"	"	5								
0	" 13	42	"	27	"	"	2	5							
	" 14	61	"	65	"	"	3								
	" 15	32	"	62	"	"	7								
	" 16	55	"	64	"	"	4								
	" 17	52	"	88	"	"	5								
5	" 18	46	"	67	"	"	7	0							

Apendice 5 RESULTADOS DE LOS ANALISIS GEOQUIMICOS DE LOS SEDIMENTOS DE DRENAJE ACTUAL

(AREA II)

Número de Muestra	Elementos (ppm)							Número de Muestra	Elementos (ppm)						
	Cu	Ko	Zn	As	Au	Rb	Sr		Cu	Ko	Zn	As	Au	Rb	Sr
Ga 1	192	2	87	23	<0.02	48	220	Ga 47	72	1	93	21	<0.02	88	290
" 2	104	<1	98	17	"	37	520	" 48	35	<1	54	5	0.10	80	410
" 3	111	<1	105	9	"	36	350	" 49	78	<1	44	22	0.02	65	270
" 4	114	1	154	20	"	37	510	" 50	49	<1	71	10	<0.02	107	320
" 5	110	1	97	20	"	37	530	" 51	73	<1	89	12	"	48	410
" 6	177	<1	95	6	"	36	440	" 52	52	<1	82	15	"	53	400
" 7	214	1	155	17	"	37	440	" 53	74	<1	105	7	"	69	390
" 8	118	<1	115	14	"	36	500	" 54	61	1	115	25	0.02	79	310
" 9	110	1	97	25	"	42	540	" 55	126	<1	175	18	<0.02	41	400
" 10	169	1	67	53	"	38	640	" 56	88	2	70	38	"	79	290
" 11	106	1	112	19	"	54	520	" 57	72	1	59	24	"	64	340
" 12	130	<1	162	17	"	44	380	" 58	33	<1	96	12	"	102	320
" 13	134	<1	116	14	"	59	340	" 59	49	<1	67	13	"	98	350
" 14	171	1	104	31	"	51	310	" 60	121	<1	162	17	"	38	440
" 15	138	<1	133	17	"	47	370	" 62	102	<1	86	12	"	61	400
" 16	55	<1	117	5	"	45	380	" 63	137	<1	165	22	"	34	410
" 17	92	1	87	<5	"	36	250	" 64	104	<1	96	10	"	44	440
" 18	73	<1	93	<5	"	40	260	" 65	145	1	119	20	"	48	380
" 19	96	1	99	<5	"	31	270	" 66	128	<1	166	20	"	36	420
" 20	76	1	91	5	"	41	250	" 67	139	<1	63	18	"	70	510
" 22	76	1	84	8	"	38	310	" 68	136	<1	169	19	"	32	430
" 23	50	<1	95	23	"	71	390	" 69	126	<1	141	12	"	44	430
" 24	72	<1	109	28	"	68	390	" 70	154	<1	186	23	"	29	410
" 25	69	<1	113	53	"	49	180	" 71	143	<1	181	23	"	29	420
" 26	294	1	215	47	"	58	330	" 72	50	<1	84	21	"	35	250
" 27	85	<1	104	43	"	66	280	" 73	52	<1	87	19	"	37	280
" 28	92	<1	138	37	"	54	290	" 74	57	<1	97	17	0.02	41	310
" 29	303	2	290	51	"	56	360	" 75	53	<1	91	22	"	35	270
" 30	76	<1	105	110	"	65	200	" 76	55	<1	111	7	<0.02	40	300
" 31	48	<1	96	41	"	58	280	" 77	54	<1	92	31	"	29	240
" 32	47	<1	99	39	"	56	280	" 78	60	<1	99	7	"	37	300
" 33	66	1	93	61	"	72	270	" 79	54	<1	155	6	"	53	250
" 34	50	<1	95	44	"	58	290	" 80	53	<1	91	22	"	24	250
" 35	39	<1	89	13	"	59	290	" 82	50	<1	97	13	"	32	240
" 36	65	<1	98	32	"	47	370	" 83	57	<1	95	39	"	32	230
" 37	49	<1	111	45	"	60	270	" 84	57	<1	78	19	0.02	38	179
" 38	54	1	171	49	"	90	360	" 85	69	1	32	18	<0.02	115	230
" 39	119	<1	58	52	"	78	360	" 86	74	1	35	21	"	124	230
" 40	116	3	60	43	0.02	144	230	" 88	33	<1	49	10	"	73	420
" 41	125	3	60	43	<0.02	136	230	" 89	137	<1	92	10	"	99	320
" 42	37	1	40	11	"	108	340	" 90	78	<1	102	10	"	90	410
" 43	88	4	28	24	"	161	200	" 91	80	<1	82	10	"	67	440
" 44	119	3	40	20	"	126	240	" 92	29	<1	47	10	"	90	390
" 45	58	1	40	9	"	111	300	" 93	142	1	153	54	"	83	380
" 46	156	1	81	28	"	92	290	" 94	988	<1	175	12	"	91	240

Número de Muestra	Elementos (ppm)							Número de Muestra	Elementos (ppm)						
	Cu	Mo	Zn	As	Au	Rb	Sr		Cu	Mo	Zn	As	Au	Rb	Sr
Gb 3	65	<1	80	26	<0.02	87	350	Gb 59	37	<1	79	11	<0.02	60	360
" 4	308	9	162	840	"	116	260	" 60	99	1	112	157	"	54	490
" 5	64	2	205	49	"	158	179	" 61	152	1	89	32	"	123	340
" 6	195	2	185	33	"	115	300	" 62	195	6	231	57	"	131	300
" 7	153	2	103	17	"	74	360	" 63	144	3	103	44	"	109	400
" 8	67	<1	119	15	"	87	370	" 64	305	4	90	44	"	123	330
" 9	85	1	132	26	"	82	350	" 65	207	3	85	24	"	135	330
" 10	64	<1	87	16	"	56	460	" 66	71	<1	116	21	"	69	480
" 11	102	1	146	29	"	76	380	Gc 1	196	1	89	22	"	42	480
" 12	82	<1	196	18	"	65	520	" 2	92	1	130	16	"	51	320
" 13	58	<1	95	14	"	60	380	" 3	179	<1	100	9	"	31	470
" 14	74	<1	131	26	"	65	430	" 4	78	1	148	13	"	37	470
" 15	38	<1	83	15	"	48	340	" 5	254	1	88	10	"	29	470
" 16	76	<1	145	33	"	69	390	" 6	66	<1	102	<5	"	27	480
" 17	38	1	1200	280	"	210	125	" 7	69	1	96	<5	"	28	510
" 18	32	<1	520	86	"	168	108	" 8	95	1	73	6	"	32	470
" 19	184	3	120	14	"	71	320	" 9	105	1	71	9	"	37	480
" 22	82	2	200	44	"	139	210	" 10	86	1	75	7	"	30	490
" 23	80	3	220	65	"	153	170	" 11	99	<1	93	<5	"	23	470
" 33	52	<1	77	11	"	53	340	" 12	78	<1	77	6	"	28	510
" 34	50	<1	80	10	"	54	330	" 13	87	<1	90	7	"	28	500
" 35	68	<1	57	7	"	62	440	" 14	73	<1	76	<5	"	25	590
" 36	52	<1	84	11	"	54	330	" 15	69	1	83	9	"	34	520
" 37	121	1	90	10	"	73	370	" 16	79	1	89	10	"	34	500
" 38	70	<1	80	12	"	69	330	" 17	79	<1	104	16	"	38	360
" 39	101	<1	85	6	"	55	430	" 18	48	1	62	7	"	31	760
" 40	70	<1	93	9	"	60	390	" 19	74	<1	92	15	"	34	500
" 41	47	<1	70	19	"	48	250	" 20	107	1	97	21	"	43	270
" 42	54	<1	91	15	"	67	320	" 21	94	3	117	53	"	59	230
" 43	70	<1	163	14	"	81	220	" 22	89	1	182	83	"	61	150
" 44	44	<1	68	18	"	49	350	" 23	78	1	89	6	"	40	470
" 45	37	<1	69	15	"	55	380	" 24	60	1	76	6	"	34	570
" 46	85	<1	151	25	"	78	340	" 25	78	1	85	9	"	39	510
" 47	72	<1	175	33	"	74	310	" 26	61	1	110	16	"	40	520
" 48	430	2		26	"	45	360	" 27	83	1	293	15	"	68	440
" 49	61	<1	141	110	"	58	450	" 28	97	1	285	17	"	42	400
" 50	62	<1	107	58	"	49	460	" 29	105	1	182	24	"	44	330
" 51	138	1	101	42	"	73	360	" 30	196	2	436	49	"	40	440
" 52	160	<1	98	36	"	72	350	" 31	76	1	100	8	"	38	420
" 53	168	<1	76	54	"	58	510	" 32	595	2	80	13	"	49	240
" 54	66	<1	222	25	"	62	430	" 33	52	1	91	5	"	82	380
" 55	56	<1	157	19	"	58	420	" 34	43	1	80	8	"	110	370
" 56	44	<1	113	20	"	50	440	" 35	56	1	99	<5	"	47	450
" 57	60	<1	102	44	"	52	480	" 36	48	1	88	5	"	55	420
" 58	60	<1	111	61	"	52	470	" 37	35	1	114	16	"	36	420





Número de Muestra	Elementos (ppm)							Número de Muestra	Elementos (ppm)						
	Cu	Mo	Zn	As	Au	Rb	Sr		Cu	Mo	Zn	As	Au	Rb	Sr
Gd 31	68	<1	81	19	<0.02	81	390	Gf 38	71	2	55	19	<0.02	59	560
" 32	81	1	124	34	"	98	125	" 39	107	<1	95	26	"	79	310
" 33	30	<1	47	6	"	87	440	" 40	99	3	93	31	"	45	260
" 34	43	<1	47	10	"	99	390	" 41	76	3	71	31	"	39	550
" 35	44	<1	78	11	"	51	350	" 42	82	3	68	33	"	41	550
" 36	94	1	88	11	"	112	146	" 43	91	1	78	16	"	49	430
" 37	47	<1	88	19	"	205	230	" 44	45	<1	101	<5	"	38	300
" 38	29	<1	87	13	"	85	194	" 45	70	<1	105	<5	"	42	230
" 39	24	<1	73	15	"	83	189	" 46	48	<1	109	<5	"	36	290
" 40	63	2	87	18	"	97	187	" 47	50	<1	109	5	"	50	220
" 41	104	4	50	19	"	73	350	" 48	67	<1	100	<5	"	44	220
Gf 1	151	1	144	17	"	41	470	" 49	49	<1	193	<5	"	34	280
" 2	59	1	79	9	"	34	660	" 50	46	<1	109	<5	"	36	280
" 3	111	1	84	12	0.02	36	510	" 51	67	<1	110	<5	"	45	230
" 4	80	1	96	<5	<0.02	27	550	" 52	48	<1	117	<5	"	34	270
" 5	83	1	143	18	"	44	470	" 53	65	<1	87	13	"	31	200
" 6	105	1	73	7	"	36	490	" 54	57	<1	43	16	"	13	350
" 7	74	1	127	15	"	44	490	" 55	57	<1	124	<5	"	33	300
" 8	68	<1	65	6	"	37	650	" 56	62	<1	48	21	"	13	300
" 9	80	<1	71	5	"	45	600	" 57	56	<1	133	<5	"	33	300
" 10	74	<1	74	7	"	32	640	" 58	54	<1	110	<5	"	34	300
" 11	107	1	162	14	"	41	470	" 59	55	<1	109	<5	"	33	240
" 12	128	<1	81	16	"	44	600	" 60	53	<1	115	<5	"	51	270
" 13	119	1	107	12	"	44	470	" 62	62	<1	108	<5	"	32	330
" 14	77	<1	81	18	"	46	480	" 63	41	<1	90	<5	"	25	290
" 15	150	1	87	18	"	51	460	" 64	55	<1	119	<5	"	29	300
" 16	108	<1	136	22	"	53	480	" 65	57	<1	15	<5	"	36	230
" 17	183	1	75	15	"	36	420	" 66	54	<1	122	<5	"	35	300
" 18	108	1	96	36	"	64	450	" 67	62	1	73	16	"	125	290
" 19	171	<1	102	26	"	50	410	" 68	103	1	50	21	"	105	240
" 20	389	1	195	33	"	60	410	" 69	71	<1	81	17	"	144	280
" 21	62	<1	98	6	"	31	530	" 70	75	1	84	14	"	95	330
" 22	67	<1	124	<5	"	28	610	" 71	73	1	81	21	"	160	260
" 23	70	1	115	22	"	49	470	" 72	145	5	104	78	"	161	160
" 24	154	1	329	41	"	39	360	" 73	588	7	153	558	"	210	104
" 25	63	<1	129	13	"	36	550	" 74	250	6	62	47	"	180	191
" 26	81	<1	84	9	"	39	500	" 75	74	1	84	15	"	160	270
" 27	73	1	97	18	"	52	520	" 76	70	2	83	15	"	156	270
" 28	66	1	173	14	"	48	500	" 77	135	7	54	36	"	137	260
" 29	71	1	123	9	"	43	470	" 78	113	1	109	11	"	40	440
" 30	69	1	108	17	"	53	500	" 81	164	1	136	17	"	51	420
" 31	64	1	94	6	"	31	550	" 82	155	1	141	17	"	56	420
" 32	51	<1	84	5	"	26	570	" 83	112	<1	135	16	"	47	430
" 36	70	1	122	18	"	50	520	" 84	166	<1	196	19	"	52	420
" 37	95	1	126	20	0.02	51	510	" 86	77	<1	84	<5	"	19	440





Número de Muestra	Elementos (ppm)							Número de Muestra	Elementos (ppm)						
	Cu	Mo	Zn	As	Au	Rb	Sr		Cu	Mo	Zn	As	Au	Rb	Sr
GI 45	39	<1	105	<5	0.02	35	240	GI 92	63	<1	50	10	<0.02	20	650
" 46	60	<1	95	<5	"	28	290	" 93	40	<1	21	37	"	39	330
" 47	83	<1	112	12	"	46	360	" 94	25	<1	45	14	"	142	176
" 48	62	<1	100	7	"	49	380	" 95	25	1	62	53	"	85	330
" 49	53	<1	99	<5	"	34	330	" 96	15	<1	41	10	"	138	166
" 50	39	<1	95	6	"	50	210	" 97	92	2	40	11	"	101	270
" 51	40	<1	84	5	"	44	250	" 98	50	2	19	14	"	212	135
" 52	46	<1	83	<5	"	45	320	" 99	37	<1	84	<5	"	42	610
" 53	49	<1	94	5	"	44	370	Gs 1	123	<1	95	<5	"	14	260
" 54	52	<1	73	8	"	58	470	" 2	36	<1	86	<5	"	38	300
" 55	58	<1	94	12	"	46	360	" 3	37	<1	112	<5	"	37	280
" 56	69	<1	86	7	"	56	430	" 4	72	<1	99	<5	"	35	350
" 57	78	<1	92	8	"	54	470	" 5	49	<1	109	<5	"	26	300
" 58	122	<1	105	5	"	67	260	" 6	52	<1	93	<5	"	25	280
" 59	106	<1	75	<5	"	69	390	" 7	26	<1	160	<5	"	41	240
" 60	116	<1	103	11	"	59	340	" 8	65	<1	99	<5	"	24	106
" 62	83	<1	81	10	"	52	480	" 9	38	<1	88	<5	"	46	300
" 63	146	<1	116	5	"	64	430	" 10	38	<1	79	<5	"	41	250
" 64	95	1	76	30	"	62	410	" 11	43	<1	98	11	"	37	260
" 65	157	<1	117	15	"	82	330	" 12	61	<1	93	23	"	63	360
" 66	96	1	101	22	"	79	360	" 22	77	1	126	17	"	75	310
" 67	59	<1	101	13	"	69	330	" 23	92	1	77	30	"	42	270
" 68	67	<1	102	6	"	64	410	" 24	128	<1	100	12	"	47	480
" 69	45	<1	121	15	"	58	460	" 25	121	<1	214	21	"	31	450
" 70	48	1	55	11	"	73	250	" 26	38	<1	73	18	"	58	390
" 71	721	<1	105	32	"	97	310	" 27	49	1	83	24	0.02	49	360
" 72	79	<1	69	5	"	31	550	" 28	39	<1	73	20	<0.02	51	370
" 73	78	<1	89	8	"	51	470	" 29	53	1	85	27	"	51	340
" 74	51	<1	106	5	"	41	270	" 30	109	<1	85	5	"	23	580
" 75	48	<1	108	7	"	41	270	" 31	90	<1	78	12	"	44	570
" 76	46	<1	69	11	"	31	300	" 32	89	<1	80	12	"	43	580
" 77	64	<1	71	5	"	26	320	Gs 1	310	1	136	21	"	65	230
" 78	16	<1	69	9	"	33	380	" 2	207	2	115	28	"	59	280
" 79	62	<1	71	19	"	27	260	" 3	81	1	129	24	"	85	330
" 80	47	1	109	5	"	42	270	" 4	88	1	121	28	"	80	360
" 82	42	<1	83	23	"	28	280	" 5	103	1	131	20	"	81	330
" 83	45	<1	87	7	"	40	250	" 6	115	1	146	39	"	91	300
" 84	49	<1	94	5	"	50	270	" 7	96	1	76	24	"	50	490
" 85	38	<1	77	6	"	41	570	" 8	93	<1	89	21	"	46	460
" 86	43	<1	90	<5	"	38	580	" 9	80	3	137	39	"	88	250
" 87	44	<1	77	7	"	62	480	" 10	90	1	98	20	"	44	440
" 88	40	<1	134	6	"	46	460	" 11	50	<1	162	11	"	42	450
" 89	47	<1	84	11	0.04	46	580	" 12	85	<1	94	10	"	52	430
" 90	67	<1	47	14	0.04	47	520	" 13	86	<1	87	10	<0.02	48	440
" 91	52	<1	90	9	<0.02	40	630	" 14	96	<1	113	17	0.20	45	400

Número de Muestra	Elementos (ppm)							Número de Muestra	Elementos (ppm)						
	Cu	Mo	Zn	As	Au	Rb	Sr		Cu	Mo	Zn	As	Au	Rb	Sr
Gs 15	70	<1	109	7	<0.02	47	430	Gs 61	43	<1	99	<5	<0.02	35	290
" 16	46	<1	73	5	"	73	430	" 62	40	<1	119	<5	"	40	320
" 17	116	1	136	7	"	38	410	" 63	43	<1	77	5	"	29	380
" 18	149	<1	70	8	"	34	460	" 64	43	<1	88	<5	"	41	220
" 19	111	<1	74	5	"	28	540	" 65	43	<1	96	<5	"	32	330
" 20	101	<1	95	17	"	50	490	" 66	48	<1	119	24	"	69	420
" 22	108	1	95	16	"	51	470	" 67	75	<1	116	27	"	68	420
" 23	111	1	80	10	"	41	490	" 68	39	<1	64	<5	"	74	410
" 24	84	1	103	12	"	52	510	" 69	47	<1	75	<5	"	58	490
" 25	77	1	120	6	"	37	630	" 70	54	<1	68	<5	"	45	530
" 26	194	2	24	29	"	62	410	" 71	71	<1	87	12	"	50	410
" 27	198	2	40	30	"	92	370	" 72	73	<1	90	5	"	49	440
" 28	183	2	40	30	"	67	440	" 73	66	<1	86	14	"	55	450
" 29	85	1	120	15	"	42	470	" 74	100	<1	108	22	"	62	330
" 30	173	1	91	13	"	38	400	" 75	109	<1	78	<5	"	31	480
" 31	70	1	93	18	0.06	52	380	" 76	36	<1	39	8	"	95	390
" 32	46	1	93	5	<0.02	47	450	" 77	87	<1	109	12	"	46	520
" 33	52	1	80	5	"	45	460	" 78	35	<1	40	8	"	97	380
" 34	66	1	93	9	"	48	430	" 79	39	<1	45	6	"	84	360
" 35	64	1	85	11	"	50	380	" 80	88	<1	265	32	"	25	530
" 36	56	1	84	11	"	54	390	" 81	59	2	70	12	0.04	59	350
" 37	92	1	97	16	1.30	55	360	" 82	88	<1	104	5	<0.02	45	460
" 38	60	1	82	12	<0.02	55	420	" 83	112	<1	137	14	"	40	450
" 39	68	1	119	45	"	65	390	" 84	60	1	71	67	"	48	380
" 40	64	1	86	12	"	50	380	" 85	112	<1	122	16	"	41	410
" 41	46	<1	85	5	"	73	390	" 86	95	<1	152	12	"	37	410
" 42	51	1	112	<5	"	72	350	" 87	35	2	59	20	"	68	380
" 43	55	1	96	<5	"	71	360	" 88	32	1	49	14	"	75	360
" 44	70	<1	96	5	"	52	390	" 89	33	2	60	19	"	67	370
" 45	51	1	165	<5	"	59	300	" 90	33	2	56	16	"	66	370
" 46	51	1	158	<5	"	61	310	" 91	100	3	140	87	"	31	610
" 47	32	1	97	6	"	70	390	" 92	50	1	97	5	"	42	580
" 48	43	<1	94	<5	"	39	320	" 93	60	1	84	6	"	41	660
" 49	58	<1	101	<5	"	30	280	" 94	59	<1	96	5	"	42	640
" 50	35	<1	82	<5	"	41	186	" 95	64	1	129	16	"	71	410
" 51	38	<1	102	<5	"	43	210	" 96	63	<1	57	16	"	32	600
" 52	41	<1	100	<5	"	40	230	" 97	65	1	96	16	"	69	420
" 53	43	<1	92	<5	"	36	330	" 98	113	1	62	11	"	46	410
" 54	41	<1	93	<5	"	40	280	" 99	29	<1	88	12	"	55	440
" 55	41	<1	85	<5	"	39	330	"100	59	<1	144	19	"	58	470
" 56	26	<1	102	<5	"	26	370	"101	38	<1	89	5	"	42	560
" 57	36	<1	94	7	"	63	270	"102	45	<1	118	9	"	39	600
" 58	40	<1	106	<5	"	40	320	"103	82	1	176	20	"	51	500
" 59	44	<1	97	6	"	49	220	"104	70	<1	121	22	"	59	470
" 60	41	<1	89	5	"	47	310	"105	103	3	20	11	"	52	240



Apendice 6 RESULTADOS DE LOS ANALISIS GEOQUIMICOS DE LOS SEDIMENTOS DE DRENAJE ACTUAL

(SECTOR CIPRESES)

Número de Muestra	Elementos (ppm)							Número de Muestra	Elementos (ppm)						
	Cu	Mo	Zn	As	Au	Rb	Sr		Cu	Ko	Zn	As	Au	Rb	Sr
Gb 1	57	1	134	27	<0.02	103	300								
" 2	384	2	159	30	"	65	440								
" 20	65	<1	71	29	"	70	400								
" 21	281	3	139	18	"	68	420								
" 24	94	3	420	45	"	165	140								
" 25	79	1	81	35	"	65	390								
" 26	26	<1	278	24	"	122	200								
" 27	179	2	111	12	"	69	320								
" 28	39	<1	409	11	"	152	150								
" 29	89	1	230	31	"	113	220								
" 30	56	<1	129	10	"	106	250								
" 31	155	4	104	9	"	64	300								
" 32	81	<1	118	11	"	77	420								
Cd 19	57	1	85	11	"	35	520								
" 20	72	3	81	8	"	90	250								
" 21	65	<1	153	8	"	55	440								
" 22	187	1	820	29	"	91	360								
" 23	58	<1	164	8	"	37	320								
" 24	55	<1	81	19	"	60	350								
" 25	288	<1	200	22	"	63	460								
Ca 13	0.132	18	163	29	"	130	240								
" 14	102	1	88	10	"	63	490								
" 15	74	<1	182	21	"	76	420								
" 16	49	1	156	24	"	91	330								
" 17	132	2	114	19	0.02	68	290								
" 18	43	<1	132	13	<0.02	78	480								
" 19	56	<1	106	13	"	71	470								
" 20	62	<1	206	16	"	117	260								
" 21	50	<1	69	11	"	48	490								



## Apendice 7 RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICOS DE MENAS

### ABREVIATURAS

Bor	:	Bornita
Cc	:	Calcosina
Cp	:	Calcopirita
Cv	:	Covelina
Ga	:	Galena
Hem	:	Heratita
Lin	:	Limonita
Mg	:	Magnetita
Mo	:	Molibdenita
Ox-Cu:		Oxido Cobre
Pi	:	Pirita
Pir	:	Pirrotita

Número de Muestra	Ubicación	Nombre de área de Mineración y/o Alteración	Tipo de Mineración	Minerales	Componentes (ppm)						Observaciones
					Cu	Mo	Zn	Au	Pb	S <sup>2</sup>	
h 49A	Hoja Volcán Maipo	N° 1	dise.		0.21%	8	41	<0.02	15	0.05	
i 4A	Hoja Cerro Catedral	N° 17	id	Pi	830	17	52	0.02	20	3.15	
c 17A	Hoja Sewell	N° 30	Vetilla	Ox-Cu. Pi	2.76%	15	340	<0.02	<5	2.54	desmonte
a 25A	Hoja Río Cortaderal	N° 40	id	Lim, Pi. Hem. Hg. Cp.	58	8	138	<0.02	11	0.12	
a 5A	id	N° 42	dise.	Pi	65	1	75	<0.02	15	2.53	
a 34A	id	N° 47	id	Hg. Hem.	278	1	53	<0.02	59	<0.01	
h 5A	id	N° 47	id	Lim.	10	<1	19	<0.02	17	<0.01	
a 84A	id	N° 57	id	Pi. Pir. Hem	242	<1	37	<0.02	16	7.56	
a 90A	id	N° 58	id	Pi. Lim. Cp.	183	<1	18	<0.02	3	3.28	
d106A	Hoja Estero Colorado	N° 63	id	Cp. Pi. Mo. Hem. Lim	94	1	44	<0.02	16	3.52	
h 1A	Hoja Laguna Cauquenes	N° 70	id	Lim. Hem. Pi.	60	<1	340	<0.02	8	1.27	
h 2A	id	N° 70	id	Lim. Hem. Pi.	50	1	69	<0.02	8	1.36	
a 30A	id	Ver Pl. 1-8-1	id	Lim. Hem. Pi.	23	<1	50	<0.02	12	0.01	
a 83A	Hoja Río Cortaderal		id	Ox-Cu	2.99%	56	54	0.12	26	1.30	
f 10A	id	Ver Pl. 1-8-1	Vetilla	Lim. Hem. Pi.	9	10	7	<0.02	<2	3.07	
f 26A	Hoja Cerro Catedral	id	dise.	Ox-Cu. Bor. Cc. Cp. Cv.	5.70%	<1	76	<0.02	3	0.90	
h 3A	id	id	id	Lim. Hem.	240	3	124	<0.02	35	<0.01	
h 4	id	id	id	Lim. Hem.	6	2	234	0.02	<2	<0.01	
a 23A	id	id	id	Lim. Pi.	93	14	270	<0.02	45	1.59	
c 2A	Hoja Sewell	id	Vetilla	Ox-Cu	0.61%	<1	73	<0.02	5	0.26	nina Juanita
c 4A	id	id	id	Ox-Cu. Cp. Hem.	1.96%	8	105	<0.02	34	0.06	id
c 5A	id	id	dise.	Ox-Cu. Cp. Bor. Cv.	1.39%	<1	166	<0.02	9	0.47	id

Número de Muestra	Ubicación	Nombre de área de Mineralización y/o Alteración	Tipo de Mineralización	Minerales	Componentes (ppm)						Observaciones
					Cu	Mo	Zn	Au	Pb	S <sup>2</sup>	
f 50A	Hoja Sewell	Ver Pl. 1-8-1	dise.	Ox-Cu. Bor. Cp. Cc. Cv.	2.00%	<1	46	0.22	150	1.16	mina Juaita
a 53A	Hoja Co. Alto de los Arrieros	Ver Pl. 1-8-2	id	Lím. Hen. Pi.	71	2	<1	<0.02	25	4.16	
a 60A	id	id	id	Lím. Hen. Pi.	38	2	<1	<0.02	22	1.90	
a 62A	id	id	id	Lím. Hen. Pi.	72	1	90	<0.02	12	3.08	
b 34A	Hoja Río Cortaderal	Ver Pl. 2-7-1	id	Lím. Hen. Pi.	37	1	154	<0.02	39	0.04	
d 75A	id	id	id	Lím. Hen. Pi.	71	1	7	<0.02	11	4.59	
c 50A	Hoja Co. Alto de los Arrieros	Ver Pl. 2-7-2	Vetilla	Ox-Cu	2.20%	<1	22	<0.02	112	<0.01	
c 51A	id	id	id	Ox-Cu. Hen. Bor. Cp. Cc.	0.27%	<1	<1	<0.02	48	<0.01	
d102A	id	id	id	Ox-Cu	0.37%	21	13	<0.02	37	<0.01	
a 99A	Hoja Río Clarillo	id	dise.	Ox-Cu. Pi.	0.27%	3	367	0.28	0.54%	0.61	
b 10A	id	id	Vetilla	Pi. Ga.	37	26	211	<0.02	370	1.72	
b 14A	id	id	id	Pi.	248	180	116	<0.02	98	0.03	
b 15A	id	id	id	Pi.	78	6	14	<0.02	82	0.085	
d 7A	id	id	id	Lím. Cp. Pi	0.99%	170	24	0.22	14	2.24	mina Esperanza
d 8A	id	id	id	Ox-Cu. Cp. Lím. Hen.	1.68%	13	46	0.24	11	2.60	id
d 26A	id	id	dise.	Ox-Cu. Cp. Hen.	2.02%	23	50	<0.02	29	<0.01	mina de Rosario de Rengo
d 28A	id	id	id	Ox-Cu	2.45%	10	39	<0.02	35	<0.01	id
d 36A	id	id	id	Mo. Pi.	26	2.10%	30	<0.02	5	1.34	id
d 37A	id	id	id	Ox-Cu. Cp. Lím. Hen.	0.86%	83	73	<0.02	20	0.083	id
d 40A	id	id	Vetilla	Lím. Pi.	52	32	1	<0.02	12	0.95	
d 41A	id	id	id	Lím. Pi.	133	5	17	<0.02	16	1.90	
d 45A	id	id	id	Lím. Pi.	157	1	14	<0.02	40	0.54	

## Apéndice 8 ANÁLISIS DE DIFRACCIÓN DE RAYOS X

Las condiciones de irradiación de las muestras fueron las siguientes

Difractómetro	: Phillips PW 1130
Anodo	: Cobre; 40 kV, 4 mA
Filtro	: Níquel
Rendijas	: Divergente: 1° Recepción: 02° Reflexión: 1°
Constante de Tpo	: 0.4 sec.
Escala de registro	: 1.000 cuentas por segundo
Velocidad del goniómetro	: 2° por minuto
Velocidad del papel	: 20 mm por minuto

### Significado de los símbolos usados:

+++	: muy abundante
++	: abundante
+	: regular
+	: poco
i	: indicios
( )	: indentificación dudosa
Qz	: Cuarzo
Pl	: Plagioclasa
Kf	: Feldespato potásico
Ser	: Sericita
Clo	: Clorita
Cao	: Caolinita
Mon	: Montmorillonita
Al	: Alunita
Zeo	: Zeolita
Hea	: Hematita
Lim	: Limonita
Pi	: Pirita
Calc	: Calcita
Ja	: Jarosita
Mg	: Magnetita













Apéndice 3 DESCRIPCIONES DE CORTEZ PAUNDOS

Número de muestra	Nombre de alteración o mineralización	Ubicación	Roca huésped	Tipo de mineralización	Descripciones mineralógicas	Observaciones
b 51	N° 1	Boja Volcán Matpo	Roca Silicificada	Diseminada	Roca silicificada con mineralización diseminada consistente en cristales de pirita bien desarrollados (2 - 3 mm) de formas subhaciales a tabulares, con abundantes inclusiones oscuras de secciones prismaticas. También se reconocen cristales de pirita de menor tamaño (0.3 mm) distribuidos en la roca y visible en pequeños cortes. Pirita: 0.5%	
b 2	N° 17	Boja Cerro Cathedral	Aluvialada	II	Roca limonitizada con un enrejado de vetillas con limonita de color café rojizo, al microscopio se observa limonita formando una textura de celdas con pequeños relictos de pirita. La limonita corresponde a goethita criptocristalina y en estructuras tipo vetillas de relleno se observan texturas coliformes. En los enrejados de vetillas se encuentra ocasionalmente hematita y relictos de pirita rodeados y reemplazados por la limonita. Limonita > Hematita > Pirita	
c 11	N° 24	Boja Sewell	Granito	II	Especies Mineralógicas a) Pirita b) Limonita c) Hematita a) La Pirita se encuentra en cristales subhaciales a subredales de hasta 0.15 mm, y también rodeando fenocristales de la greda con textura en "atoll" o digitada. b) Limonita se ubica en fracturas, encontrándose frecuentemente pirita diseminada en ellas. c) Hematita, restringida a las vetillas con limonita, presenta formas irregulares de hasta 0.1 mm. La mineralización representa entre 2 y 5% de la superficie de la muestra y corresponde en su mayoría a pirita.	
c 17	N° 30	Boja Sewell	Granito	Vetillas, relictos	La muestra corresponde a un fragmento de vetilla de cuarzo con abundante limonita en las fracturas. Al microscopio se observa uno de los bordes de la vetilla con hematita oscura y limonita (goethita en fracturas y bordes de los cristales de hematita). Aparecen limonita reemplazando a núcleos de cristales de pirita, los cuales ocurren como relictos en algunos sectores de la vetilla. Limonita - Hematita - Pirita	
a 45	N° 49	10	Limonitizada	Diseminada	Roca limonitizada con fracturas rellenas por limonita. En el microscopio se observan gránulos de vetilla y pequeños cristales de pirita. Bajo 400 aumentos, (vetillas relictos), no se observan asociaciones de sulfuros relictos, sólo gránulos de pirita y los mismos vetillas. Fenocristales: cristales subhaciales de formas prismaticas (0.2 - 1 mm). Se encuentran reemplazados en los bordes y fracturas por hematita y limonita (goethita) y además en ciertos cristales se observa a la pirita reemplazando a pirita, quedando pequeños relictos de pirita rodeados de goethita.	
a 13	N° 62	14	64	14	Hematita, Magnetita, Calcopirita. a) Hematita: espesas y relleno intersticial de 0.02 a 0.01 mm, también son frecuentes las vetillas de hasta 0.4 mm, en las cuales el relleno además de hematita coliforme, hay cristales subhaciales cribados y subredales diseminados. b) Magnetita: en escasa diseminada. c) Calcopirita: escasa en pequeñas diseminadas Hematita >> Magnetita >> Calcopirita	

Número de muestra	Número de mineralización y/o alteración	Ubicación	Roca hosped	Tipo de mineralización	Descripciones mineralógicas	Observaciones
n 25	n° 45	Hoja 110 Costa lateral	litolítico	diseminada	Se reconocen las siguientes especies mineralógicas: a) Benetita b) Esguetita, c) límite d) Pirita, e) Blenda. a) Benetita: tipo espequearita en peguitas y cristales tabulares de hasta 0.15 mm, se distribuye especialmente en los sectores limolíticos de la muestra. b) Esguetita: asociada a la espequearita, generalmente subdral o subdral. c) límite: en vetillas junto a la Benetita. d) Pirita: se observan algunos granitos (pequeños) e) Blenda: escasa, en pequeñas cristales junto o dentro de Benetita. La mineralización alcanza a < 11 de la muestra Benetita (Espequearita) > Esguetita > límite > Pirita > Blenda	Ver Apéndice 12
n 23	n° 43	14	14	Vetillas y diseminada (vetillas)	La muestra presenta vetillas de curvas irregular y discontinuas que contienen abundante mineralización metálica, consistente en calcopirita, pirita y covelina. Diseminada en la roca se observa benetita, esguetita y vetilla. Vetillas: muestra vetillas también por calcopirita en grandes monocristales fracturados (2 - 4 m) en los bordes de las fracturas se observa algo de covelina y refiendo a los cristales se encuentran límite y vetillas de cobre. Incluido dentro de los cristales de calcopirita se encuentran pequeñas límitas de calcopirita así que algunas placas de debilidad en los cristales, también se encuentran en los bordes. En algunas vetillas se observan cristales aislados de pirita (0.5 m) rodeada de límite y completados a través de las fracturas. Diseminada en la roca se observa abundante Benetita que reemplaza a esguetita y blenda vetilla y límite. Calcopirita >> Pirita	Ver Apéndice 13
n 22	n° 42	14	14	Diseminada	Especies Mineralógicas a) Pirita: levemente sobredruga en cristales de 0.90 a 1.90 m, con textura de curvas y formas irregulares de espaldamientos. La mineralización es abundante, observándose tanto cristales separados como núcleos de varios individuos, alcanzando aproximadamente en 24 de la muestra.	
n 20	n° 41	Hoja Paso de las Teñas	litolítico (roca)	Diseminada	Roca litolítica, aparentemente se trata de una rifa de cristales con rasgos de límite, que presenta diseminación muy fina de pirita. El tipo de mineralización es similar a la muestra n-5, pero la granulometría de la pirita es mucho menor (0.15 - 0.31 m). La mineralización se encuentra preferentemente en la matriz de la roca, en los sectores no litolíticos no se observan otras especies minerales. Pirita < 0.54 en los sectores no litolíticos.	
n 5	n° 40	Hoja 110 Costa lateral	Porfídico	Diseminación en masa fundamental	Roca de textura porfídica con diseminación de pirita en la masa fundamental. Pirita: 2 - 34, cristales pequeños subdrales en grupos de 2 a 4 cristales, generalmente aislados (0.41 y 0.3 m). Se observan cristales muy pequeños aislados en guras. La pirita se distribuye también como reemplazo de minerales sulfúricos costados en la masa fundamental o en fracturas de los fenocristales de plagioclasa. No se observan otras especies minerales.	
n 4	n° 32	11	litolítico	Diseminada	Especies reconocidas: a) Benetita, b) Calcopirita, c) límite, d) Cuz a) Benetita: en cristales subdrales de 0.1 m, individuales o, en núcleos. Se observa también reemplazo a través de las placas de abaje de los fenocristales de la gura. b) Calcopirita: escasa, en pequeñas diseminadas en la gura. c) límite: abundante. Se observa a veces en núcleos de Benetita rodeada de límite. d) Cuz: en pequeñas diseminadas en límite y curvas. límite > Benetita >> Calcopirita. La mineralización es << 11	Ver Apéndice 14
n 8	n° 42	14	14	14	Roca litolítica con pequeños granitos de pirita como núcleo refiende. No se observan otras asociaciones de especies metálicas.	

Número de muestra	Número de mineralización y/o alteración	Ubicación	Roca hosped	Tipo de mineralización	Descripciones microscópicas	Observaciones
n 36	n° 47	Boja 35a Central	Basáltica	Diseminada	Se observa solamente <u>pirita</u> con poca mineralización metálica. Esta se presenta distribuida uniformemente a través de toda la muestra y se observa, tanto reemplazando parcial o totalmente a minerales de ganga, como rotando o intersticialmente entre éstos, a veces con textura de resaca o de cascos. Los tamaños varían de <math>0.51</math> a <math>0.2</math> $\mu$ m y representan aproximadamente 12 del total de la muestra.	
n 38	n° 47	18	18	18	Especies Mineralógicas: - Magnetita - Benatita - Calcopirita a) <u>Magnetita</u> , en cristales subhaciales a euhaciales incompletos de hasta 0.05 $\mu$ m, generalmente sustituidos (con Benatita) por los planes de clivaje formando un agregado de Benatita en magnetita. b) <u>Benatita</u> , reemplazando a magnetita, también se observa bastante mineralización en pequeñas roturas a microlitos y fenocristales de plagioclaso, también reemplazando a otros minerales de secciones prismáticas coníferas. c) <u>Calcopirita</u> : escasa en pégitas. Magnetita > Benatita >> Calcopirita La mineralización es muy escasa << 11	
n 12	n° 47	18	Basáltica	18	Roca periférica con importante reemplazo por turmalina. Las especies minerales escasas son <u>rutilo</u> y escasos cristales de <u>benatita</u> (especialmente). <u>Rutilo</u> : Ocurre en haces de cristales subhaciales, ocasionalmente asociados a benatita cristalizada. Algunos rutilos muestran texturas de <u>rutilo</u> de benatita-rutilo con diseño tipo gráfico. <u>Benatita</u> : Se observan cristales aciculares aislados de <u>espeularita</u> (0.3 - 0.4 $\mu$ m). Rutilo - Benatita < 11 La roca no presenta mineralización metálica.	
n 44	n° 57	Boja 35a Central	Andesita (visivada)	Diseminada	Roca con mineralización diseminada consistente en <u>pirrotita</u> asociada a escasos cristales de <u>pirita</u> . Se observa además <u>limonita</u> y <u>óxidos de hierro</u> . <u>Pirrotita</u> : cristales subhaciales de formas prismáticas (0.2 - 1 $\mu$ m). Se encuentran reemplazados en las hondas y fracturas por <u>benatita</u> y <u>limonita</u> (guelita) y además en ciertos cristales se observa a la <u>pirrotita</u> reemplazando a <u>pirita</u> , quedando pequeños relieves de <u>pirita</u> rodeados de <u>pirrotita</u> . <u>Pirita</u> : ocurre en forma subredondeada como pequeños cristales relieves. <u>Benatita-Limonita</u> : se encuentra como producto de oxidación de la <u>pirrotita</u> a través de hondas y fracturas. <u>Rutilo</u> : gránulos aislados.	
n 90	n° 58	18	Granodiorita	18	Especies Mineralógicas. a) <u>Calcopirita</u> b) <u>limonita</u> <u>Calcopirita</u> en agregados y cristales subhaciales de 0.65 a 1.42 $\mu$ m, al parecer rellenando cavidades (la capa más interior) en vetillas de <u>limonita</u> . La mineralización es << 11	Ver apéndice 11
n 1	n° 70	Boja Legua Capangas	Roca fina	Vetillas irregulares a diseminadas	Roca fina de color grisáceo con vesículas rellenas por <u>calcita</u> y <u>epidoto</u> . Se observa mineralización metálica distribuida en pequeñas vetillas irregulares a diseminada en la roca. <u>Vetillas</u> : corresponden a delgadas vetillas discontinuas de contactos irregulares (0.5 - 1 $\mu$ m) que presentan relleno masivo por <u>pirita</u> con inclusiones de <u>ganga</u> (probablemente <u>calcita</u> ) además se observan estructuras vesiculares con <u>ganga</u> oscura ( <u>calcita-epidoto</u> ) con cristales de <u>pirita</u> y relieves de <u>magnetita</u> en la zona central (diámetro 1 - 2 $\mu$ m). Identificado en la roca se encuentran cristales aislados de <u>pirita</u> (0.4 - 0.5 $\mu$ m) ocasionalmente rodeado de <u>magnetita</u> . - <u>Pirita</u> > 11 > <u>Magnetita</u> - Se se observan pocas especies metálicas.	

Número de muestra	Nombre de mineralización y/o alteración	Distribución	Roca huésped	Tipo de mineralización	Descripciones microscópicas	Observaciones
b 3	n° 20	Bojo Laguna Cuquenes	Andesita	Diseminada	Roca andesítica con escasa mineralización sulfúrica consistente en pirita y magnetita diseminada. <u>Magnetita:</u> (11) ocurre en cristales subredales alados (0.4 μm) con ejes rectos bien definidos. <u>Pirita:</u> (21) cristales subredales a euhedrales de secciones cúbicas. Se observan dos tamaños nodales: pequeños cristales 0.015 μm y cristales más desarrollados de 0.3 - 0.15 μm, que se presentan en grupos. No se observan otras especies sulfúricas de interés económico.	
b 5	n° 22	14	14	14	La muestra presenta mineralización sulfúrica diseminada, consistente en pirita además se observa una microvetilla de silice con pequeños granos de pirita en la zona central. <u>Pirita:</u> (103) ocurre en cristales alados subredales a idiomórficos de (0.05 - 0.3 μm), y algunos cristales de 0.5 μm. Además se observan pequeños cristales de pirita menores de (0.01 μm) finamente diseminados en la roca y matriz.	
b 6	n° 22	14	14	14	Especies: a) Pirita b) Calcopirita c) Sulfuro a) La <u>pirita</u> se encuentra en cristales subredales de 0.01 a 0.1 μm y en grupos (infectos) de hasta 1.2 μm, constituye la mayor parte de la mineralización. La textura es variada, desde pecas subredales a formas irregulares con texturas de reemplazo. b) La <u>calcopirita</u> es escasa y se ubica generalmente en forma intersticial entre la pirita también como pecas individuales. c) <u>Sulfuro</u> escaso, rodeando a veces a pirita. La mineralización es << II Pirita > Calcopirita - Sulfuro	
e 26		Boja Cerro Cathedral	Cesosa	Diseminada	Especies mineralógicas: Borrita, Calcocita, Calcopirita, Covelina a) <u>Borrita:</u> es el mineral más abundante (17), se ubica en vetillas de 0.0 a 3.0 μm, con calcocita en las bordes y fracturas, también con pecas de covelina. Se observan gotas de calcocita blanca. b) <u>Calcocita:</u> en bordes y fracturas en contacto con borrita c) <u>Calcopirita:</u> a veces en asociación con borrita, y en otras ocasiones aladas como gotas en borrita. d) <u>Covelina:</u> en los alveolos de la calcocita que bordea a la borrita. En total la mineralización alcanza a un 51 de la muestra.	
e 4	Saca la Juanita	Boja Sechil	Hidrógeno volcánico	14	Calcopirita, Borrita, Sulfuro. <u>Calcopirita:</u> en cristales subredales de reemplazo con bordes de borrita, alcanzando el tamaño de hasta 0.5 μm. En todo caso la mineralización es tan escasa que se alcanzan a contabilizar 3 o 4 cristales en toda la muestra de los cuales sólo 2 alcanzan el tamaño indicado anteriormente. El resto de las especies corresponden a borrita en pecas y clúster, reemplazando cristales subredales, también existe sulfuro diseminado en la grapa. En total la mineralización es << II	
e 5	14	14	14	14	Se reconocen: a) Borrita b) Calcocita c) Covelina <u>Borrita:</u> desde pecas hasta cristales de 1.0 μm, algunas formas pegadas pero con bordes irregulares, generalmente se conservan los volúmenes, siendo todos los bordes reemplazados por calcocita, a veces entre la borrita y la calcocita hay textura gránica y de fractura. <u>Calcocita:</u> con el mismo hábito que la borrita y siempre rodeando a esta (reemplazándola), también presenta gotas de covelina.	Ver Apéndice 11

Número de muestra	Nombre de mineralización y/o alteración	Minería	Roca huésped	Tipo de mineralización	Descripciones microscópicas	Observaciones
43					<p><b>Covellina</b> en pecas y cristales con nucleos finos, presenta un fuerte pleocroísmo (blanco a azul).</p> <p><b>Celena:</b> escasa, intersticial, con calcosina y covellina, en textura de asociación.</p> <p>Bornita &gt; Calcosina &gt; Covellina, Celena</p> <p>La mineralización corresponde aproximadamente al 25 de la muestra.</p>	
450	Mina La Sumita	Boja Sewell	Hidrógeno sulfídico	Diseminada	<p>Especies mineralógicas</p> <p>Bornita, Calcosina, Covellina, Calcopirita</p> <p><b>Bornita:</b> se presenta masita, en agregados de 3.0 a 10.0 μm, con fracturas con calcosina y covellina en los bordes, en frecuencia también observamos entrecruzamiento de bornita con calcosina con textura gráfica o de bordes nuevos.</p> <p><b>Calcosina:</b> junto a bornita y covellina.</p> <p><b>Covellina:</b> en fanalillas dentro de bornita.</p> <p><b>Pirita:</b> en pecas dentro de bornita.</p> <p>Bornita &gt; Calcosina &gt; Covellina &gt;&gt; Calcopirita</p> <p>La mineralización alcanza a 10 - 15% de la muestra.</p>	Ver Apéndice II
445		10	Cuarzo	14	<p>Especies mineralógicas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Bornita</li> <li>Magnetita</li> <li>Calcosina</li> <li>Ilmenita</li> <li>Covellina</li> <li>Calcopirita</li> </ol> <p><b>Bornita:</b> reemplazando total o parcialmente a fenoestatales de la ganga, de 0.1 a 1.5 μm y pasados, a veces, este reemplaza a la masa fundamental.</p> <p><b>Magnetita:</b> asociada a bornita, con textura de carles y bordes covellinados.</p> <p><b>Calcosina:</b> también reemplazando a fenoestatales y la masa fundamental de la ganga. Se observan masitas de covellina.</p> <p><b>Ilmenita:</b> a través de fracturas en casi la mayoría de las especies minerales.</p> <p><b>Calcopirita:</b> en pecas, diseminadas en la ganga de cuarzo.</p>	
448		Boja Sewell	Magnetita cuarzifera	Diseminada	<p>Se observan las siguientes especies mineralógicas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Magnetita</li> <li>Ilmenita</li> <li>Pirita</li> <li>Covellina</li> </ol> <p><b>La Magnetita</b> se observa en grandes cristales de hasta 1.5 μm, de formas euhedrales (cubocédicas) o subhedrales. También se observa en contacto con pirita y rodeada de covellina, pero más frecuentemente junto a ilmenita.</p> <p><b>Ilmenita,</b> de formas euhedrales con bordes irregulares con textura de carles y generalmente en contacto con magnetita.</p> <p><b>Pirita,</b> generalmente como nucleos de cristal euhedral, pero reemplazada desde los bordes por covellina, los tamaños alcanzan a 0.2 μm.</p> <p><b>Covellina,</b> reemplazando a cristales euhedrales de pirita.</p> <p>Magnetita &gt; Ilmenita &gt;&gt; Covellina &gt; Pirita</p> <p>La mineralización alcanza el 11 del total de la muestra.</p>	
449		Boja Rio Coahuilero	Cuarzo silíceo alterado	Diseminada, vetilla	<p>La muestra corresponde a una roca granodivítica alterada con mineralización silíceo diseminada, formada por una vetilla de cuarzo, turmalina que contiene mineralización consistente en magnetita, bornita y escasa calcopirita, covellina y pirita.</p> <p><b>Mineralización Diseminada:</b></p> <p>Se observan cristales subhedrales e idiomórficos de magnetita (0.1 - 0.5 μm) como reemplazo de minerales silíceos de la roca.</p> <p><b>Vetilla:</b></p> <p>Corresponde a una vetilla de reemplazo de bordes irregulares (3 μm) con turmalina en el centro y cuarzo en los bordes, además se encuentran turmalina en la roca huésped.</p> <p>La mineralización se ubica en la zona central de la vetilla y corresponde a grupos de cristales subhedrales e idiomórficos silíceos de magnetita (0.3 - 0.6 μm), asociados a esferulitas de kilita acicular. En un sector de la vetilla se encuentran abundantes cristales de bornita de bordes irregulares asociada a pirita euhedral (0.3 μm) y pequeños cristales de calcopirita de bordes alterados y algunos reemplazados por covellina (0.2 μm). En los bordes de los cristales de calcopirita y covellina se observan nucleos de cobre.</p> <p>Magnetita &gt;&gt;&gt; Bornita &gt;&gt;&gt; Calcopirita, Covellina y Pirita.</p>	

Número de muestra	Nombre de mineralización y/o alteración	Ubicación	Roca huésped	Tipo de mineralización	Descripciones microscópicas	Observaciones
N 10		Boja Rio costanera	Porfírica	Masiva, algunas sectores diseminada	<p>La mineralización metálica consiste en magnetita masiva y escasa hematita que ocurre como reemplazo masivo de una roca aparentemente porfírica, alterada, quedando algunos sectores con relieves de la roca, que también presentan mineralización diseminada de magnetita y hematita.</p> <p><u>Magnetita:</u> Se presenta en grupos de cristales de aspecto masivo o bien en cristales idiomórficos octaédricos, que presentan reemplazo a través de los planos de clivaje por hematita (mineralización incipiente) además incluyen a pequeñas prismas aciculares de especularita.</p> <p><u>Hematita:</u> Se presenta en grupos de cristales aciculares de especularita o bien como cristales individuales de bordes irregulares contenidos en la ganga.</p> <p>Magnetita &gt;&gt;&gt; Hematita No se observan otras especies metálicas en la muestra.</p>	
N 11		10		Diseminada	<p>Especies</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Magnetita</li> <li>Hematita</li> <li>Ilmenita</li> <li>Pirita</li> <li>Calcopirita</li> </ol> <p>La mayor parte de la mineralización corresponde a magnetita subhedral a euhedral de 0.02 a 0.05 <math>\mu</math>m, generalmente con formas esféricas incompletas. Se encuentran rodeado en forma incipiente por hematita y líneas de enrejado de ilmenita.</p> <p><u>Ilmenita:</u> en asociación con magnetita y hematita.</p> <p><u>Pirita:</u> diseminada, ocasionalmente, en la magnetita e ilmenita.</p> <p><u>Calcopirita:</u> muy escasa como inclusiones intersticiales de la magnetita.</p> <p>Magnetita, Hematita &gt; Pirita, Calcopirita</p> <p>La mineralización es de 11 aproximadamente.</p>	
N 63	Área de alteración de tipo de los Cipreses	Boja Co. Alta de los Andes	Andesítica lavada	Diseminada	<p>Roca andesítica lavada con escasa mineralización metálica, diseminada, consistente en pirita de hábito subhedral a idiomórfico de dos tamaños molales: 0.1 - 0.15 <math>\mu</math>m y 0.01 - 0.02 <math>\mu</math>m.</p> <p>La mineralización se alinea preferentemente en la zona fundamental de la roca. En los fenocristales de plagioclasa, sólo se observa pirita muy fina (0.01 <math>\mu</math>m).</p> <p>Pirita 54</p>	
N 56	Zona de mineralización de tipo de Boja de Lengua	Boja Rio Clarillo	Lavada	10	<p>Pirita en cristales subhedral con bordes irregulares y texturas de caries, los tamaños varían de 0.01 a 1.50 <math>\mu</math>m, también se observan microcristales de pirita, además de la diseminación homogénea a través de toda la muestra.</p> <p>Se observan cristales de rutilo (Ru) de 0.05 <math>\mu</math>m.</p>	Ver Apéndice 12
N 57	10	10	Roca brechada	Lavada	<p>Roca brechada con importante fragmentación de ilmenitas, la mineralización es escasa y ocurre en dos sectores diferentes.</p> <p><u>Sector de Roca Silicea:</u> con mineralización metálica lavada (Oxwch) (1 - 2 <math>\mu</math>m) rodeado de ilmenita con relieve de la roca circundante. En un espacio se encuentra con cristales de calcopirita rodeado de ilmenita, formando una red de lavadura. Además se observan como relieves cristales pequeños de pirita reemplazados a través de fracturas por ilmenita, formando una textura de enrejado con núcleos de pirita. La ganga corresponde a un material de escoria con felds de hierro en los almagres (telúridos).</p> <p><u>Sector de Roca de tipo y reemplazo Masivo por Cáliz de Hierro:</u> se observan hematita en forma de cristales esféricos (1 - 2 <math>\mu</math>m) reemplazados por una red de microfracturas de ilmenitas. Aparentemente la hematita es producto de reemplazo de magnetita, que ocupaba la zona central de la vetilla. Se observa además asociaciones de hematita y rutilo.</p>	Ver Apéndice 12

Número de muestra	Zona de mineralización y/o alteración	Ubicación	Escala de ejemplar	Tipo de mineralización	Descripciones microscópicas	Observaciones
0106	Zona de mineralización de alta de Rosario de Lengua	Bajo Río Clarillo	Andesita	Diseminada	<p>La mineralización metálica consiste en calcopirita, pirita, actinolita, hematita, ilmenita y rutilo. En forma subordinada, y en cantidades muy pequeñas existen alena, coesita, calcocita y borita, en ese orden de abundancia.</p> <p><b>Calcopirita (31):</b> cristales subredales muy desarrollados (2 - 3 µm) en grupo de individuos de (0.4 - 1 µm) asociados a enargita y molibdenita.</p> <p><b>Molibdenita:</b> cristales filiformes deformados aislados o bien rodeados a calcopirita (0.3 - 0.2 µm).</p> <p><b>Enargita:</b> cristales pequeños incluidos en la calcopirita o bien cristales aislados de secciones planas cercanas a cilindros mayores de mineralización.</p> <p><b>Pirita:</b> muy escasa, aparece en cristales subredales aislados o con pequeñas inclusiones en la calcopirita.</p> <p><b>Rutilo:</b> gránulos de hematita - rutilo como cilindros de cristales diseminados en la ganga.</p> <p><b>Hematita-ilmenita:</b> se encuentran rodeando a los cristales mayores de calcopirita y también con bandas de textura coliforme (quartzita) que cruzan la muestra.</p>	Ver Apéndice 12
010	10	10	10	Vetillas, diseminada	<p>Corresponde a una muestra con turmalina y mineralización diseminada, tanto en el sector con turmalina como en el resto de la roca. La mineralización metálica consiste en pirita y algunos cristales de galena.</p> <p><b>Pirita:</b> cristales subredales de (0.3 - 0.6 µm) con inclusiones muy pequeñas de un mineral gris con reflejos laterales, que puede corresponder a pequeños bloques de blenda.</p> <p><b>Galena:</b> se observan algunos cristales aislados de formas irregulares subredales de 0.3 µm.</p> <p><b>Rutilo:</b> granos aislados (0.2 µm) o en cilindros de pequeños cristales.</p> <p>Pirita &gt;&gt; galena</p> <p>No se observan otras especies metálicas.</p>	
010	Zona de mineralización de alta de Rosario de Lengua	Bajo Río Clarillo	Andesita	Diseminada, vetillas	<p>Muestra con abundante mineralización metálica diseminada, consiste principalmente en granos aislados de calcopirita.</p> <p><b>Calcopirita:</b> cristales subredales (0.3 - 2 µm) con pequeñas inclusiones de enargita. Se presentan en forma masiva, caracterizadas por varios cristales mayores rodeados de pequeños cristales incluidos en la ganga.</p> <p>La calcopirita comienza a aparecer rodeada por hematita y ilmenita en forma de reemplazo.</p> <p>Se observan además cristales tabulares y prismáticos de hematita (residual) en pequeñas inclusiones de magnetita.</p> <p><b>Calcopirita:</b> 80% de la muestra; enargita y hematita ocurren en forma subordinada. Además, se observaron indicios de mineralización de calcocita y coesita.</p>	Ver Apéndice 12
010	Zona de Rosario de Lengua	10	Roca silicificada (baca brechosa)	Diseminada	<p>Especies mineralógicas.</p> <p>Calcopirita, hematita, rutilo.</p> <p>a) <b>Calcopirita</b> en pepitas de &lt; 0.02 µm diseminadas en la ganga de cuarzo.</p> <p>b) <b>Hematita:</b> subredal rellena de espacio.</p> <p>c) <b>Rutilo:</b> reemplazando hematitas.</p> <p>Rutilo &gt;&gt; Calcopirita</p> <p>La mineralización es &lt;&lt; 1%</p>	
010	10	10	10	10	<p>Se observa un sector con abundante mineralización de:</p> <p>a) <b>Molibdenita</b> en cilindros laterales y microvetillas de 0.5 µm. Los cristales en general son tabulares de hasta 1.0 µm, y se encuentran totalmente solados, junto a estos cristales bien desarrollados se encuentran actinolita fina como agregado.</p> <p>La mineralización ocupa 20% de la muestra, y está en el centro de la brecha.</p>	Ver Apéndice 12
010	10	10	10	Vetillas, diseminada	<p>La muestra corresponde a vetillas de cuarzo con abundantes cilindros de cobre (cummingtonita) en las cajas de las vetillas.</p> <p>En una de las vetillas se observa un cristal de calcopirita (3 µm) fracturado y reemplazado a través de las fracturas por cilindros de hierro (ilmenita y hematita). En el resto de la vetilla sólo se observan pocas alenas de hematita y algunos cristales de hematita.</p>	Ver Apéndice 12



Número de muestra	Nombre de mineralización y/o alteración	Ubicación	Roca huésped	Tipo de mineralización	Descripciones microscópicas	Observaciones
# 41	Zona de mineralización de sílice de Karsto de Rango	Boja Alto de los Arrieros	Kerolporita cuarcifera	Vegetal	<p>Especies mineralógicas:</p> <p>a) Pirita b) Rutilo</p> <p>a) Pirita: se encuentra distribuida uniformemente a través de toda la muestra, presentándose tanto en pecas, como en cristales de hasta 2.0 mm. Los bordes son irregulares, con englobamientos, y texturas de coque. Se reconocen algunas formas propias (silíceas).</p> <p>b) Rutilo: escaso Pirita &gt; Rutilo</p>	
# 51	Zona de alteración de Río de los Cipreses	14	Andesita	14	<p>Basanita, Magnetita, Borsita, Calcocita, Calcopirita.</p> <p>a) <u>Basanita</u>: en cristales subredales de 0.2 mm o veces más fina.</p> <p>b) <u>Magnetita</u>: generalmente asociada a dentro de basanita.</p> <p>c) <u>Borsita</u>: dentro de calcopirita en pequeñas pecas y también con calcocita.</p> <p>d) <u>Calcopirita</u>: en pequeñas.</p> <p>e) <u>Calcocita</u>: en asociación con borsita, en cristales subredales de 0.1 a 0.2 mm.</p> <p>En total la mineralización es &lt;&lt; 14</p> <p>La mayor parte de la mineralización se ubica en una vetilla con limonita, el resto son pecas de calcopirita (pequeñas) dispersadas en ganga de cuarzo (Algunas pecas podrían ser FeS).</p> <p>Basanita &gt; Magnetita &gt; Borsita, Calcopirita, Calcocita</p>	

Apéndice 10 OBSERVACIONES MICROSCÓPICAS DE CORTES TRANSVERSAL

Número de muestra	Ubicación	Formación	Fonología de la Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
a 19	Hoja Sevilla	Roca Intrusiva	Pírfido granodiorítico	<p>Es de textura porfírica con m.f. felíticas microgranular.</p> <p>Las feno cristales (50) están constituidos exclusivamente por plagioclasa tipo Anandesita en cristales de hasta 0.8 mm, con intensa alteración argílica; en los márgenes, se frecuentemente observar albita, también existe sericitita diseminada, lo mismo que granos de epidota.</p> <p>La m.f. está constituida por un mosaico felítico microgranular formado por cuarzo y feldespato, este último con alteración argílica.</p> <p>Existen algunos máficos cloritizados.</p> <p>Cabe destacar la presencia de carnalio probablemente Scherlite, rellenando cavidades. Ocaso escasos.</p>	
a 14	14	14	Pírfido cloritico alterado	<p>Es de textura hipidiomorfa granular con tendencia porfírica.</p> <p>Plagioclasa (50 - 55) Intensa alterada, lo cual hace imposible la determinación de An. El tamaño varía de 0.5 a 2.6 mm y los bordes se observan abultados y difusos, en cambio los márgenes presentan una fuerte alteración a epidota (epidota) con buen desarrollo de granos. Piraxeno (55) de hasta 1.0 mm total o parcialmente cloritizado.</p>	Ver Apéndice 11
a 29	Hoja Río Cotañeral	14	Pírfido microcloritico cuarzifero	<p>Es de textura hipidiomorfa granular, similar a 8-11; 8-13, C-22, C-25, diferenciado que en este caso los máficos son plagioclasa y anfibola, entre tamaños menores a los casos anteriores (0.3 a 1.0 mm) y parcialmente cloritizados. Los piraxenos son de tamaños mayores hasta 2.6 mm.</p> <p>Es de textura porfírica con masa fundamental microcristalina.</p> <p>Las feno cristales (50) están formados por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (55) en cristales tabulares de 0.50 a 3.20 mm, con abundantes estructuras de zonación, bordes abultados y parcialmente reabsorbidos, se observa alteración argílica incipiente y sericitita ocasional en los márgenes, también algunos granos de epidota.</li> <li>- Feldespato (2 - 30) como albita, con tamaños similares a la plagioclasa y con alteración argílica más desarrollada.</li> <li>- Anfibola (2 - 30) en cristales subhedral a euhedral de 0.3 a 3.00 mm, parcialmente cloritizados, con bordes de reabsorción y a veces totalmente reemplazados por calcita.</li> </ul> <p>La masa fundamental tiene textura microcristalina constituida por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuarzo (10) plagioclasa (20) y feldespato albitico (20) en tamaños que varían de 0.10 a 0.40 mm, intersticialmente se observa sericitita (20) carnalio blanco (50) y clorita.</li> </ul>	Ver Apéndice 11
a 20	Hoja Laguna Caguana	Crya Schell	Andesita	<p>Es de textura traquítica</p> <p>Las feno cristales (5 - 10) están constituidos por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (5 - 10) tipo Andesita (An<sub>50</sub>) en cristales tabulares de 0.5 a 2.6 mm con fracturas con limonita y clorita.</li> <li>- Clinopiraxeno (10) subhedral de hasta 0.8 mm con limonita en las fracturas.</li> </ul> <p>La m.f. (50) es traquítica con albita de plagioclasa de 0.65 mm, granos de piraxeno y cuarzo.</p> <p>Se observan espesuras angulares irregulares rellenas con clorita o cuarzo y con material ferruginoso en los bordes.</p>	
a 31	Hoja Río Cotañeral	Roca Intrusiva	Granodiorita	<p>Es de textura hipidiomorfa granular con tendencia cataclítica, constituida por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (60 - 50) tipo Andesita (An<sub>50</sub>), en cristales tabulares de hasta 3.0 mm, con notables estructuras de zonación y fracturas, los bordes se observan reabsorbidos.</li> <li>- Cuarzo (20) anhedral, también fracturado.</li> <li>- Ortoclasa (20) anhedral a subhedral a veces con inclusiones de calcita.</li> <li>- Anfibola (2 - 30), subhedral, de 0.8 mm cloritizados y con abundantes opacas fibros diseminadas.</li> <li>- Epidota (50), en cristales de 0.3 a 1.0 mm algunos márgenes y cloritizados, los cristales más pequeños se agrupan en márgenes junto a anfibola o piraxeno y opaca.</li> <li>- Piraxeno (10) de 0.5 mm, subhedral y asociado a los otros máficos.</li> </ul>	Ver Apéndice 11
a 32	14	14	Monzogranito	<p>Es de textura hipidiomorfa granular constituida por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (60) de tipo Andesita (An<sub>50</sub>), en cristales tabulares de hasta 0.8 mm con pequeñas inclusiones de clorita, albita y epidota.</li> <li>- Cuarzo (20) anhedral, de hasta 2.5 mm</li> <li>- Ortoclasa (20) de hasta 3.0 mm, anhedral y con intensa alteración argílica.</li> <li>- Anfibola (50) subhedral, de 0.3 a 1.0 mm cloritizados total o parcialmente.</li> <li>- Epidota (50) tabular, de 0.3 a 1.0 mm parcialmente cloritada</li> </ul> <p>Reacciona tales como opacas y opacas diseminadas.</p>	Ver Apéndice 11

Número de muestra	Ubicación	Formación	Nombre de la roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
a 44	Baja Río Centaóral	Roca Intrusiva	Monzonita cuarzifera	<p>En de textura hipidiomorfa granular con tendencia porfirica, constituida por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (20X) de tipo Andesita (<math>An_{50}</math>) en cristales de 0.4 a 3.0 mm, se observan abundantes estructuras de zonación y argilización parcial, los bordes son irregulares algo redondeados, también hay escasa muscovita y clorita diseminada.</li> <li>- K-feldspato (10 - 15X) en cristales subhedrales de hasta 1.5 mm a veces rodeando plagioclasas en forma intersticial y también en forma escasa como almogotas.</li> <li>- Biotita (5X) en cristales tabulares de hasta 3.0 mm, parcialmente cloritizados.</li> <li>- Opacos (2 - 3X) subhedrales a subredrales.</li> </ul>	
a 45	10	Coya McCall	Basita	<p>En de textura porfirica con m.f. feldsítica recristalizada.</p> <p>Los fenocristales (30X) están formados por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (25X) de tipo Andesita (<math>An_{50-55}</math>) de hasta 2.4 mm, en general presenta aspecto fresco y sólo algunos tienen zonación la escasa alteración se manifiesta como clorita fina en fracturas.</li> <li>- Clinopiroxeno (25X) en cristales subhedrales de 0.5 mm generalmente fracturados y en contacto con opacos.</li> <li>- Anfífolo* (15X) de hasta 0.5 mm totalmente alterada a una masa de filossilicatos.</li> </ul> <p>La masa fundamental es, en parte, traqueolita con microblitos de plagioclasa orientados alrededor de los fenocristales, pero la mayor parte de la m.f. lo constituye una masa feldsítica de cuarzo-feldspatos entre filices argilizados.</p>	
a 47	10	Roca Intrusiva	Monzonita cuarzifera	En de textura hipidiomorfa granular similar a a-44 pero con tendencia porfirica.	
a 48	10	10	10	<p>En de textura hipidiomorfa granular con tendencia porfirica, constituida por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (30X) de tipo Andesita (<math>An_{50}</math>) cristales tabulares de hasta 4.5 mm, zonados, con estructuras de zonación y bielas serradas, frecuentemente con fracturas.</li> <li>- Cuarzo (15X) subhedral de hasta 0.5 mm con alteración argilica y a veces con cristales de plagioclasa en forma polidróica.</li> <li>- Cuarzo (10X) subhedral de 1.0 mm porfirico, a veces con intercrecimientos gránulo con actinolita (almogotas).</li> <li>- Anfífolos (5X) de 0.4 a 2.0 mm, cloritizados total o parcialmente.</li> </ul> <p>Aguita y escasa como accesorios.</p>	
a 51	Baja Río Centaóral	Roca Intrusiva	Microgranito	<p>En de textura holocristalina, hipidiomorfa inequigranular constituida por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuarzo (25X) en cristales subhedrales de hasta 2.0 mm, a veces, con texturas gránulo (intercrecimientos con K-feld).</li> <li>- Plagioclasa (35X) tipo oligoclasa, en cristales tabulares de hasta 0.5 mm, con zonación y alteración sericitica en sectores a través de planos de naclos.</li> <li>- Granos (35X) en cristales indistintos y en porfiricos, de formas subhedrales a subredrales de 0.2 a 3.0 mm, con fuerte alteración argilica.</li> <li>- Biotita (2 - 3X) de 0.1 a 0.8 mm, de aspecto fresco, y ocasionalmente cloritizados, a veces en contacto con opacos (2X) subhedrales a subredrales del mismo tamaño.</li> </ul>	Ver Apéndice 11
a 191	Baja Río Clarito	10	Pérfido tonalítico	<p>Textura hipidiomorfa inequigranular porfirica, compuesta por cristales mayores de plagioclasa en un agregado cristalino de cuarzo, plagioclasa y biotita.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (3 mm - 1 mm) cristales subhedrales con rasgos de zonación, naclos polidróicos con sericita donde los bordes hacia el centro del cristal y algunos cristales presentan mayor alteración: clorita clorita, biotita, sericita que cubre la totalidad del cristal.</li> </ul> <p>Cristales menores:</p> <p>Constituyen en un mosaico de cristales con bordes recristalizados de cuarzo, feldspato, plagioclasa (0.3 mm) con biotita granular levemente deformada. Además se observa abundante biotita secundaria y reemplazo parcial por clorita de alteración ofítica primaria (dobleonda) asociada a opacos.</p> <p>Dentro del agregado de feldspato y plagioclasa se encuentran cúmulos de clorita entrecristalina con aguita en forma de reemplazo.</p>	
a 265	10	Farellones	Basita (bidireccional o igual)	<p>La muestra corresponde a una roca heterogénea, aparentemente está constituida por fragmentos de textura hipidiomorfa granular con alteración sericitica y parcialmente biotitizada, unidos por un mosaico idiomórfico de cuarzo y feldspato con clorita en los espacios intersticiales.</p> <p>Fragmentos:</p> <p>Focos argillosos (5 mm) de bielas vidios, corresponden a un tipo microgranítico compuesto por cuarzo, feldspato K y escasa alteración ofítica reemplazada por clorita. Además se observa sericita + muscovita como alteración de feldspatos y biotita, clorita sobre cuarzo y feldspato junto a rutita y aguita.</p>	

Número de muestra	Mineralización	Formación	Nombre de la Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
165				<p>Las fragmentos están unidos por un masillo hidrófilo de cuarzo y feldespato K (1 - 2 m), con cristales perpendiculares a las cajas y clorita bien cristalizada a lo largo de los pliegues y en los espacios intersticiales.</p> <p>Este masillo se presenta a modo de cemento (según se metalizó o hidrotermal) de la brecha, compuesta por fragmentos de composición similar alterada y biotitizada.</p>	
166	Raja de Clarillo	Roca Intrusiva	Tonolita	<p>Roca de textura hidrófilo granular, que presenta un contacto afilado con un tipo litológico recristalizado de grano fino y tectónica periférica, puede corresponder a un anolito microhidrófilo (metamita).</p> <p>La roca tonolítica es equigranular (1 - 1.5 m) compuesta por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa: cristales subhedrales con nucleos polilíticos finos y sericita en los núcleos fracturados.</li> <li>- Cuarzo: cristales subhedrales, fracturados con abundante inclusiones silíceas.</li> <li>- Biotita (0.5 m) parcialmente reemplazada por clorita y argílica y minerales opacos.</li> </ul> <p>OBSERVACIONES: No se encuentran anfíbolos y el feldespato K es muy escaso y corresponde a cristales intersticiales subhedrales (0.5 m).</p>	
167	14	14	Granodiorita	<p>Roca de textura hidrófilo granular, compuesta por cuarzo, plagioclasa, feldespato K, biotita, en el sector central de la muestra se observa una vetilla de sílex difusa compuesta por cuarzo y tonolita.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa: cristales subhedrales de (1.5 m) de bordes difusos y nucleos polilíticos obliterados por la alteración.</li> <li>Se observa reemplazo parcial por clorita, calcita y un enrejado de pequeñas cristales de yeso y alúmina que cubre la totalidad de los cristales de plagioclasa.</li> <li>Feldespato K: cristales subhedrales con microperlititas (0.5 - 0.8 m) sin alteración, sólo contienen escaso material de arcilla y algo de clorita y alúmina cerca de la vetilla.</li> <li>Cuarzo: subhedral con extinción ondulosa y abundantes inclusiones.</li> <li>Micas: se presentan pseudomorfos por clorita y corresponden a formas relictas de biotita y algunas pueden corresponder a anfíbolos. La asociación de reemplazo es clorita, opacos y algo de tonolita.</li> <li>Tonolita: corresponde a una masa de 1 cm de espesor, donde se encuentra una asociación de cuarzo bien cristalizado (1 - 2 m) y un conjunto de cristales subhedrales de tonolita (schistita) (2 m) en cuarzo intersticial, los bordes son transicionales y se observa algo de tonolita en la roca.</li> </ul>	
168	Raja de Clarillo	Roca Intrusiva	Périda granodiorítica	<p>Roca de textura porfírica con masa fundamental hidrófilo granular fina constituida por fenocristales (XII) de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (XII) del tipo andesita (An<sub>35-55</sub>) en grandes cristales de hasta 2.5 m es decir algunos cristales no están afectados, la argilización incluyente es generalizada y se observa en algunos casos bordes obliterados.</li> <li>- Micas (XII) corresponden al parecer a biotitas y se encuentran totalmente reemplazadas por clorita y opacos, con tamaños que alcanzan a 1.0 m.</li> </ul> <p>La masa fundamental tiene textura hidrófilo granular fina formada por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuarzo (XII) en cristales de 0.1 a 0.3 m intersticial.</li> <li>- Plagioclasa (XII) en cristales tabulares de 0.2 m, también con alteración sericítica y argílica incluyente.</li> <li>- Ortoclasa (XII) subhedral de 0.2 m a veces textura gráfica. Se observa sericita en algunas fracturas.</li> </ul>	
169	14	14	Périda granodiorítica	<p>Roca de textura porfírica con masa fundamental cuarzo feldespática recristalizada, los fenocristales (XII) están formados por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (XII - XII) en grandes cristales tabulares de hasta 4.0 m, obliterados, con estructuras de zonación y alteración sericítica difusa.</li> <li>- Micas (XII - XII) probablemente biotitas, de hasta 2.0 m, totalmente alterado a clorita (schistita) y opacos (I - XII) subhedrales.</li> </ul> <p>La masa fundamental (XII) está formada por un XLI de cuarzo poligonal (recristalizada) y feldespato cuarzo plagioclasa con ortoclasa.</p> <p>Intersticialmente se observan también micas obliteradas.</p>	
171	14	14	Granodiorita	<p>Roca de textura hidrófilo granular constituida por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (XII) tipo oligoclasa An<sub>35</sub> cristales tabulares de 0.5 a 4.0 m. Se observan abundantes estructuras de zonación.</li> <li>- Cuarzo (XII) subhedral, la mayoría de las veces con extinción ondulosa.</li> <li>- Ortoclasa (XII) subhedral de hasta 1.5 m con intensa alteración argílica, a veces como perlitita, también existen escasas microperlititas.</li> <li>- Biotita (XII) tabulares de hasta 1.0 m, en general de aspecto fresco, pero con frecuentes zonas de oxidación, también es frecuente encontrar firmas de anfíbolo dentro de la biotita.</li> </ul>	Ver Apéndice 11

Número de muestra	Ubicación	Formación	Nombre de la Rocca	Descripciones microscópicas	Observaciones
b 21				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anfíbolos (2 - 31) de hasta 1.2 mm, generalmente clasificadas.</li> <li>- Opacos (11) subredales diseminados.</li> </ul>	
b 31	Hija Río Cortaderal	Pique	Andesita	<p>Es de textura porfírica con masa fundamental plitocrática. Los fenoestatales (30) están formados por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (24) tipo andesita en cristales de 0.8 a 2.0 mm, con alteración argílica incipiente y granos de epidota y calcita diseminados.</li> <li>- Piraxeno (32) en cristales subredales a subredales de hasta 2.0 mm, en algunos casos aún se conserva el núcleo fresco estando el resto reemplazado por calcita.</li> </ul> <p>La masa fundamental está formada por un denso intercrecimiento de microlitos de plagioclasa (30) de 0.1 mm con clorita intersticial. Se observan vacuolas o núcleos rellenos de calcita.</p>	Ver Apéndice II
b 32	14	14	Andesita alterada	<p>Es de textura plitocrática a hipocrática.</p> <p>Los fenoestatales (32) constituidos por plagioclasa tabular de 1.0 a 1.2 mm con vacuolas de calcita la mayoría de las veces y epidota ocasional.</p> <p>La masa fundamental está constituida por microlitos de plagioclasa (30) de 0.1 a 0.2 mm en un fondo vítreo (38) con algo de cuarzo y abundante epidota granular, también se observa calcita y clorita intersticial.</p>	
b 35	14	Coya-Machali	Andesita alterada	<p>Es de textura porfírica migmatoidal con masa fundamental plitocrática.</p> <p>Los fenoestatales (31) constituidos por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (26) tipo andesita - labradorita (An<sub>50-55</sub>) en cúmulos o separados, en los de mayor tamaño se observa zonación y subvolcanismo, además en general existen fracturas y argilización incipiente.</li> <li>- Piraxeno (33) subredales de 0.6 a 0.8 mm con bordes fracturados y líneas de exsolución, también presentan inclusiones de opacos.</li> </ul> <p>La masa fundamental está formada por microlitos de plagioclasa (32) de 0.05 a 0.3 mm, en un fondo clasificada con opacos finos.</p> <p>Es notable la clasificación en migmatas largas irregulares con alfilo y vacuolas mezcladas, lo que le da un aspecto brecciado a la muestra. El relleno de clorita es masiva o radial. Aparecen además, numerosas microvacuolas de 0.02 a 0.03 mm de espesor de jarosita y zeolitas. También se observa epidota en cúmulos de granos de hasta 1.0 mm, asociada a la clorita preferentemente.</p>	
b 38	Hija Río Cortaderal	Paralimay	Masas de olivino y piroxeno	<p>Es de textura porfírica con masa fundamental intergranular gruesa.</p> <p>Los fenoestatales (31) están formados por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (26) tipo labradorita (An<sub>50</sub>) en cristales tabulares de 2.0 mm (gruesos) algo zonado y con escasa alteración (clorita fina).</li> <li>- Olivino (34) en cristales subredales de 1.0 mm con abundantes fracturas con alteración a bowlingita y clorofita (12).</li> </ul> <p>La masa fundamental está formada por un cristal subredal de plagioclasa (32) 0.5 a 1.0 mm, intersticialmente se observa piroxeno (35) perilitico sin alteración, en cambio los granos de olivino (34) están alterados a bowlingita y clorofita.</p>	
b 41	Hija Paso de las Leñas	Coya-Machali	Andesita	<p>Textura porfírica con masa fundamental intergranular alterada en vesículas rellenas por calcita y clorita.</p> <p>Fenoestatales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (20) andesita (An<sub>50</sub>) corresponden a grandes cristales prismaticos (2 - 8 mm) con núcleos periliticos, relativamente frescos, presentan pequeñas inclusiones de mineral opaco y huecuelas rellenas por calcita con núcleos de clorita vertebral.</li> </ul> <p>Masa fundamental: (35) está compuesta por microlitos de plagioclasa (0.2 - 0.5 mm) sin orientación, con granos de minerales alfilos reemplazados por clorita y opacos. En los espacios intersticiales se encuentra clorita y calcita como relleno posterior, siguiendo los contornos de los intersticiales. Además se observa importante disolución de minerales opacos de secciones oblicuas.</p> <p>Vesículas: (36) circulares de 1 mm de diámetro, rellenas por clorita de 1.5 mm vertebral y calcita intersticial en los márgenes de las vesículas se observa una zona de concentración de clorita y minerales opacos.</p>	
b 45	Hija Río Cortaderal	Roca Intrusiva	Effusivo microlítico escarificado	<p>Textura subcrystalina porfírica compuesta por fenoestatales de plagioclasa y alfilo en una masa fundamental celatolina compuesta principalmente por plagioclasa, biotita clorificada y alfilos alterados con cuarzo intersticial asociado a feldspato alcalino.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa: cristales subredales (1 mm) de oligoclasa con bordes de zonación y núcleos periliticos difusos. Los alfilos aparecen alfilizados y los cristales muestran inclusiones de cuarzo, biotita clorificada y como alteración se observan minerales de arcilla, clorita, epidota y escasa sericita.</li> </ul>	

Número de muestra	Estratificación	Formación	Rubro de la Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
3 65				<p>Algunos cristales corresponden a albita subhedral con alteración argílica importante e inclusiones de cuarzo.</p> <p>Biotitas (0.5 µm) entre los menudos se observan pseudomorfos de biotita según clorita asociados a epídoto, esfeno y mineral opaco. Se observan además algunas fibras fibrosas elongadas, reemplazadas por la misma asociación, que pueden corresponder a anfífolas (1 µm).</p> <p>Los cristales menudos corresponden a un agregado de cuarzo, y feldspato alcalino, probablemente albita, con abundantes inclusiones de alteración de anfífolas (clorita, epídoto, esfeno, opaco) además de minerales de arcilla y escasa sericita.</p>	
C 25	Hoja Sewell	Roca Intrusiva	Mafico monoclínico cuarífero	<p>En de textura hipidiomorfa granular muy similar a 414 y 417 solamente en este caso (C-25) aparecen biotitas (414) junto a las anfífolas. Estas biotitas son pequeñas (0.1 - 0.2 µm) y generalmente tienen algo de clorita y sericita.</p>	Ver Apéndice 11
C 32	Hoja Laguna Compuera	Facilitones	Talcita	<p>En de textura porfírica con masa fundamental pilitarítica.</p> <p>Los fenocristales (30 - 40%) están formados por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (XC) de tipo Anortita, de hasta 2.5 mm, con estructuras de zonación y nucleos deformados en la mayoría de los casos.</li> <li>- Ferromagnesiano (14) parecen corresponder a anfífolas por el hábito pero se encuentran totalmente alterados a una mezcla de clorita, filossilicatos y opacos. En un sector se observan 2 o 3 cristales de olivino alterados a hornblenda.</li> </ul> <p>La masa fundamental está constituida por albititas de plagioclasa en una masa felítica recristalizada que corresponden a albita.</p>	
C 39	Hoja Río Costadoral	14	Andesita	<p>Textura porfírica con masa fundamental pilitarítica alterada.</p> <p>Fenocristales: (32)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (1.5 µm) se observan dos cristales de albita - plagioclasa con nucleos de cuarzo, se presentan levemente argilizados.</li> <li>- Piraxeno: en la muestra se encuentra un cristal de elongamiento de hábito prismatico nucleado.</li> </ul> <p>Masa fundamental:</p> <p>Contiene abundantes microlitos de plagioclasa orientados y cuarzo intersticial en pequeños cristales (0.65 µm). Se observan además mineral opaco finamente dispersado y epídoto granular de color oscuro, clorita de clorita y calcita a modo de relleno de pequeñas porfiritas y también como reemplazo de anfífolas en la masa fundamental. Se observan cuarzo secundario rellenando porosidades asociadas a clorita y opacos.</p>	
4 10	Hoja Río Chacabuco	Facilitones	Andesita	<p>En de textura porfírica con textura microfelítica. Los fenocristales (30) están constituidos por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa tipo Andesita (An<sub>50</sub>) (25 - 30) en grandes cristales de hasta 3.0 mm con nucleos difusos y bordes irregulares. Diseminados sobre ella se observan epídoto.</li> <li>- Anfífolas (2 - 30) totalmente alterados a una mezcla de biotita fina y epídoto y clorita.</li> </ul>	
4 17	14	Roca Intrusiva	Mafico cuarífero	<p>Textura hipidiomorfa granular con tendencia porfírica, compuesta por cristales mayores de plagioclasa con cuarzo, hornblenda, biotita y piraxeno.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (150) Andesita (An<sub>50</sub>) cristales subhedral y subhedral (2 - 1.5 mm) de bordes difusos. Se observan rasgos de zonación y deformación en los cristales y nucleos con sericita.</li> <li>- Hornblenda (34) cristales subhedral (1 - 0.5 mm) con tendencia porfírica y nucleos relictos de piraxeno (sericitados) y biotita en los bordes.</li> <li>- Biotita (50) cristales tabulares (0.3 - 1 µm) café plerocita con reemplazo por clorita en los bordes y planos de clivaje.</li> <li>- Cuarzo (112) cuarzo en forma relativamente abundante, formando cristales subhedral de granulometría menor (0.1 - 0.4 µm) junto a pequeños cristales de plagioclasa (0.3 µm; 10) y feldspato K intersticial subordinado y biotita.</li> </ul>	
4 21	14	14	Mafico mafítico	<p>Textura porfírica compuesta por fenocristales de plagioclasa y cuarzo y relictos de anfífolas reemplazados en una masa fundamental felítica alterada.</p> <p>Fenocristales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (104) corresponden a cristales subhedral muy desarrollados (2 - 3mm) intensamente fracturados y reemplazados a través de ellos por sericita, clorita y minerales de arcilla. Se observan nucleos de albita y relictos de zonación en los cristales.</li> <li>- Cuarzo (54) cristales subhedral (0.8 µm) con inclusiones, bordes angulados y extirpación fenética.</li> <li>- Biotita (21) cristales tabulares (0.5 - 1 µm) con reemplazo pseudomorfo por clorita, esfeno y minerales opacos a través de los planos de clivaje relictos.</li> <li>- Anfífolas (50) se observan algunas secciones prismaticas (0.6 µm) o basales fibrosas, que corresponden probablemente a anfífolas reemplazadas totalmente por clorita, epídoto, esfeno, y opacos.</li> </ul>	Ver Apéndice 11

Número de muestra	Ubicación	Formación	Nombre de la Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
4 103	Boja Co. Alta de los Rieles	Coya-Escalón	Toba calcárea	<p>Roca de textura piroclástica compuesta por fragmentos de tamaño lapilli de composición dacíto-andesítica en una matriz compuesta por fragmentos de cristales de albita y minerales albita alterada con celofelita intersticial o una pasta de albitolitos.</p> <p>Fragmentos (SC) corresponden a fragmentos redondeados (1 cm - 3 cm) de andesitas piroclásticas con algo de cuarzo intersticial y con clorita y opacos como reemplazo.</p> <p>Matriz (SM) contiene cristales idiomórficos de albita (1 cm), hornblenda (1 cm) reemplazados por clorita y epidota, en un mosaico fino celofelítico con importante reemplazo por clorita y minerales opacos. Se observan algunas vesículas irregulares (0.5 mm) de cuarzo, calcita y cúmulos de alteración con clorita, calcita y mineral opaco, probablemente corresponden a argilita y bentonita.</p>	
4 120	Boja B. B. B.	Roca Intrusiva	Localita	<p>Roca de textura holocristalina hipocristalina granular con estructura porfírica, constituida por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (SP) de tipo andesita hasta (An<sub>30-35</sub>) en cristales tabulares de 0.2 a 2.0 mm, correspondiendo los cristales menores a la fracción fina ("masa fundamental"). En general se observa un aspecto fresco. Los acuos están bien desarrollados, siendo en la mayoría de los casos del tipo albita, y en forma ocasional de periclina, las estructuras de zonación son poco frecuentes.</li> <li>- Cuarzo (SQ) andesita hasta 1.5 mm sólo ocasionalmente con estructura andesita.</li> <li>- Ortoclasa (SO) andesita de 0.6 mm con poca alteración incipiente a arcilla.</li> <li>- Anfíbolo (A - SA) en cristales subeclínicos de 0.2 a 1.5 mm, en algunos casos parcialmente clivados, en otros corresponden a procesos de analitización (fórmula de plinosa con algunos de anfíbolo), también es frecuente la asociación en continuidad íptica con biotita, finalmente también se encuentran cristales albita.</li> <li>- Biotita (SB) en cristales subeclínicos a eclínicos fragmentos de 0.1 a 2.0 mm, en la mayoría de los casos el aspecto es fresco, atenuado para detección radiométrica, excepto en algunos casos en los cuales se observa esa biotita en las fracturas y brechas, también a veces se encuentra en contacto con anfíbolo clivado, pero esto ocurre en los cristales de menor tamaño.</li> <li>- Plinosa (PI) escasa, raramente albita, generalmente con anfíbolo, los tamaños varían de 0.4 a 1.0 mm.</li> <li>- Opacos (OP) dispersados en los albitos y ocasionalmente en los felíticos.</li> </ul>	
4 134				<p>La roca aparentemente corresponde a una brecha de origen ígneo acompañada de una intensa silicificación, dentro de los fragmentos no se pueden reconocer texturas originales, sin embargo pueden corresponder a un tipo filitiforme ígneo, reemplazado por albita, ya que parte del cuarzo parece ser de origen primario, con estructura andesita, y los minerales de arcilla se pueden derivar de feldspatos y plagioclasas.</p>	
4 3	Boja Sewell	Facilitosa	Andesita basáltica	<p>Textura porfírica relicta, de masa fundamental intergranular a piroclástica con abundantes gránulos de plinosa y olivino.</p> <p>Fenocristales: Se observan formas de fenocristales fantasmas de fenocristales reemplazados por clorita y que además han sido remanidos del corte; probablemente corresponden a plinosa.</p> <p>Masa fundamental: presenta abundantes albitolitos de plagioclasa subeclínicos con cúmulos de gránulos de plinosa y relictos de olivino reemplazados, además se encuentran pequeñas prismas aciculares de anfíbolo basáltico con brechas equidimensionales y algunos cristales opacos que alcanzan (0.5 - 1 mm) incluidos en la masa fundamental.</p> <p>Alteración: en la masa fundamental se observan abundantes minerales de alteración consistente en una matriz de clorita y calcita de hábito acicular y esferulítico que ocurre en forma de reemplazo entre los albitolitos y gránulos de albitos.</p>	
4 9	Boja B. B. B.	Roca Intrusiva	Granodiorita	<p>Textura alteración relicta granular compuesta por plagioclasa, ortoclasa, cuarzo, biotita, hornblenda, serafita, apatita y circo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa: (SP) (andesita An<sub>30</sub>) cristales subeclínicos (1 - 1 mm) con acuos pilitiformes bien definidos y al, una cristales muestran relictos de zonación y brechas de entrecrecimiento con feldspato.</li> <li>- Ortoclasa: (SO) (0.5 - 1 mm) cristales subeclínicos de albita intersticial, muestran microperititas y superficies levemente argilitadas.</li> <li>- Cuarzo (SQ) (0.8 mm) andesita con estructura andesita leve e inclusiones albitadas.</li> <li>- Hornblenda (SB) (1 - 2 mm): hábito andesita muy irregular en grupos de cristales con desarrollo incipiente del clivaje en varias direcciones, aparentemente corresponden a productos de analitización de plinosa y se presentan asociadas a serafita, apatita y circo.</li> <li>- Biotita (SB) (0.2 - 1.5 mm) cristales tabulares subeclínicos de biotita café, fuertemente plinosa sin alteración, en los albitos se encuentran inclusiones de apatita, serafita, circo y minerales opacos.</li> </ul> <p>Accesorios: (OP) apatita, serafita, circo y minerales opacos asociados a cúmulos de albitos.</p>	Ver Apéndice II

Número de muestra	Localidad	Formación	Nombre de la Roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
E 12	Hija Vieja Catedral	Cerro Machali	Roca andesita	<p>Roca con forma de textura granoblástica sobrelapada, con rasgos relictos de una textura porfídica original. Se pueden reconocer formas de fenocristales de plagioclasa recristalizados rodeados de minerales de neoformación, principalmente cuarzo, piroxeno, biotita y abundantes gránulos de mineral opaco finamente dispersados.</p> <p>El piroxeno es el mineral dominante de neoformación constituyendo parte del mosaico granoblástico y de bandas de granulometría mayor asociada a minerales opacos y cuarzo. La biotita aparece distribuida en forma uniforme en la muestra.</p>	
E 18	Hija Cerro Catedral	Roca intrusiva	Biotita escarificada	<p>Roca diorítica intensamente alterada que presenta textura relicta hipidiomórfica inequigranular obliterada por la cristalización y reemplazo de minerales de alteración.</p> <p>Constituyentes Primarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa: cristales subhédrales (0.5 - 1 mm) con los márgenes reemplazados por epidoto, clorita, sericita y minerales de arcilla, los márgenes se presentan abilitados.</li> <li>- Hornblenda: cristales prismáticos (1 - 2 mm) parcialmente reemplazada por epidoto, clorita y algunos cristales presentan reemplazo pseudomorfo por piroxeno y cuerdas de tremolita - actinolita asociado a sílice.</li> <li>- Cuarzo (Cuerpo 21) (0.5 mm) ocurre en forma intersticial en pequeñas espacios triangulares. También se observan esfesos como accesorio con intersticios.</li> </ul> <p>La roca presenta un importante reemplazo masivo por epidoto que abarca 30% del corte además de clorita, tremolita-actinolita.</p>	
E 19	18	18	Monzónita escarificada	<p>Textura albitomórfica granular compuesta por plagioclasa, hornblenda y un entrecrecimiento gráfico de cuarzo y feldespato. Se observa además abundante epidoto y clorita como productos de reemplazo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (50%) (1 - 2 mm) cristales subhédrales con rasgos de asociación relicta y acilas perilitomórficas en varias direcciones. Los bordes son difusos y presentan texturas albitomórficas con feldespato K. A través de fracturas se encuentra abundante epidoto.</li> <li>- Hornblenda: (15%) cristales prismáticos (0.5 - 1 mm) reemplazada por clorita, epidoto, actino y arcilla.</li> <li>- Feldespato K (15%) ocurre en forma intersticial rodeado a los cristales de plagioclasa, presentan texturas albitomórficas con plagioclasa y gráficas con cuarzo.</li> <li>- Cuarzo (20) ocupa los espacios intersticiales menores, además se observa epidoto como accesorio en pequeños espacios primarios.</li> </ul>	
E 19				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accesorios (20) Fitacla, esfeso, rutilo, clorita, y minerales opacos.</li> </ul> <p>Alteración (15) epidoto, clorita, como reemplazo de máficos y de plagioclasa.</p>	
E 23	Hija Cerro Catedral	Roca intrusiva	Sedido aplítico	<p>Textura holocristalina de grano fino fuertemente porfídica compuesta por cuarzo, cristales de plagioclasa alterados en un mosaico de entrecrecimiento de cuarzo, feldespato y plagioclasa, sin minerales máficos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa: cristales individuales en pequeños cúmulos con sericita y minerales de arcilla (0.5 - 1 mm) bordes difusos en contacto con feldespato K.</li> </ul> <p>Dentro de los cristales menores se observan abundante cuarzo en cristales individuales (0.3 mm) o en espacios intersticiales asociados de feldespato y plagioclasa anguladas. Se observa además pequeños cristales fibrosos reemplazados por opaco y clorita, que pueden corresponder a algunos cristales de albita (0.3 mm).</p>	
E 24	18	Banco del Flaco	Diorésita	<p>Textura detrítica compactada compuesta por fragmentos líticos de rocas volcánicas de diferente composición, tabas cloríticas, andesitas porfídicas, además se encuentran fragmentos de cristales en una matriz arcillosa fina, cementada, y reemplazada por carbonato de calcio.</p> <p>Detríticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Afíticas (30%) predominan los fragmentos andesíticos redondeados de tamaño (1 - 3 mm) de textura pilocavítica y hipolitítica con reemplazo por minerales opacos.</li> </ul> <p>Además se observan fragmentos mayores de 3 mm de tabas cloríticas de color café claro fuertemente desviratizado, además de algunos fragmentos menores de tabas de cristales.</p> <p>Fragmentos de cristales: (15%) Corresponden a plagioclasa parcialmente reemplazada por calcita, y algunos fragmentos de cuarzo (volcánica).</p> <p>Matriz - Cemento (16%) la roca se presenta muy compactada y los espacios entre los fragmentos son pequeños y están rellenos por minerales de arcilla reemplazados por calcita, que cubre además parte de los fragmentos menores incluidos en la matriz. Se observa recristalización de calcita y abundante mineral opaco.</p>	
E 26	18	Roca intrusiva	Biotita	<p>Roca holocristalina de textura hipidiomórfica, compuesta principalmente por cristales de plagioclasa con máficos intersticial.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (60%) (0.5 - 0.8 mm) cristales prismáticos de bordes irregulares y en contacto entre ellos se observa entrecrecimiento. Los máficos aparecen sericitizados, con calcita, clorita y opaco epidoto.</li> </ul>	



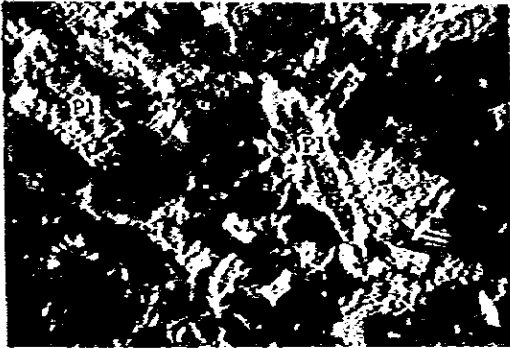
Número de muestra	Ubicación	Formación	Nombre de la Rocca	Descripciones microscópicas	Observaciones
N 3	Hoja Sewell	Parícutos	Andesita	<p>Textura porfídica con masa fundamental intergranular.</p> <p>Fenocristales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (XII): cristales subhaciales a euhedrales, fracturados de Andesita (<math>Al_{25}</math>): (1 - 2 mm)</li> <li>- Piraxeno (XII) clinopiraxeno de forma subhedral (0.6 mm); también fracturado.</li> </ul> <p>Masa fundamental: (65I) presenta textura intergranular con abundantes microlitos de plagioclasa y gránulos de piraxeno y mineral opaco en forma intersticial. Se observan además minerales silíceos reemplazados por una masa fina de沸石ita y clorita probablemente corresponden a relictos de cristales de silicio contenidos en la masa fundamental o de un tamaño intermedio menor que los fenocristales (XII).</p>	
N 4	10	10	Andesita	<p>Textura porfídica con masa fundamental plitocristina a intergranular.</p> <p>Fenocristales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (65I) en forma cristales tabulares de Andesita (<math>Al_{25}</math>) fracturados con bordes con la masa fundamental, presentan abundantes inclusiones de gránulos de piraxeno y mineral opaco.</li> </ul> <p>Masa fundamental: (93I) compuesta por abundantes microlitos de plagioclasa (0.2 mm) subhaciales y con bordes poco definidos acompañados de gránulos de piraxeno de color verde pálido y mineral opaco en los espacios intersticiales. Se observan clorita en reemplazo de silíceos.</p>	
N 5	Hoja Laguna Coqueles	Coya-Kochali	Andesita alterada	<p>Textura porfídica alterada, se observan algunos fenocristales de plagioclasa, y silíceos cloritizados en una masa fundamental argilizada con textura relicta probablemente tipo plitocristina.</p> <p>Fenocristales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (54) cristales prismáticos (0.5 - 1 mm) con sericitas en los núcleos, y filitas de clorita, además se observa argilización y formación de minerales opacos en los márgenes.</li> <li>- Silíceos (12) corresponden a formas prismáticas y basales de secciones cuadradas, reemplazadas por clorita y pequeños gránulos de epidota (relictos de piraxeno). Además se encuentran algunas formas aciculares de bordes opacificados que pueden corresponder a epidota basáltica (13).</li> </ul> <p>Masa fundamental: (90I) contiene microlitos de plagioclasa argilizada en una matriz oscura reemplazada por clorita, gránulos opacos y minerales de arcilla. Además se encuentran secciones euhedrales de minerales opacos (0.2 mm, plititas) asociadas a microscistitas de silicio (0.05 mm).</p>	
N 11	Hoja Rio Central	Roca Intrusiva	Módulo dacítico	<p>Textura porfídica holo-cristalina compuesta por fenocristales de plagioclasa y silíceos alterados en una masa fundamental cristalina granular constituida por plagioclasa, cuarzo y feldspato.</p> <p>Fenocristales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Plagioclasa (XII) subhedral con nucleos obliterados por la alteración, sericitas y clorita a través de microfracturas y pequeñas cavidades de calcita y silicio a modo de reemplazo.</li> </ul> <p>Masa fundamental: (65I) textura cristalina subgráfica, caracterizada por un entrecruzamiento de cuarzo-feldspato que incluye a cristales prismáticos nucleos de plagioclasa (0.2 mm) sericitizada. Se observan además clorita, epidota en pequeños gránulos de reemplazo de minerales silíceos contenidos en la masa fundamental.</p> <p>Existen otras formas tabulares (Dioctita) reemplazadas por clorita, epidota y abundantes minerales opacos.</p> <p>Minerales de alteración: (11I) clorita, epidota, sericitas, calcita. En sectores se observan pequeños cristales de turmalina (0.1 - 0.3 mm) desarrollados como subreemplazo en la masa fundamental con signo de cuarzo secundario y abundantes opacos euhedrales de secciones cúbicas y esféricas.</p>	
N 12	10	10	Dioctita	<p>Textura hipocristalina intergranular compuesta por plagioclasa hercynita, biotita, cuarzo y en forma intersticial y turmalina.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (93I) Andesita (<math>Al_{25}</math>) cristales subhaciales bien desarrollados y de tamaño mayor que los otros especímenes (1 - 2 mm). Se encuentran parcialmente sericitizada a través del clivaje.</li> <li>- Hercynita (150) cristales subhaciales parcialmente cloritizados y reemplazados por mineral opaco (1 - 2 mm).</li> <li>- Biotita (58) se presenta en cristales tabulares libres de alteración de color café plomoso. A veces se presenta asociada a hercynita cloritizada y a algunos cristales de turmalina.</li> <li>- Cuarzo y feldspato (11I) corresponden a cristales intersticiales pequeños. Se observan cuarzo en forma individual o bien entrecruzado con feldspato. Además de actinolita microscopica fuertemente argilizada.</li> </ul> <p>Accesorios: clorita y opacos cristales de turmalina que ocurren en forma intersticial.</p>	

Número de muestra	Ubicación	Formación	Nombre de la roca	Descripción microscópica	Observaciones
N 13	Boja Río Cortázar	Roca intrusiva	Brecha de turmalina	<p>Es de textura brechosa con cemento de turmalina y algo de calcita.</p> <p>Se observa una roca intrusiva de tipo granitoide en la cual se distinguen clastos de cuarzo (100) de 0.05 a 1.0 mm, algunos fragmentos presentan extinción ondulosa y frecuentemente fracturas y/o suturas de recristalización, en menor cantidad no sobrepasando el 10% se observa feldespato (plagioclasa y ortoclasa).</p> <p>El cemento es turmalina (100) probablemente acortada, de 1.0 a 2.0 mm, o formando cristales de 0.1 a 2.0 mm. En menor cantidad existe calcita (50) y además numerosas vetillas de cuarzo secundario en distintas direcciones.</p>	
N 14	Boja Cerro Cortázar	10	Micasitas micacíticas cuarzíferas alterada	<p>Es de textura porfírica con masa fundamental micafelítica.</p> <p>Las fenoestitas (100) están constituidas por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (150) en cristales subredondos de 0.6 a 2.6 mm, generalmente abilitados y con intensa alteración argílica y sericitica.</li> <li>- Parafina (100) en cristales subredondos, tanto prismales alargados como hexagonales.</li> <li>- Ortoclasa (50) subredonda, de 0.2 a 1.4 mm, con intensa alteración argílica.</li> <li>- Micas (10) completamente reemplazadas por calcita y yeso.</li> </ul> <p>La masa fundamental micafelítica, constituida por microlitos de plagioclasa, con textura ortofítica con feldespato alabado ambos con intensa alteración argílica y sericitica y algo de clorita.</p> <p>Se observan discontinuidades de epígrita y vetillas de jarosita.</p>	
N 22	10	10	Micasitas cuarzíferas porfírica	<p>Textura holocristalina con tendencia porfírica, constituida por cristales mayores de plagioclasa, anfíboles y biotita y un mosaico de cristales menores de cuarzo, feldespato K.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (60) cristales subredondos (1 - 1.5 mm), micas sericitizadas con abundancia de arcilla y escasa clorita. En los bordes se observa abilitación, nacra difusa y biotita secundaria.</li> <li>- Anfóboles (50) cristales subredondos (1 - 1.5 mm) reemplazados por calcita, clorita, mineral opaco.</li> <li>- Micas (50) se presentan reemplazadas predominantemente por clorita y minerales opacos y yeso.</li> <li>- Mosaico de Cuarzo-feldespato K (100) (0.1 mm) con algunos minerales micas reemplazados por clorita y opaco. También se observan cristales menores de plagioclasa sericitizadas y recristalización en los bordes de los cristales de cuarzo y feldespato. Como accesorio ocurre apatito, yeso y sílice.</li> </ul>	
N 24	Boja Cerro Cortázar	Basaltos de valle	Basalto	<p>Es de textura porfírica con masa fundamental traquítica.</p> <p>Las fenoestitas (20) están constituidas por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Olivino (100) subredonda, a subredonda de 0.5 a 1.5 mm, de aspecto muy fresco. Se observan escasa alteración de las fracturas (hidróxido) - hollín.</li> <li>- Piroxeno (50) tipo Augita en cristales de 0.2 a 1.0 mm.</li> </ul> <p>La masa fundamental está formada por microlitos de plagioclasa 0.2 mm con una notable extinción (fractura traquítica). Intercristalmente se observan gránulos, de piroxeno y epígrita de 0.1 a 0.3 mm.</p>	
N 5	Boja Río Cortázar			<p>La muestra corresponde a un agregado cristalino de biotita micelar con cuarzo intersticial y abundante mineral opaco masivo y prismático.</p> <p>Anfíboles: se observan dos variedades: tremolita - actinolita en fibras micelares muy desarrolladas, fuciformes o ligeramente curvas (5 mm) y hornblenda verde grisácea, que forma prismas más anchos y cortos que la tremolita.</p> <p>Cuarzo: ocurre en los intersticios de las fibras de anfóboles.</p> <p>Mineral opaco: se observan como reemplazo predominante de las anfíboles biotita-actinolita y como reemplazo masivo de sectores de la muestra, rodeados de coque de hierro (limonita) que impregna las fracturas de los cristales de anfóboles. También se observan minerales opacos en las especies intersticiales en forma de estrechamientos con las anfíboles (sulfuro).</p>	
N 7	10	Farellones	Roca andesita	<p>Roca andesita de textura porfírica irregularmente relicta, parcialmente obliterada por la recristalización de los componentes y conformación de piroxeno granular.</p> <p>Caracteres relictales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se observan fenoestitas de plagioclasa de bordes serrados y recristalizadas con reemplazo por minerales de arcilla, algo de epígrita y sericitita y una pasta de microlitos de plagioclasa de bordes recristalizados con gránulos de piroxeno y opaco en forma intersticial.</li> <li>- Restos de biotita.</li> </ul> <p>Corresponden principalmente a piroxeno tipo augita-epidota de color verde grisáceo de biotita granular, que tienden a formar una matriz irregular con abundante mineral opaco en los espacios intersticiales (magmático) y algunas zonas de epígrita (epitaxial).</p>	

Número de muestra	Ubicación	Formación	Nombre de la roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
110	Boja Cerro Catedral	Roca Intrusiva	Microdiorita cuarcifera	<p>Textura: hipidiomórfica granular, de grano medio, compuesta por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasas: Anfibolita (<math>Ab_{50}</math>) (100) corresponden a prismas subhédrales (2 - 3 <math>\mu</math>m) con nucleos fracturados y sericitizados, fuertemente argilizados.</li> <li>- Ortoclasas: (100) cristales subhédrales de hábito intersticial, contienen abundantes inclusiones de cristales pequeños de plagioclaso, esfero afilada. Presentan microperfitas y superficies fuertemente argilizadas con escasa epíxota.</li> <li>- Cuarzo: 50 subhedral de distribución restringida a espacios intersticiales menores (0.5 <math>\mu</math>m).</li> <li>- Hornblenda (100) cristales subhédrales y subhédrales de hornblenda verde plencrota con clorita en aristas y a través del alivaje.</li> <li>- Biotita (10) cristales tabulares con ligeros indicios reemplazados totalmente por clorita y epíxota.</li> <li>- Pirroxeno (20) cristales subhédrales y subhédrales escasos, que presentan diferentes estados de alteración. En los cúmulos de minerales oscuros se observan relieves de pirroxeno tabular de biotita, hornblenda, cloritizados asociados a minerales opacos granito, esfero y circo.</li> </ul> <p>Accesorios: ocurren apatito, circon y zircon se observan clorita en espacios intersticiales primarios probablemente de formación deutérica.</p>	
111	10	11	Diorita andítica	<p>Se de textura porfídica con masa fundamental microcristalina</p> <p>Los fenocristales (50) están formados por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuarzo (20) en cristales de 0.1 a 0.3 en algunos hipidiomórficos, otros con griles de coarctación.</li> <li>- Plagioclasa de 0.2 a 0.3 en con formas tabulares y nucleos difusos. Se observa alteración argílica incipiente.</li> </ul> <p>La masa fundamental formada por un mosaico poligonal de cuarzo fino con escasa microclita de plagioclaso, intersticial y almita fina.</p>	
112	Boja Alto Clarifita	Roca Intrusiva	Diorita porfídica	<p>Roca microcristalina de textura porfídica con efectos de recristalización y reemplazo de algunas especies minerales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (80) andesita (<math>Ab_{50}</math>) corresponden a cristales de mayor desarrollo de forma subhedral con bordes difusos recristalizados (0.5 - 1.2 <math>\mu</math>m). Los caracteres de zonación y nucleos polimórficos son irregulares y muestran efectos de recristalización. Además a través de las fracturas se observa biotita secundaria y almita a modo de reemplazo en algunos cristales.</li> <li>- Hornblenda (20) en los espacios entre los cristales menores de plagioclasa se encuentran abundante hornblenda de hábito prismatico a bien con tendencia porfídica, incluyendo biotita y mineral opaco. También algunos cristales fueron entrecruzados con biotita de reemplazo.</li> <li>- Biotita (10) pequeños cristales tabulares (0.45 <math>\mu</math>m) de color café - verdoso fuertemente pleocroico de origen secundario, probablemente ternario.</li> <li>- Cuarzo (10) ocurre en forma intersticial.</li> <li>- Minerales opacos (20) de forma subhedral (0.2 <math>\mu</math>m).</li> </ul>	
113	Boja Alto Catedral	Faseolítica	Toba litica de caracter andesítico	<p>Textura plioclastica compuesta por fragmentos liticos de andesitas reemplazadas por limonita en un matriz vítreo pétreo con abundantes charcos fragmentados por limonita.</p> <p>Liticos: 30 forma irregular (1 - 2 <math>\mu</math>m) con textura porfídica con fenocristales de plagioclasa y microclita en una matriz reemplazada por limonita; se observa además epíxota granular y porfídica rellenas con sílice criptocristalina.</p> <p>Matriz: (70) vítreo compuesta principalmente por fragmentos de charcos, desvitrificados, microclita y fragmentos de cristales en un vidrio de color café claro desvitrificado o bien reemplazados por charcos de hierro (opaco) y limonitas rojas.</p>	
114	10	11	Andesita	<p>Textura porfídica con masa fundamental plioclastica.</p> <p>Fenocristales (10) son de tamaño pequeño y escasos y corresponden a prismas delgados de plagioclaso (0.4 - 0.5 <math>\mu</math>m) fracturados con nucleos de calcita, además se observan los cristales pequeños de pirroxeno nucleado (0.2 <math>\mu</math>m) y cristales de cuarzo en pequeños cúmulos de nucleos difusos, en espacios intersticiales pequeños, probablemente de origen secundario.</p> <p>Masa fundamental: contiene abundantes microclitas de plagioclasa subhédrales con griles de pirroxeno y mineral opaco. Criptofelita en forma intersticial. No se observan minerales de alteración.</p>	

Número de muestra	Ubicación	Formación	Nombre de la roca	Descripciones microscópicas	Observaciones
n 14	Hija Co. Alto de los Arrieros	Coya-Machali	Andesita porfírica alterada	<p>Textura porfírica compuesta por fenocristales de plagioclasa bien desarrollados en una masa fundamental cristalina recrystalizada e interconectada argilizada.</p> <p>Fenocristales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa: núcleos de cristales subhaciales reemplazados por minerales de arcilla, calcita y epidota muy fina.</li> </ul> <p>Se observan además algunos cristales de hábito alabastro (fibrita) reemplazados por muscovita, y opaco a través del alabastro.</p> <p>Masa fundamental: se presenta íntegramente argilizada, en secciones es posible reconocer microilitos de plagioclasa argilizada y recrystalizada, con productos de alteración como calcita, clorita, siderita, y cuarzo secundario como relleno de espacios libres.</p> <p>El resto de la muestra corresponde a un material de recrystalización de un material feldespático con intensa argilización, que muestra una textura de masas con patos tejidos de bordes difusos, en este sector también encuentra calcita, siderita y cuarzo secundario.</p>	
n 15	14	14	Roca Basáltica	<p>Textura intergranular alterada con escasos fenocristales y relictos menores de olivino, reemplazados por沸石ita y una matriz de clorita-limonita de color pardo amarillento.</p> <p>La masa fundamental está constituida por un empaquetamiento denso de microilitos de plagioclasa y gránulos de clinopiroxeno y olivino en espacios intersticiales.</p> <p>Fenocristales: 21</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa: subhaciales de bordes difusos e irregulares (0.5 - 1 mm) no se observan inclusiones; extinción irregular.</li> <li>- Olivino (O1) corresponden a granos finos reemplazados por沸石ita o cloritas de tamaño un poco mayor que los gránulos de olivino contenidos en la masa fundamental, los cuales se presentan libres de alteración.</li> </ul> <p>Masa fundamental: intergranular con orientación de los microilitos de plagioclasa, en zonas intersticial ocurren en abundancia los gránulos de clinopiroxeno y olivino sin alteración. También se observan minerales opacos y en zonas intersticial se observan una matriz de clorita y limonita de color amarillo verdoso y沸石ita verde pálido. Algunas asociaciones de minerales ocurren como alteración de gránulos olivinos de primera generación.</p>	
n 18	Hija de Cereales	Roca Intrusiva	Dielita monocrítica cuarcifera	<p>Es de textura porfírica con masa fundamental feldespática intergranular.</p> <p>Los fenocristales (504) están constituidos por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plagioclasa (504) alabastros de 0.8 a 2.7 mm, con bordes de ortoclasa. Los núcleos de alabastro presentan leve argilización alabastro que en los bordes esta alteración es intensa. También se observan granos de epidota alabastros, cuarzo rellenando fracturas y ocasionalmente pequeñas fracturas y clivajes.</li> <li>- Ortoclasa (505) subhaciales de 0.6 mm, con intensa alteración argilosa.</li> <li>- Anfífolos (506) en cristales prismáticos de 0.3 a 1.5 mm, total o parcialmente reemplazados por clorita, tremolita fuchsite y algo de calcita. Los cristales de menor tamaño se observan mejor conservados.</li> </ul> <p>La masa fundamental es feldespática microcristalina formada por ortoclasa (507), plagioclasa (508) y cuarzo (509) en un mosaico fino, intersticialmente se observan opacos, microfina pedregosa alterada a clorita y alabastro intersticial ocupan un 54 de la masa fundamental.</p>	
n 20	Hija Paso de las Letras	Coya-Machali	Roca ígnea granosa	<p>Es de textura efélica (fisiocristalina) constituida por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fragmentos 624</li> <li>- Matriz y cemento (625)</li> </ul> <p>Los fragmentos son tanto cristalinos como lílicos y se distinguen de la siguiente manera.</p> <p>Lílicos (626) de 0.20 a 2.0 mm, con bordes subangulares y texturas traquíticas a pilitocónicas correspondiendo en la mayoría de los casos a andesitas, también se observan fragmentos de pófiro, tanto en las andesitas como en la pófira existe una fuerte impregnación de material ferruginoso.</p> <p>Fragmentos cristalinos (627) constituidos por plagioclasa de 0.20 a 1.25 mm, algunos tabulares y otros subhaciales con bordes ferruginosos y anchuras de calcita.</p> <p>La matriz es opaca y está formada tanto por lílicos como por fragmentos cristalinos de plagioclasa, el cemento es ferruginoso, y en parte abundante calcita.</p>	Ver Apéndice II

Apendice 11 MICROFOTOGRAFIAS DE LOS CORTES TRANSPARENTES



Nombre de la roca: Pórfido diorítico alterado

Muestra N<sup>o</sup> : a 14

Pl: Plagioclasa

0 2.0 mm Nícoles Cruzados



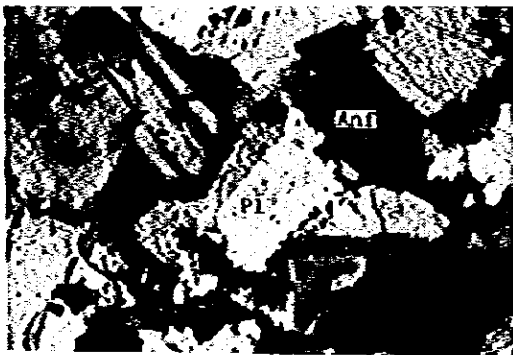
Nombre de la roca: Pórfido monzodiorítico cuarcífero

Muestra N<sup>o</sup> : a 29

Qz: Cuarzo

Pl: Plagioclasa

0 2.0 mm Nícoles Cruzados



Nombre de la roca: Granodiorita

Muestra N<sup>o</sup> : a 31

Pl : Plagioclasa

Anf: Anfibola

0 2.0 mm Nícoles Cruzados



Nombre de la roca: Monzogranito

Muestra N<sup>o</sup> : a 32

Pl : Plagioclasa

Bt : Biotita

Ort: Ortoclasa

0 2.0 mm Nícoles Cruzados



Nombre de la roca: Monzogranito

Muestra N<sup>o</sup> : a 91

Qz : Cuarzo  
Bt : Biotita  
Ort: Ortoclasa  
Pl : Plagioclasa

0 2.0 mm Nícoles Cruzados



Nombre de la roca: Pórfido dacítico

Muestra N<sup>o</sup> : a 108

Pl: Plagioclasa

0 2.0 mm Nícoles Cruzados

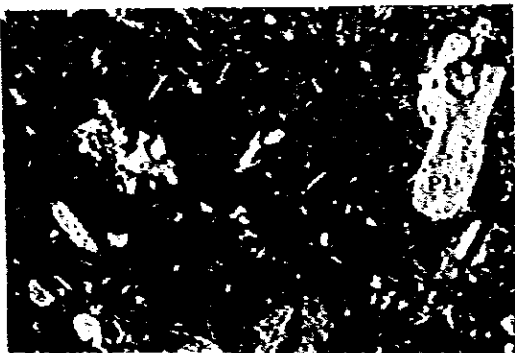


Nombre de la roca: Granodiorita

Muestra N<sup>o</sup> : b 21

Qz: Cuarzo  
Pl: Plagioclasa  
Bt: Biotita

0 2.0 mm Nícoles Cruzados

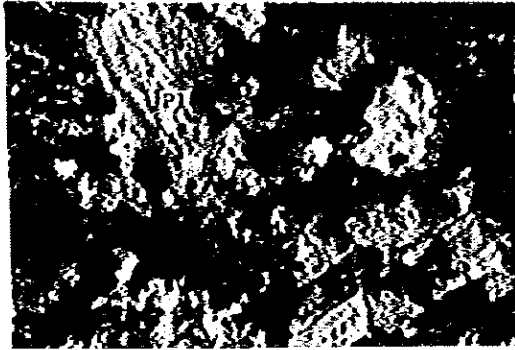


Nombre de la roca: Andesita

Muestra N<sup>o</sup> : b 31

Pl: Plagioclasa

0 2.0 mm Nícoles Cruzados



Nombre de la roca: **Pórfido monzodiorítico cuarcífero**

Muestra N<sup>o</sup> : **c 25**

Pl: **Plagioclasa**

0 2.0 mm **Nícoles Cruzados**

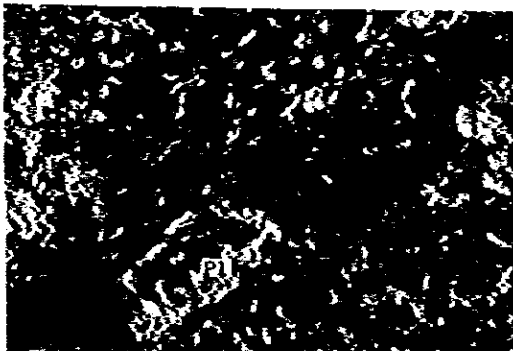


Nombre de la roca: **Andesita**

Muestra N<sup>o</sup> : **c 55**

Pl: **Plagioclasa**

0 2.0 mm **Nícoles Cruzados**



Nombre de la roca: **Pórfido dacítico**

Muestra N<sup>o</sup> : **d 21**

Pl: **Plagioclasa**

0 2.0 mm **Nícoles Cruzados**



Nombre de la roca: **Monzodiorita cuarcífero**

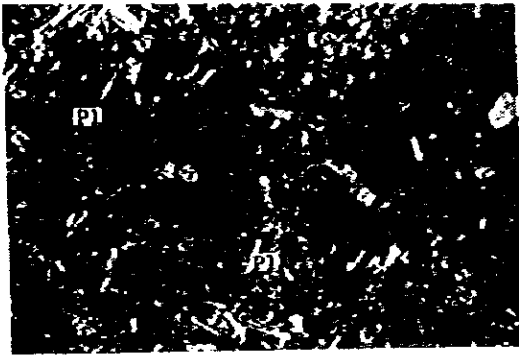
Muestra N<sup>o</sup> : **d 43**

Qz: **Cuarzo**

Pl: **Plagiocalasa**

Bt: **Biotita**

0 2.0 mm **Nícoles Cruzados**

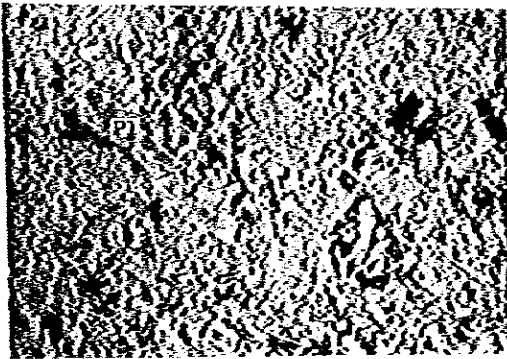


Nombre de la roca: Andesita

Muestra N<sup>o</sup> : d 9

Pl: Plagioclasa

0 2.0 mm Nícoles Cruzados



Nombre de la roca: Andesita

Muestra N<sup>o</sup> : d 9

Pl: Plagioclasa

0 2.0 mm Nícoles Paralelos

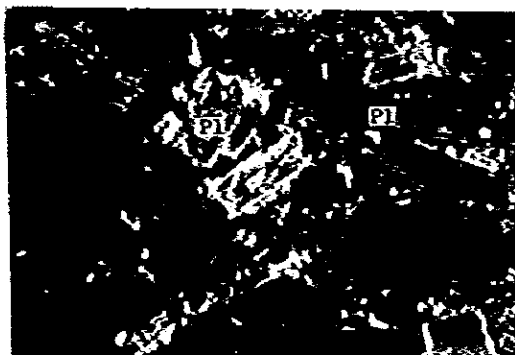


Nombre de la roca: Granodiorita

Muestra N<sup>o</sup> : f 9

Qz : Cuarzo  
Pl: Plagioclasa  
Bt : Biotita  
Ort: Ortoclasa  
Anf: Anfibola

0 2.0 mm Nícoles Cruzados



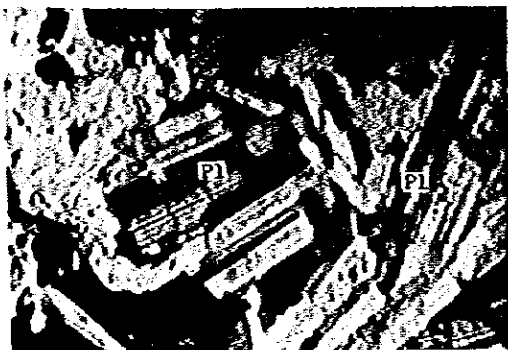
Nombre de la roca: Diorita cuarcífera

Muestra N<sup>o</sup> : h 30

Pl: Plagioclasa

0 2.0 mm Nícoles Cruzados



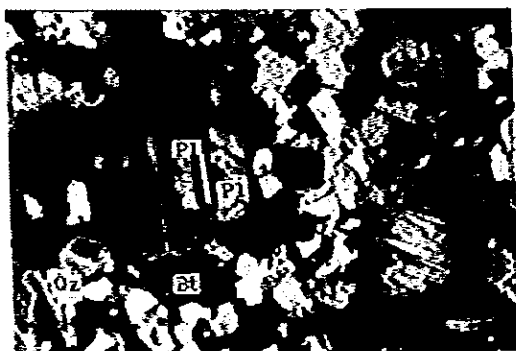


Nombre de la roca: Monzodiorita cuarcífera

Muestra N<sup>o</sup> : i 10

Pl: Plagioclasa

0 2.0 mm Nícoles Cruzados



Nombre de la roca: Granodiorita

Muestra N<sup>o</sup> : m 7

Qz: Cuarzo

Pl: Plagioclasa

Bt: Biotita

0 2.0 mm Nícoles Cruzados



Nombre de la roca: Toba litica gruesa

Muestra N<sup>o</sup> : m 20

Pl: Plagioclasa

0 2.0 mm Nícoles Cruzados



Nombre de la roca: Toba litica gruesa

Muestra N<sup>o</sup> : m 20

Pl: Plagioclasa

0 2.0 mm Nícoles Paralelos

Apendice 12 MICRÓFOTOGRAFÍAS DE LOS CORTES PULIDOS



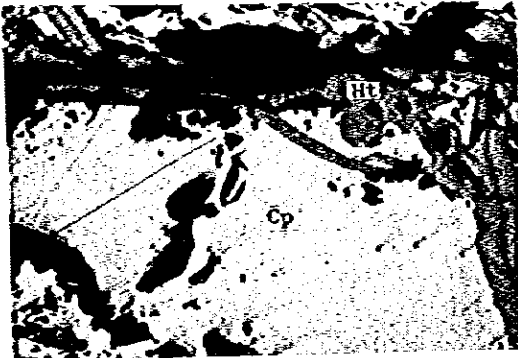
Ubicación : Mina Rosario de Rengo

Muestra N<sup>o</sup>: d 36

Mo: Molibdenita

0 0.1 0.2 0.3 mm

Nícoles paralelos



Ubicación : Mina Rosario de Rengo

Muestra N<sup>o</sup>: d 37

Cp: Calcopirita

Ht: Hematita

0 0.5 mm

Nícoles paralelos



Ubicación : Mina la esperanza

Muestra N<sup>o</sup>: d 8

Cp: Calcopirita

Bo: Bornita

0 0.1 mm

Nícoles paralelos



Ubicación : Yacimiento Rosario de Rengo

Muestra N<sup>o</sup>: a 96

Cp: Calcopirita

0 0.5 mm

Nícoles paralelos



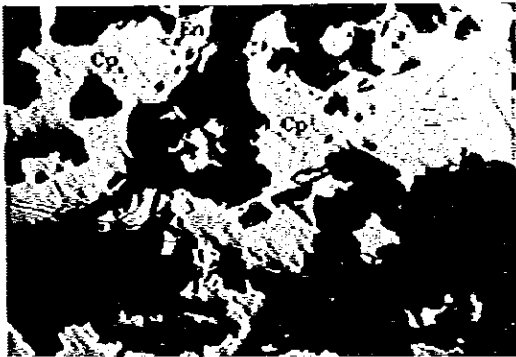
Ubicación : Yacimiento Rosario de Rengo

Muestra N<sup>o</sup>: a 97

Cp: Calcopirita  
Ht: Hematita

0 0.3 mm

Nícoles paralelos



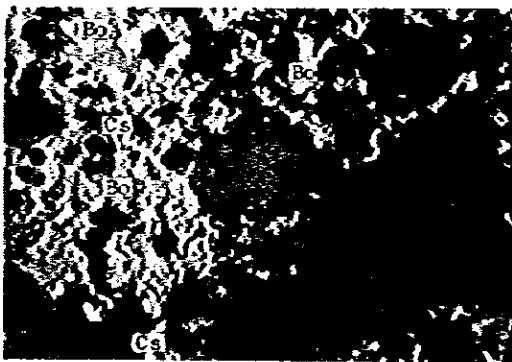
Ubicación : Yacimiento Rosario de Rengo

Muestra N<sup>o</sup>: a 106

Cp: Calcopirita  
En: Enargito

0 0.5 mm

Nícoles paralelos



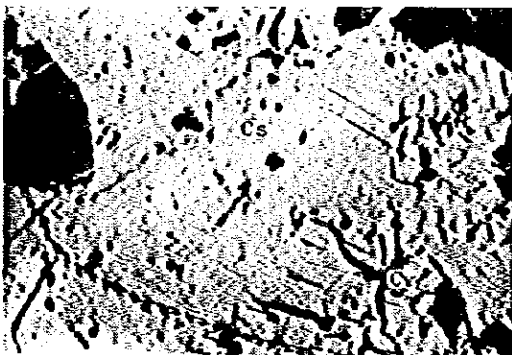
Ubicación : Mina Juanita

Muestra N<sup>o</sup>: c 5

Cs: Calcosina  
Bo: Bornita

0 0.5 mm

Nícoles paralelos



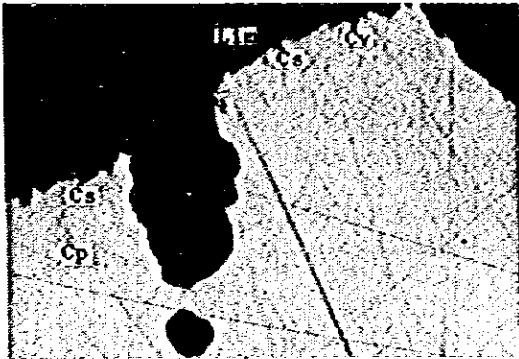
Ubicación : Mina Juanita

Muestra N<sup>o</sup>: f 50

Cs: Calcosina  
Cv: Covelina

0 0.3 mm

Nícoles paralelos



Ubicación : Area de mineralización y/o alteración N<sup>o</sup> 40

Muestra N<sup>o</sup>: a 23

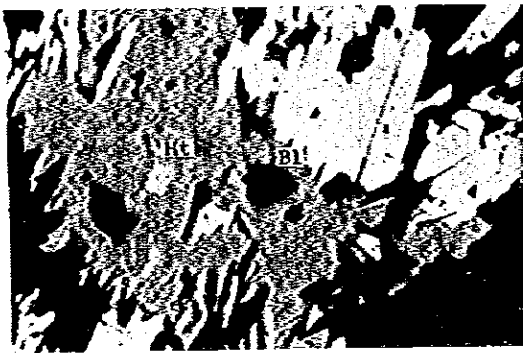
Cp : Calcopirita

Cs : Calcosina

Cv : Covelina

Lim: Limonita

0 0.5 mm



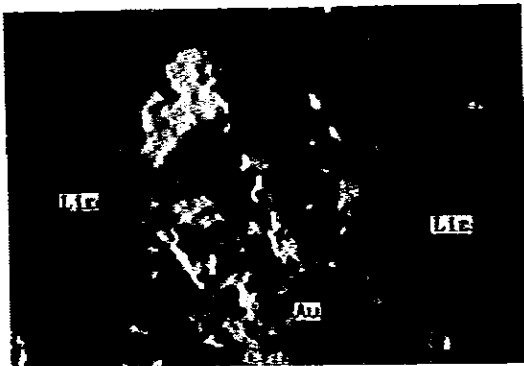
Ubicación : Area de mineralización y/o alteración N<sup>o</sup> 40

Muestra N<sup>o</sup>: a 25

Bl: Blenda

Ht: Hematita

0 0.3 mm



Ubicación : Area de mineralización y/o alteración N<sup>o</sup> 42

Muestra N<sup>o</sup>: a 6

Au : Oro

Lim: Limonita

0 0.3 mm

Nícoles paralelos



Ubicación : Area de mineralización y/o alteración N<sup>o</sup> 58

Muestra N<sup>o</sup>: a 90

Cp: Calcopirita

0 0.5 mm

Nícoles paralelos

