

ペルー共和国中部地区

鉱物資源開発基礎調査報告書

第 4 卷

JICA LIBRARY



1036166[4]

昭和52年2月

国際協力事業団  
金属鉱業事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 16	709
登録No. 00632	66.1
	MPN

## は し が き

日本政府はペルー共和国政府の要請に応え、同国中部地区の鉱部資源賦存の可能性を確認するため、地質等の調査を実施することとし、この調査を国際協力事業団に委託した。事業団は、本調査の内容が地質及び鉱物資源の調査という専門的な分野に属することから、調査の実施を金属鉱業事業団に依頼することとした。

本調査は4カ年にわたって行われるものであるが、本年はその第2年次において、上記調査の一環として、三井金属エンジニアリング株式会社吉川恵章氏を団長として16名からなる地質・地化学調査団を編成して、昭和51年5月25日から昭和51年10月23日まで現地に派遣した。現地調査は、ペルー共和国政府関係機関の協力を得て予定通り完了した。

本報告書は第2年次に実施した調査のうち、本調査地域南半部における地質・地化学中精査の結果をとりまとめたものである。

おわりに本調査の実施にあたって御協力をいただいたペルー共和国政府・関係機関並びに通商産業省、外務省、及び関係各社の方々に衷心より感謝の意を表するものである。

昭和52年2月

国際協力事業団

総 裁 法 眼 晋 作

金属鉱業事業団

理事長 平 塚 保 明

ペルー共和国中部地区  
鉄物資源開発基礎調査報告書

第 4 卷

目 次

要 約 .....	1
第 1 章 調査の概要 .....	2
1-1 調査の目的 .....	2
1-2 野外作業 .....	3
1-3 解析作業 .....	4
1-4 調査団の編成 .....	4
第 2 章 一般概要 .....	5
2-1 位置及び交通 .....	5
2-2 地 形 .....	5
第 3 章 一般地質及び地質構造 .....	6
3-1 概 要 .....	6
3-2 変成岩類 .....	6
3-3 火成岩類 .....	6
3-4 堆積岩類 .....	11
3-5 地質構造 .....	13
第 4 章 鉄床及び鉄徴 .....	15
4-1 Pucara 層群中の層状鉄化作用 .....	15
4-2 火成作用による鉄化作用 .....	18
第 5 章 地化学探査 .....	19
5-1 目的及び方法 .....	19

5-2	現地分析 .....	19
5-3	原子吸光分析による地化学探査 .....	22
第6章	結 論 .....	24
6-1	地質調査結果 .....	24
6-2	地化学探査結果 .....	24
6-3	今後の方針 .....	25

## List of Figures

- Fig. 1 Location Map of Surveyed Area
- Fig. 2 Normative Diagram of Or-Ab-An
- Fig. 3 Geological Column and X-ray Diffractive Results on Tarma Road
- Fig. 4 Geological Column and Xray Diffractive Results on Pichita Caluga Area
- Fig. 5 Geological Column and Xray Diffractive Results on Rio Casca
- Fig. 6 Geological Column and Xray Diffractive Results on Oxapampa Area
- Fig. 7 Geological Column and Xray Diffractive Results on Pozuzo Road
- Fig. 8 Cumulative Frequency Distribution for Cu, Pb and Zn
- Fig. 9 Histogram for Zn of Surveyed Area
- Fig. 10 Histogram for Pb of Surveyed Area
- Fig. 11 Histogram for Cu of Surveyed Area

## **List of Tables**

**Table 1 Geological Column of the Surveyed Area**

**Table 2 Geological Column of Pucara Group**

**Table 3 Numbers of Sample on Each Formation**

**Table 4 Flow Sheet of Chemical Analysis**

### List of Plates

Plate 4-1	Route Map of the Surveyed Area	1/25,000	(1~20)
Plate 4-2	Geological Map of the Surveyed Area	1/50,000	(1~5)
Plate 4-3	Geological Profiles of the Surveyed Area	1/50,000	
Plate 4-4	Geological Map of the Surveyed Area	1/100,000	
Plate 5-1	Relative Map between Mineralized Zone and Geological Structure	1/100,000	
Plate 6-1	Locality Map of Geochemical Samples	1/25,000	(1~20)
Plate 6-2	Preliminary Geochemical Map of the Surveyed Area	1/50,000	(1~5)
Plate 6-3	Geochemical Map of the Surveyed Area (Zn)	1/50,000	(1~5)
Plate 6-4	Geochemical Map of the Surveyed Area (Pb)	1/50,000	(1~5)
Plate 6-5	Geochemical Map of the Surveyed Area (Cu)	1/50,000	(1~5)

# 要 約

## 要 約

本調査はペルー共和国中部地区における鉱物資源開発基礎調査の一環として実施された。本調査の目的は、

- 1) Pucara 層群中に胚胎すると予想される層状鉛亜鉛鉱床の地質層序を解明すること。
- 2) 鉱床の生成に関与する火成岩類を解明すること。
- 3) 地化学探査の現地分析により鉱床賦存の可能性の高い地区を抽出し、精査範囲を限定することにあつた。

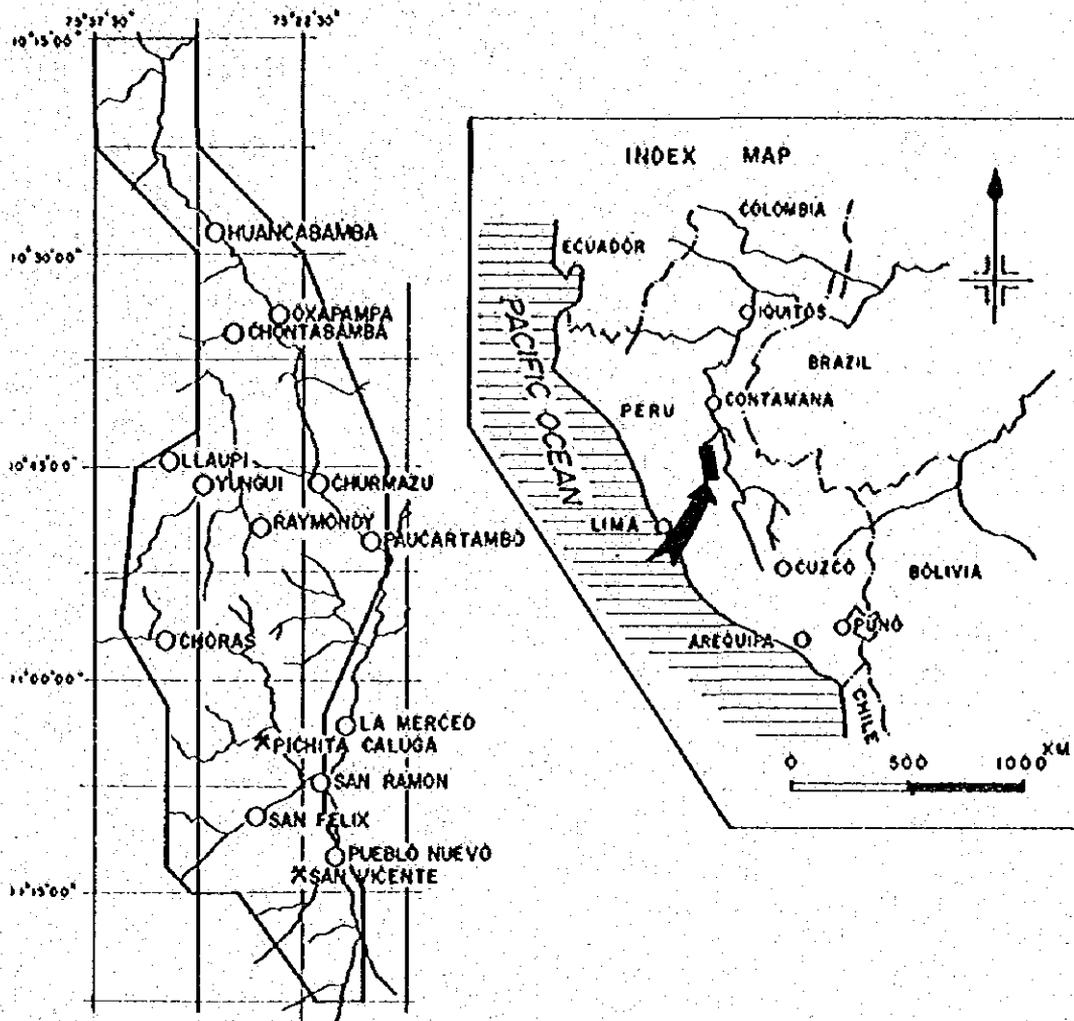
現地調査は昭和51年5月より昭和51年8月まで行い、引き続き室内解析作業を昭和52年2月まで実施した。

Pucara 層群中に胚胎する層状鉛・亜鉛鉱床はドロマイト層に密接に関係して生成する。すなわち、ドロマイト層には構造的原因を有する白黒の縞状ドロマイト（通称セブラ構造）が部分的に発達するが、亜鉛・鉛鉱物はこの縞模様の白色部に移行する部分に主に濃集する。

ドロマイト層は大別して4層あり、San Vicente 鉱床を胚胎する最下底のドロマイトはOxapampaの南部にまで連続し、かつTambo Maria（タンボマリア）地区では鉱床の賦存も確認された。

鉱化に関与する火成岩類は白亜紀末ないし第三紀始めに貫入したと思われる酸性火成岩類（Oxapampa 貫入岩体）及び中新世に貫入したモンゾニ岩（Onda貫入岩体）がある。前者は鉛の鉱染を母岩にもたらしており、後者はスカルンを形成するが、現在のところ採行対象となるような鉱徴は見られない。

地化学探査による異常地としては現地分析（DITHIZON法による亜鉛の簡易分析）によりChorobamba 地区、Oxapampa-Rio Purrayo地区及びPichita Caluga 地区の3地区合計250Km<sup>2</sup>の精査範囲を抽出した。原子吸光分析による異常地もほぼ同様の分布をなし、現地分析の精度については問題はない。



**LIMA**

<u>308km</u>	<u>7h</u>	SAN RAMON
<u>318km</u>	<u>7.3h</u>	LA MERCED
<u>395km</u>	<u>9.8h</u>	OXAPAMPA
<u>422km</u>	<u>10.8h</u>	HUANCABAMBA

**SAN RAMON**

<u>7km</u>	<u>0.5h</u>	SAN VICENTE
------------	-------------	-------------

**Fig. 1 LOCATION MAP OF THE SUVEYED AREA**

# 第 1 章 調 査 の 概 要

## 1-1 調査の目的

### 1-1-1 前年度までの調査要約

面積 10,000 ㎢ の範囲の地化学探査を併用した地質概査により、

(1) 堆積岩類は、古生代デボン紀から新生代第三紀まで断続しながら堆積しているが、

- ① 古生代ペルム紀から中生代三畳紀
- ② 中生代ジュラ紀
- ③ 新生代第三紀初期の 3 時期の造山運動に伴う堆積作用の中断があった。

(2) 火成岩類は

- ① 古生代ペルム紀から中生代三畳紀にかけ貫入した花崗岩及び花崗閃緑岩。
- ② 中生代ジュラ紀に貫入した斑状の閃緑岩及び花崗閃緑岩。
- ③ 新生代古第三紀に貫入した貫入岩類及び同時期に噴出した火山岩類。
- ④ 新生代新第三紀に噴出した火山岩類に大別できる。

(3) 変成岩類は片岩及び片麻岩より成り、蛇紋岩及花崗岩質岩を挟在する。

(4) 地質構造は NW-SE 方向の褶曲構造が発達しており、更に同方向の衝上断層とこの衝上断層を形成した ENE-WSW 方向の横圧力に関連する WNW-ESE 及び NNE-SSW 両系の裂解が発達している。

(5) 本地域の主な金属鉱床及び鉱化示徴は

- ① Pucara (プカラ) 層群中の層状鉛・亜鉛鉱床。
- ② 変成岩中の超塩基性岩に伴なわれるニッケル・コバルト鉱床。
- ③ Pucara 層群中の炭酸塩岩を交代した銅・亜鉛・鉛鉱床。
- ④ 花崗岩類及び変成岩類中の銅・亜鉛・鉛鉱床。
- ⑤ 古第三紀斑岩類付近に発達する銅鉱化示徴である。

(6) 地化学探査によれば、亜鉛(以下 Zn と記す)異常帯はほぼ Pucara 層群の分布する範囲に限られ、かつドロマイトあるいはドロマイト質石灰岩層の分布範囲にはほぼ一致する。

(7) San Vicente (サン ビサンテ) 鉱床の鉱床母岩中の流体包有物充填温度測定結果では 70℃ ~ 150℃ であり、かつ X 線回折結果では鉱化作用に関連すると見られる変質鉱物は見出されていない。

(8) したがって、Pucara 層群中には Mississippi Valley (ミシシッピ・バレー) 型層状亜鉛・鉛鉱床の胎胎が期待される。

### 1-1-2 調査の目的

前年度までの調査結果をもとにして次の事項の解明を目的として調査した。

- 1) Pucara 層群中に胚胎すると予想される層状鉛・亜鉛鉄床の地質層序を解明すること。
- 2) 鉄床の生成に関与する火成岩類の解明すること。
- 3) 引き続き調査する積査範囲を地化学探査の現地分析結果を総合解析して抽出すること。

の3項である。

### 1-2 野外作業

#### 1-2-1 調査範囲 (Fig 1 参照)

調査範囲は (S10° 15' 00", W75° 37' 30"), (S10° 15' 00", W75° 30' 00"), (S10° 22' 30", W75° 30' 00"), (S10° 30' 00", W75° 22' 30"), (S10° 45' 00", W75° 16' 30"), (S10° 52' 30", W75° 16' 30"), (S11° 02' 30", W75° 21' 00"), (S11° 11' 00", W75° 21' 00"), (S11° 15' 00", W75° 18' 20"), (S11° 22' 30", W75° 18' 20"), (S11° 22' 30", W75° 21' 30"), (S11° 15' 00", W75° 27' 00"), (S11° 15' 00", W75° 30' 30"), (S11° 14' 00", W75° 32' 20"), (S11° 02' 00", W75° 32' 20"), (S10° 56' 15", W75° 35' 30"), (S10° 45' 00", W75° 34' 30"), (S10° 42' 30", W75° 30' 00"), (S10° 30' 00", W75° 30' 00") 及び (S10° 22' 30", W75° 37' 30") の20点に囲まれた約2,500Km<sup>2</sup>の面積を有する。

調査範囲はFig 1に示す。

#### 1-2-2 調査期間及び調査方法

現地滞在期間は1976年5月25日より同年8月13日までの81日間である。このうち野外調査は同年5月31日より7月30日までの61日間をもって終了した。

##### (1) 地質調査

日本側調査団員6名による6班を編成し、地質構造的に重要な地区については適宜カウンターパートを配し、調査及び情報収集に遺漏のないように努めた。使用した地形図は南部においては既刊の1/25,000地形図を、北部においては本プロジェクトの一環として作成した航空写真図化による1/25,000地形図を使用した。調査ルートは歩行可能な道路はすべて精査し、更に地質情報の不足する地区については対話し調査をも実施した。地質調査に伴って解析作業に供する岩石試料延べ265個採集した。

- |          |     |
|----------|-----|
| ① 年代測定試料 | 6個  |
| ② 岩石分析試料 | 10個 |

③ 鈦石分析試料	20個
④ 鈦石研磨片試料	20個
⑤ 岩石薄片試料	59個
⑥ X線回折試料	53個
⑦ X線マイクロアナライザ用試料	1個
⑧ 化石鑑定試料	23個
⑨ 岩石標本	73個

(2) 地化学探査

地質調査測線上においてPucara 層群中では約300mに1試料、その他の地区では約1.5kmに1試料の地化学探査用分析試料(以下分析試料と略す)を採集した。

分析試料はSan Ramón(サン・ラモン)に常設した分析所において天日乾燥後細粉・篩分け・四分の工程を経て分析試料309を調製した。このうち29は現地にて亜鉛の簡易分析をDITHIZON(ジチゾン)法により行い、次期調査のためのZn異常帯抽出を目指した。

1-3 解析作業

現地調査により得た諸資料及び前述の岩石試料の整理解析は1976年8月より1977年2月までの6ヶ月を要した。但し、現地分析の解析は地質調査終了と共に開始し、現地で次期調査域への精査範囲のリコメンドを成し得た。

1-4 調査団の編成

野外作業及び解析作業はペルー共和国地質調査所(Institute de Geología y Minería 通称 INGEOMIN)の協力を得て三井金属エンジニアリング株式会社が実施した。調査団の編成は次の通りである。

出長	吉川 恵 章	三井金属エンジニアリング株式会社
総括・ 渉外	牛草 宏	国際協力事業団
	島 義 亮	金属鉱業事業団
	寺島 進世意	、
団員	佐藤 弘	三井金属エンジニアリング株式会社
	深堀 康 昌	、
	斉藤 信 雄	、
	積 博 也	、
	中野 啓 二	、
	田上 勇 吉	、
	河野 純 一	、
	後藤 信 之	、
	斉藤 稔	、

## 第 2 章 一 般 概 要

### 2-1 位置及び交通

本調査地域は行政区画上南部は Junin (フニン) 県 Tarma (タルマ) 郡, 北部は Pasco (パスコ) 県 Oxapampa (オクサパンパ) 郡に位置する。

首都 Lima (リマ) 市より調査地域の中心である San Ramon までは 308 Km の道程で自動車では約 7 時間の行程である。飛行機は Lima-San Ramon 間は毎日 1 便セスナ機が就航しており所要時間は約 1 時間である。San Ramon を中心として調査地域を南北に縦断する自動車道があり交通の便は比較的良好といえる。但し, 雨期には道路網はしばしば寸断される (Fig. 1 参照)

### 2-2 地 形

Bellido (ベジード 1969) の地形区分によれば本調査地域は東部山脈 (Cordillera Oriental) 及び亜アンデス山脈 (Cordillera Subandino) の丁度接点に位置し, 地質構造的に, NNW-SSE 方向の地溝・地塁を形成する断層線沿いの低地を形成する。西部は東部山脈の東麓にあたり, 氷河による U 字谷及びその後の侵蝕による V 字谷が発達し急峻な地形を示す。

東部は比較的緩やかな老年期の地形を示す。中央の構造低地は南部はおだやかな地形を示すが, 北部では急峻な幼年期地形特有の V 字谷を示す。

植生は南部及び中部の高地を塗り熱帯多雨林型の樹木の繁茂が顕著であり, 北部では林業が唯一の産業となっている。

気候は熱帯多雨～亜熱帯多雨型であるが乾期 (4 月～9 月) では, 日間温度差は 20℃にも及ぶ。日中の最高気温は 30℃, 夜間の最低気温は 10℃程度である。湿度は非常に高い。

## 第 3 章 一般地質及び地質構造

### 3-1 概 要

調査地域を縦観すれば、南西部にはいわゆる先カンブリア紀といわれる花崗岩質片麻岩及び緑色片岩を主体とした変成岩類が分布する。この変成岩類を基盤とし北東部へ向け古生代二疊紀より始まる堆積岩類がほぼ連続的に新生代第三紀まで堆積する。火成岩類は調査地域西部において二疊紀末の花崗岩類の貫入を始まりとして第三紀中部まで断続的に貫入あるいは噴出をした。

地質構造的には、ほぼ 1 Km の周期をもつ堆積岩の褶曲構造は、NNW-SSE 方向の一般走向を有し、Pucara 層群以前の堆積物の褶曲軸は北へ緩く傾斜し、Pucara 層群以後の堆積岩類は逆に南へ傾斜する。新層は褶曲軸にはほぼ平行な NNW-SSE 方向が最も顕著であるが、他に NNE-SSW 及び NWW-SEE 両系の断層が顕著である。いずれの断層も急傾斜で地溝・地塁構造を形成している。衝上新層は南西部の変成岩類及び花崗岩類地区において見られるのみである。

### 3-2 変成岩類

変成岩類は調査地域の南西部及び南限域に若干露出するのみである。岩質的には花崗岩質ないし花崗閃緑岩質片麻岩及び緑色結晶片岩である。結晶片岩は南西部に分布する片麻岩中に小規模に NNW-SSE の方向を持ち分布するのみであり大部分は花崗閃緑岩質片麻岩である。

### 3-3 火成岩類

火成岩類は地質時代及び岩石学的に次の 7 岩体に分類される。すなわち、

- a) 二疊紀末ないし三疊紀中部にかけ貫入した花崗岩類、
- b) 白亜紀初に貫入した花崗岩類、
- c) 三疊紀より白亜紀にかけ貫入した閃緑岩類、
- d) 白亜紀末ないし第三紀初めに貫入した酸性岩類、
- e) 古第三紀初に噴出した酸性火山岩類、
- f) 新第三紀初に貫入したモンゾニ岩類及び
- g) 第三紀末に噴出した火山砕屑岩類である。

以下、各岩体について詳述する。

#### 3-3-1 San Raman 花崗岩類及び Tarma 花崗岩類

二疊紀末ないし三疊紀中部にかけ貫入した花崗岩類はその貫入時期及び岩色により 2 岩種に分類される。すなわち、二疊紀末に貫入した“白い花崗岩”(Tarma 花崗岩)及び三疊紀中

部に貫入した“赤い花崗岩”(San Raman 花崗岩)の二つの花崗岩類である。

“白い花崗岩”は Tarma 花崗岩とも呼ばれ、主として調査地域南西方に分布する。岩色は優白色粗粒で鏡下では石英、斜長石を主成分とし、カリ長石類は比較的少ない。有色鉱物は褐色黒雲母、緑色角閃石を有し、若干の白雲母を伴う。副成分鉱物は燧灰石、ジルコン及びチタン石を含む。K/Ar 法による年代測定結果によると 244 百万年(前年度測定)の値が得られた。

一方、“赤い花崗岩”は San Raman 花崗岩とも呼ばれ、主として調査地域南東部に分布する。岩色は桃色カリ長石の影響で赤色を呈する。

鏡下においては、カリ長石、石英及び斜長石を主成分とし、黒雲母及び若干の角閃石、更に微量のジルコン、黒雲母より変化したと思われるオパサイト及び赤鉄鉱を伴う。K/Ar 法による年代測定結果によれば、195 百万年(前年度測定)の値が得られた。

野外調査の結果でも“白い花崗岩”は“赤い花崗岩”に貫かれており、K/Ar 法年代測定結果による前後関係と一致している。しかしながら実際にこの二つの岩体の分布を区分するに足る調査精度は今回の調査ではなく、また、後述する化学成分上の変化も同一岩漿の分化によるものと思われるため地質図上では区分せず同一岩体として扱った。

両岩体を同一岩漿源の産物であると考えれば Appendix A-5 に示すように時代が若くなるにしたがい珪酸分は若干ながら増加する。鏡下では時代が下がるにつれ有色鉱物が減少し、カリ長石が増加する。また有色鉱物の中では角閃石が減少し黒雲母が増加する。

更に鏡下で観察された赤鉄鉱はノルム鉱物としても出現する。花崗岩類特に“赤い花崗岩”の風化面における赤色の発色は、この赤鉄鉱の影響によるものである。

花崗岩類の貫入に伴う母岩の変質は全く知られていない。

### 3-3-2 Pusagno 花崗岩類

白亜紀初に貫入した花崗岩類は岩色的には“白い花崗岩”及び“赤い花崗岩”のほぼ中間の淡桃色を示す。分布は主に Yaupi (ヤウピ) 東方より Huancabamba (ウンカバンバ) までの調査範囲西部地区(Pusagno(プサグノ)地区)であるが、Choras(チョラス)にも一部分布する。本岩体を模式地 Pusagno の名をとり Pusagno 花崗岩と呼ぶ。鏡下では石英、カリ長石、斜長石を主成分とし、黒雲母(部分的に緑泥石に変化)及び鏡鉄鉱を伴う。鉱物組成は比較的“赤い花崗岩”に類似するが、角閃石をほとんど含まず、ジルコンも 2 枚の薄片観察結果では認められなかった。また、石英及びカリ長石の間にはグラフィック組織が認められた。

K/Ar 法による年代測定では 130~125 百万年(A-7 参照)の値を得た。

化学成分的には“赤い花崗岩”より更に珪酸分に富み有色鉱物量が減少しており、貫入時代には相当の隔りがあるが、ほぼ一連の火成活動の産物であると考えられる。ノルム計算によれば

ば、“赤い花崗岩”と同様、赤鉄鉱が出現するが、鏡下においても赤鉄鉱を認め得る。野外においては赤鉄鉱は細脈状及び鉄染状に観察される鏡鉄鉱である。細脈状鏡鉄鉱は0.012 ~ 0.051%の葉状集合体として産する(A-3 試料番号H-004参照)。鉄染状鏡鉄鉱は比較的広範囲に見られるが、Oxapampaの南部では特に顕著である(A-3 試料番号K-136参照)。風化面における赤色の発出は鏡鉄鉱の赤鉄鉱に変化した結果によるものであろう。

本岩体の貫入に伴う母岩の変質は肉眼的にはほとんど認められないが、後述するPucara層群中の方鉛鉄の鉄染及び地化学探査による異常地の分布より考えて、先述の“白い花崗岩”“赤い花崗岩”と異なり母岩へは何らかの変質を与えていると考えられる。

花崗岩類の岩石学的記載及びその概略の分布は前節及び本節にて記述した通りであるが、本調査の精度(概査)では、その分布を明確に区分出来なかった。したがって、以下に記す花崗岩類とはTarma花崗岩、San Ramon花崗岩及びPusagno花崗岩の3岩体を、特に区別しない限り意味するものとする。

### 3-3-3 Chanchamayo(チャンチャマヨ)貫入岩体

Chanchamayo貫入岩体は主として閃緑岩類より成る。本岩体の分布は比較的限られており、大別して二地区に限定される。一つはSan Vicente(サンビセンテ)鉄山を中心とした調査地域南部地区(Chanchamayo地区)であり、一つはOxapampa(オクサパンパ)南部を中心とした調査地域北部地区である。比較的大規模に分布するChanchamayo地区の名をとり本貫入岩体をChanchamayo貫入岩体と呼ぶこととした。概して南部地区の岩体は北部地区の岩体に比し大きい。

南部地区の閃緑岩岩体は粗粒閃緑岩を主体とし超塩基性岩の捕獲岩を伴う(後述する)。一方、北部地区の閃緑岩体は比較的細粒のものが多く、また捕獲岩も同源的なhornblendite(角閃石岩)である。hornblenditeは母岩と完全に反応し、その輪隔も不明瞭となったものが多い。両地区いずれの岩体も花崗岩々体近辺あるいは花崗岩々体中に貫入する。

これらの岩体の貫入時期はK/Ar法によれば南部地区では155百万年(前年度測定結果)~239百万年(今年度測定)であり、北部地区では115百万年(A-7参照)である。地質時代に対応させれば南部地区では三疊紀初~ジュラ紀中部であり、北部地区では白亜紀下部である。したがってこれらの岩体はジュラ紀より白亜紀にかけて貫入したといえる。野外では花崗岩類及びPucara層群を貫入しているが、より若い層準との関係は不明である。

鏡下では斜長石、角閃石を主体とし、若干の黒雲母、石英及びカリ長石を含む石英閃緑岩質のものから、斜長石、カリ長石、石英、黒雲母を主成分とする花崗閃緑岩質のものまで比較的变化に富む。化学成分的には時代が下がるに従い珪酸分(SiO<sub>2</sub>)は増加する。(H-102901

(前年度調査結果)-川-013, A-5 参照) ノルム長石の成分変化を見ても時代が下がるにつれ、A<sub>n</sub>側よりA<sub>b</sub>側へと移動する。(Fig. 2 参照)したがって、南北両地区に分かれてはいるが、同一岩漿よりの分化の産物であると言える。更に、本岩体に見られる角閃石は磁鉄鉱を特長的に共生する。この特長はペルー南部において交代鉄床型の含銅磁鉄鉱々床あるいは磁鉄鉱々床を生成したと思われる花崗閃緑岩～石英閃緑岩によく見られる現象である。また、磁鉄鉱々床を伴う花崗閃緑岩類は本岩体と同様ジュラ紀～白亜紀にかけて貫入したものである。

南部で見られる超塩基性捕獲岩は橄欖石及び輝石類を主成分とし、黒雲母、斜長石及び磁鉄鉱より成るいわゆる複輝石橄欖岩(Lherzolite レールゾライト)である。橄欖石は主に苦土橄欖石より成り、周囲は輝石類にとり囲まれる。輝石類は普通輝石、古銅輝石を主体とし紫蘇輝石を伴う。部分的に輝石類は黒雲母に変化する。全般に非常にCrackが発達し、これは蛇紋石及び赤鉄鉱により埋められている。反射顕微鏡では黄鉄鉱を認めた。

#### 3-3-4 Oxapampa 貫入岩体

本調査でOxapampa 貫入岩体と命名した火成岩体は酸性貫入岩体であり、Oxapampaを中心とした調査地域北部に主に分布する。岩相は流紋岩、石英斑岩、花崗斑岩、モンソン斑岩など、非常に変化に富む。一般にこの岩体の周囲では熱水変質あるいは熱変質を被り、石灰岩類は大理石あるいはスカルン化し、凝灰質岩あるいは泥質岩はhornfels(ホルンフェルス)に変化する部分も見られる。

貫入時期はK/Ar法による年代測定は行っていないが、Chorobamba(チョロバンバ)におけるPasagno花崗岩との関係よりみれば、比較的漸移的に本岩体に変化する事より時代的には大きな差はないものと考えられる。但し、一部Oriente(オリエンテ)層群を買っていることより白亜紀中部以後の貫入である。また、Merced(メルセー)累層には覆われる事から白亜紀中部以降第三紀下部までの間の貫入として考えられる。

鏡下においてはいずれの岩相においても斑状組織ないしSerialé(セリイト)組織を有し比較的細粒である。鉱物組成も岩相に対応し種々変化するがいずれも酸性岩の特長を有する。

すなわち、石英、カリ長石及び若干の斜長石を主成分とし黒雲母および若干の角閃石等の有色鉱物を副成分とする。

先述の本岩体によるhornfelsはOxapampa南東部において見られる。原岩はSarayaquillo(サラヤキーヨ)累層あるいはOriente層群の凝灰質頁岩であろう。いずれの層準であるかは野外観察からは決定できなかったが、更に南部において白色砂岩層が分布すること及びこの地区でSarayaquillo累層を欠層することを勘案し、本報告ではOriente層群として記述した。

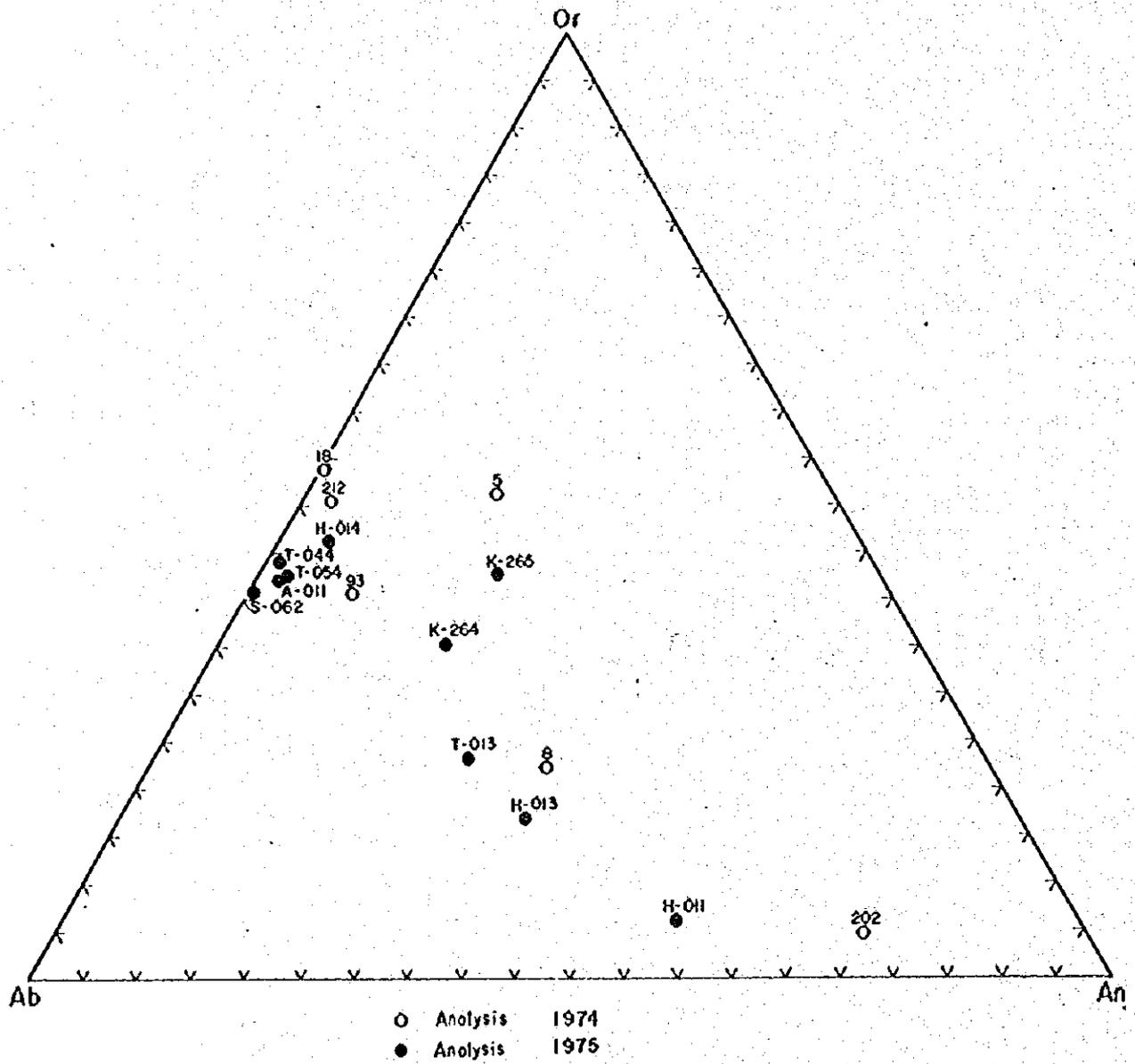


Fig2. Normative diagram of Or-Ab-An

### 3-3-5 Yaupi(ヤウピ)火山岩類

Yaupi 火山岩類は酸性噴出岩類であり、主に石英安山岩質岩より成る。分布範囲は、Oxapampa 南部 Yaupi を中心とした調査地域北部に限られて分布する。本報告では標式地 Yaupi の名をとり Yaupi 火山岩類と命名した。分布範囲の南部区域では火山砕屑岩より成り、北部区域では熔岩を主体とする。火山砕屑岩は厚い火砕流より成り、肉眼的にも熔結凝灰岩の組織を示す区域も見られる。

噴出時期は、K/Ar 法によれば46百万年(A-7参照)である。地質時代に対応させれば古第三紀始新世となる。前年度の調査による花崗岩中の石英安山岩脈(K/Ar 年代測定値40百万年)はYaupi 火山岩類に含まれる1岩脈であろう。

鏡下においては火山砕屑岩は亜角礫～円礫状の流紋岩～石英安山岩岩片を含み、基質には線構造の明瞭な褐色ガラスが特長的に見られる。珪晶は斜長石、石英を主体とする。いずれも破壊(Crushed)され、融蝕をうけている。また、時にオパサイト化した黒雲母を伴う事もある。また、赤鉄鉱を鉄染する場合が多い。

先述の火砕堆積物と岩脈の化学成分変化を見れば、時代の経過につれ珪酸分は増加(69.23%より70.17%へ)する。更にノルム計算によれば、両者共常に赤鉄鉱が算出される。

### 3-3-6 Onda(オンダ)貫入岩類

Onda 貫入岩類はモンゾニ岩より成る小規模なストック(Stock)よりなる。分布は調査地域北東部Onda 谷付近に限られる。野外における観察ではOxapampaの花崗岩、及びChanchamayo貫入岩類を貫き、更に中生層(Sarayaquillo, Oriente 及びChontaの各層群)をも貫く。しかしながら第三紀のMerced 累層には覆われる。K/Ar 法による測定では22～25百万年(新第三紀中新世下部A-7参照)の値を得た。

鏡下ではカリ長石、斜長石及び角閃石を主成分とし、副成分鉱物として石英、古銅輝石、黒雲母、緑簾石、黝簾石、斜方黝簾石、チタン石、燐灰石及びジルコンを含む。不透明鉱物として磁鉄鉱、赤鉄鉱、黄鉄鉱を有する。極く稀に微細な黄銅鉱及び銅藍を伴う。

本岩体の周囲には更に新しい優白質の石英岩質の小規模岩脈が見られるが、成分的にはほぼ同じ鉱物組成であり本岩体に包含する。岩質の特長は角閃石岩の捕獲岩が見られることである。捕獲された角閃石岩はほとんど全て角閃石より成るが部分的に古銅輝石が角閃石の周囲に見られる。更に、比較的多量のチタン石を伴う事も特長的である。その他に燐灰石及び不透明鉱物を伴う。

化学成分的には本岩は一連の火成活動の中でも特異な存在である。すなわち珪酸分に比し全鉄量( $\Sigma\text{FeO}$ )及びマグネシア( $\text{MgO}$ )が少なく、逆にアルカリ( $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ )が非常に多い。ノルムにおいてはOrが非常に多く現われる(A-5参照)。すなわち、本調査地域の

岩石分化系列では他の貫入岩体がカルクアルカリ岩系列に属するのに対し、本岩体はむしろアルカリ岩系に属すると言える。

本岩体の貫入に伴い母岩の石灰質岩は大理石化あるいはスカルン化を被っている。スカルン鉱物は、主体は石榴石より成り、透輝石、緑帘石、黝帘石及び黒雲母を伴う。スカルン鉱物の組合せより貫入岩は比較的高温であったと推定される。

### 3-3-7 Lantorache(ラントラチェ)火山岩類

Lantorache 火山岩類は酸性火山砕屑岩類及び凝灰質堆積岩類より成る。分布範囲は Huancabamba(ワнкаバンバ)北部 Lantorache を中心とした調査地域北部地区に限られている。

本層下部は Merced(メルセー)累層と同時期であり礫岩層より成る。すなわち、調査地域における新第三紀の堆積盆地の変化により Merced 累層と本層とが分化したと考えられる。

## 3-4 堆積岩類

堆積岩類は主に調査地域東部に分布する。一般に南西部より東北部に向け古期堆積岩より新期堆積岩へと移行する。本地域における層序は Table 1 に示す。これらの地層名は前年度報告によったが、Lourdes(ロウルデス)は Merced 累層と改称した。

以下、下部層より既述する。

### 3-4-1 Mitu(ミツ)層群

1) 分布； San Ramon 西部より San Vicente 南部までと Oxapampa 東部に NNW - SSE 方向を有して分布する。更に小規模ながら La Merced 北西部、Churmuco に分布する。

2) 岩相；礫岩を主体とし一部砂岩リュータイトを挟在する。一般に礫岩は火山砕屑岩質な基質を有し、礫種は花崗岩類変成岩類及び堆積岩類である。一般に、赤紫色の風化岩色を呈し、一般に白っぽい風化岩色のみ示す第三紀礫岩(Merced 累層)とは明らかな差異が認められる。また、両者の風化面でも、Merced 累層では礫が浮き出ているのに反し、Mitu 礫層は平滑な面を示す。

3) 層厚 ； 約 1,300 m

4) 下位層との関係；調査地域では基盤となっている。前年度の調査では下位の Copacabana-Tarma(コパカバーナ - タルマ)層群とは斜交不整合の関係にあるという。

### 3-4-2 Pucara(プカラ)層群

1) 分布；本調査地域の中央部にはほぼ南北の伸長方向を有し分布する。走向方向は、Mitu 層群と同様ほぼ NNW - SSE であり約 1 Km 間隔に波状褶曲を繰返す。

2) 岩相；石灰岩・ドロマイト質石灰岩・ドロマイト (dolomite) より成り、石灰質砂岩、泥質砂岩を挟在する。石灰岩は種々の岩色を示し、明灰色より黒色まで変化する。黒色石灰岩はしばしば炭質物を含み、更に北部地区では油質徴候を示す。

3) 層厚； 約 3,000 m

4) 下位層との関係；Mitu 層群とは Levin et al (1975) によれば、整合関係に有るといふ。

### 3-4-3 Sarayaquillo (サラヤキョ) 累層

1) 分布；Oxapampa 以南の主に調査地域東部に分布する。また、Raymondí (ライモンディ) では地溝構造帯中に比較的大規模に分布する。更に、Oxapampa 東南部及び Tunqui (ツンキ) 川南岸に小規模な分布を示す。Oxapampa 以北及び La Merced 以南では本層は欠層する。

2) 岩相；小規模な礫岩を基底とし、赤褐色～赤紫色のリュートタイト、頁岩を主体とした赤色砂岩の互層に変化する。本層のリュートタイト中には石膏層を挟在する。全般に凝灰質であり連続性に乏しいが玄武岩熔岩を挟在する事も知られている。すなわち、本層の堆積時に海性環境より陸性環境への移行があったと考えられる。

玄武岩は杏仁状方解石を有し多孔質である。

3) 層厚； 約 1,000 m

4) 下位層との関係；下位層の Pucara 層群を不整合に覆う。

### 3-4-4 Oriente (オリエンテ) 層群

1) 分布；Chorobamba 西方より La Merced 西方まで比較的広範囲に分布する。

2) 岩相；赤色～白色の石英質砂岩を主体とし、部分的に赤～緑色のリュートタイトや赤色～白色石英質細粒礫岩を挟在する。

本層の最上盤では約 50 m にわたって偽層の発達が見られる。

3) 層厚； 約 1,000 m

4) 下位層との関係；下位層の Sarayaquillo 累層とは整合関係に有る。Sarayaquillo 累層を欠層する Chorobamba では Pucara 層群を不整合に覆う。

### 3-4-5 Chonta (チョンタ) 層群

1) 分布；調査地域北限より San Luis (サンルイス) 西方まで Pucara 層群以後最大の分布をなす。

2) 岩相；最下盤は石英安山岩質凝灰岩である。下部は主に青色リュートタイトより成り、中部は石灰岩を主体とし、上部は赤色～赤褐色リュートタイト及び細粒～中粒砂岩より成る。

3) 層厚； 約 1,900 m

4) 下位層との関係；下位層である Oriente 層群とは整合関係にある。

#### 3-4-6 Merced 累層

1) 分布；Oxapampa 南方より San Ramon 南部までの Santa Cruz (サンタクルス) 川 - Chanchamayo (チャンチャマーヨ) 川沿いにはほぼ南北に分布する。

2) 岩相；主体は礫岩よりなり、その中にレンズ状砂岩、頁岩のはきみを有する。礫種は花崗岩類、安山岩類、堆積岩類及び変成岩類等の全基盤岩類を含み、基質は花崗岩質砂より成る。風化面では礫部は突出しており本地域における礫岩の中ではこの点で他層の礫岩と明瞭に区別し得る。

3) 層厚；約 400 m

4) 下位層との関係；不整合にて中生代堆積岩類を覆う。

5) 地質時代は前年度調査によれば晩新世～漸新世としていたが、3-3-5にて述べた如く、Onda 貫入岩類を不整合に覆う事より中新世とした。

#### 3-4-7 第四紀堆積層

一般に急峻な地形をなす本調査地域では第四紀堆積層の発達は非常に悪い。Oxapampa 付近の湖沼堆積物及び San Ramon 付近の河川段丘が主要堆積物であるが、小規模には西部山岳部に氷河堆積物及び大河川に伴う崖錐堆積物が分布する。

### 3-5 地質構造

#### 3-5-1 褶曲構造

本調査地域における褶曲構造は NNW-SSE 系及び NNE-SSW 系の二系統に分類できる。NNW-SSE 系褶曲はペルー中部地域における主要構造に一致しており、本調査地域の主要構造である。

Pucara 層群中における褶曲構造の特長は向斜軸、背斜軸の間隔がほぼ 1 Km のゆるい複合向斜をなす事である。ところが、より時代の若い Chonta 層群においては横臥褶曲が認められる。

地区別に褶曲軸方向の変化を見れば、最北部では NNE-SSW 系の方向を有するが、Huanabamba 付近において NNW-SSE 系が優勢となる。Oxapampa 以南では二つの方向が共存する。すなわち、東部地区では NNW-SSE 系、西部地区では NNE-SSW 系である。Raimondy より Oxabamba 川にかけ、この傾向は逆になり西部で NNW-SSE 系、東部で NNE-SSW 系が発達する。Oxabamba 川以南では再度 NNW-SSE 系が優勢となる。これらの構造を模式的に見れば、Raimondi を中心とした菱形に各褶曲軸方向が配列すると言える。

### 3-5-2 断層構造

断層構造の方向はNNW-SSE系、NNE-SSW系及びNW-SE系の三系統が顕著に認められる。NNW-SSE系は褶曲構造でも述べた如く本地域の主要構造方向であり、主に調査地域北部地区、南部地区及び東部地区に顕著に発達する。NNE-SSW系は主に調査地域西部に位置する。

更に、NNW-SSE系は褶曲構造で述べた菱形の中心に位置する。

以上述べた諸断層はいずれも急傾斜であり、大部分の断層は正断層的な動きを示している。本調査地域における断層運動はNEE-SWW方向の圧縮応力が主要応力場であるが、先に述べた褶曲構造の菱形内ではほぼNS方向の合成張力(NNW-SSE及びNNE-SSWに対応する)による断層運動が顕著に現われていると解される。したがって、現在顕著に見られる断層群は褶曲運動期より後期の合力による構造運動によるものと思われる。すなわち褶曲運動時期の応力場はNEE-SWW方向の圧縮応力であったのが、後期の断層運動時期においてはむしろNS方向の合成張力場へ変化したことを示している。ペルー中部地域の地質構造を見れば一般走向NW-SE方向が、NNW-SSE方向に変化する屈曲地に本調査地域は位置しており、上述の応力場の変化は構造方向変化に伴う分応力としてとらえるべき問題であろう。

## 第4章 鈦床及び鈦徴

鈦床及び鈦徴は大別して二群に分けられる。が、いずれも Pucara 層群の石灰質岩に密接に  
関係している。まず第1は本調査の主要目的である Pucara 層群中の層状鈦化であり、第2は  
白亜紀～第三紀に貫入した酸性火成岩類に由来する鈦徴である。以下それぞれについて述べる。

### 4-1 Pucara 層群中における層状鈦化作用

#### 4-1-1 Pucara 層群の層序及び構造

Pucara 層群については3-4-2にて概述した。Pucara 層群の層序を Table 2  
に示す。但し、この柱状図は Oxapampa 以南について作成した。北部については Pucara  
層群の分布が断続的であり、対比できなかった。

Pucara 層群のドロマイト層は Oxapampa 以南では4層確認した。ドロマイトの層  
準は比較的連続性がよい。一般にドロマイト層は瀝青質ないし炭質物を含む石灰岩層を上位  
あるいは下位に伴う。

化石を含む層準は二層確認されたが、一般に黒色泥質石灰岩より成る。上位層準では、石  
灰質砂岩を伴いアンモナイト、二枚貝を多産する。下位層準ではアンモナイトを主体とし巻  
貝を伴う。

本地域で採取した化石は A-8、A-9 に示す。

Pucara 層群の層厚は本地域では約 3,000m に達する。

#### 4-1-2 Pucara 層群中の炭酸塩岩の組成変化

Pucara 層群の主要構成成分である炭酸塩岩は主として石灰岩より成り時に前節に述べた  
如くドロマイトを挟む。石灰岩よりドロマイトに変化する様態を知るために、炭酸塩岩の X  
線回折を行った。その結果は Fig 4, 5, 6 及び 7 に示す。

これらの図より石灰岩よりドロマイトへの変化は非常に明瞭であるが、南部におけるドロ  
マイトは北部におけるドロマイトよりも石灰質であり、また逆に石灰岩は北部の石灰岩より  
も苦灰質である事が理解される。しかしながら、南部においてもセブラ（縞状ドロマイト）  
は成分的にはほとんど均質なドロマイトより成る。

石灰岩は、一般に石英及び斜長石を伴うが、特に炭質石灰岩あるいは黒色石灰岩中には多  
量に見られる。

#### 4-1-3 Pucara 層群中のドロマイト層

Pucara 層群は既述の如く4層のドロマイト層を有する。ドロマイト層には場所により  
縞状構造（以下セブラ構造と略す）及び角礫構造が見られる。セブラ構造とは黒色の微細な

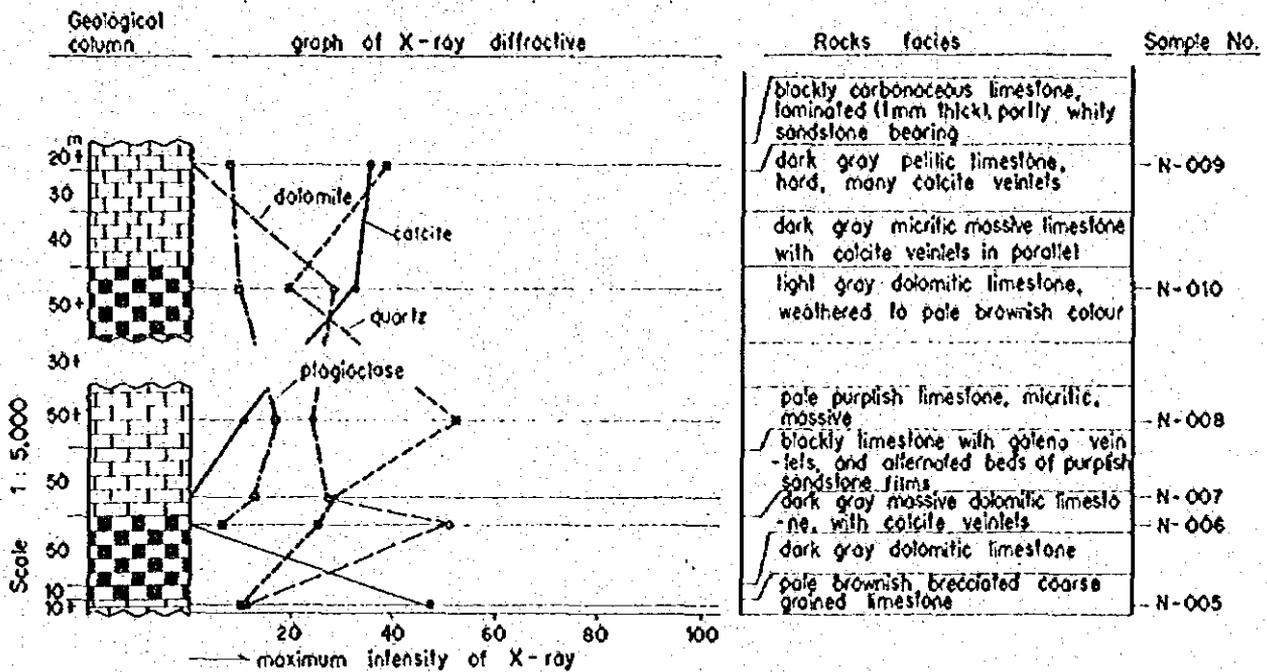


Fig. 3 Geological column and X-ray diffractive results on Tarmo road

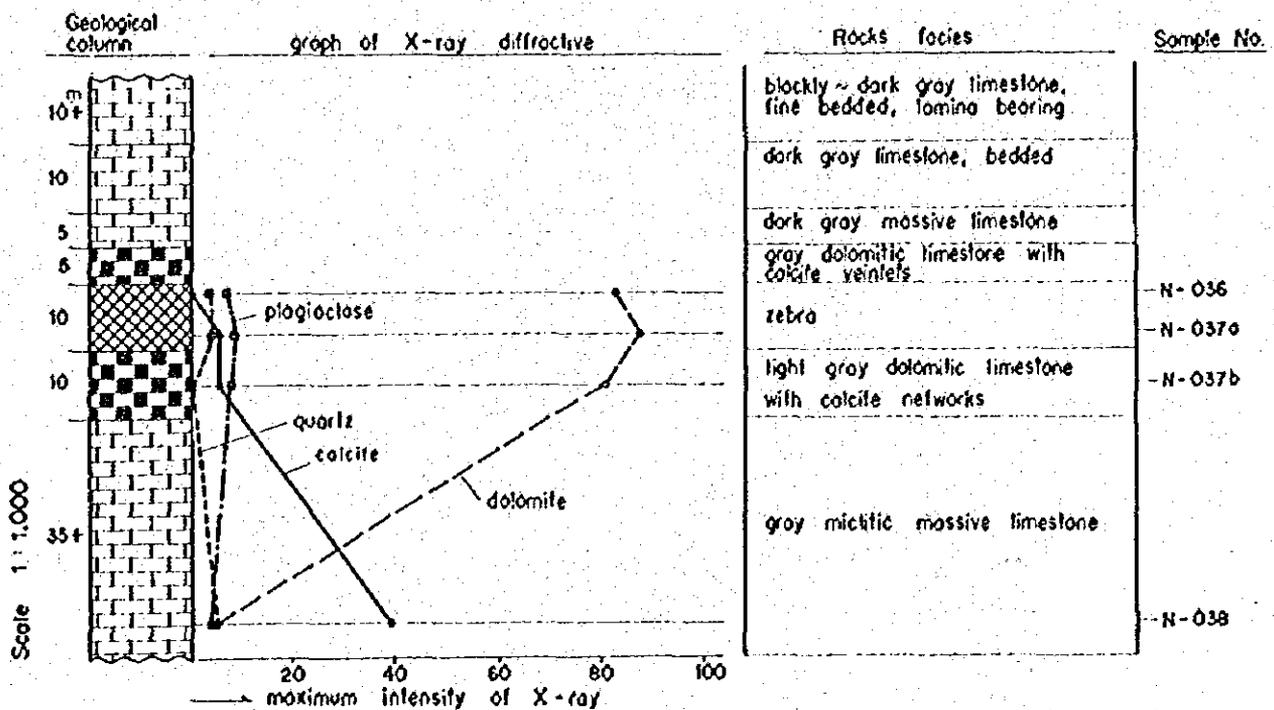


Fig. 4 Geological column and X-ray diffractive results on Pichita Caluga area

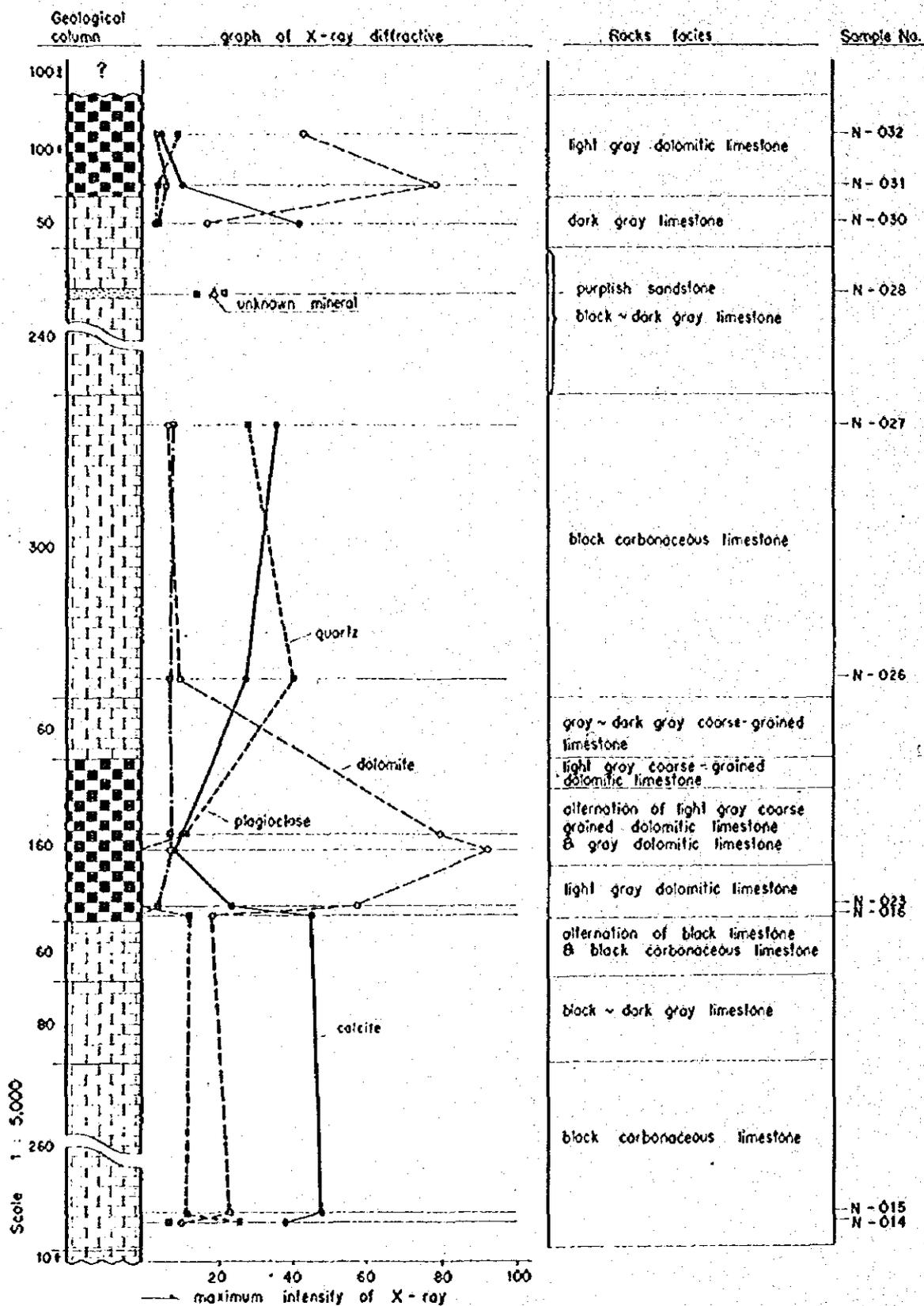


Fig. 5 Geological column and X-ray diffractive results on Rio Casca.

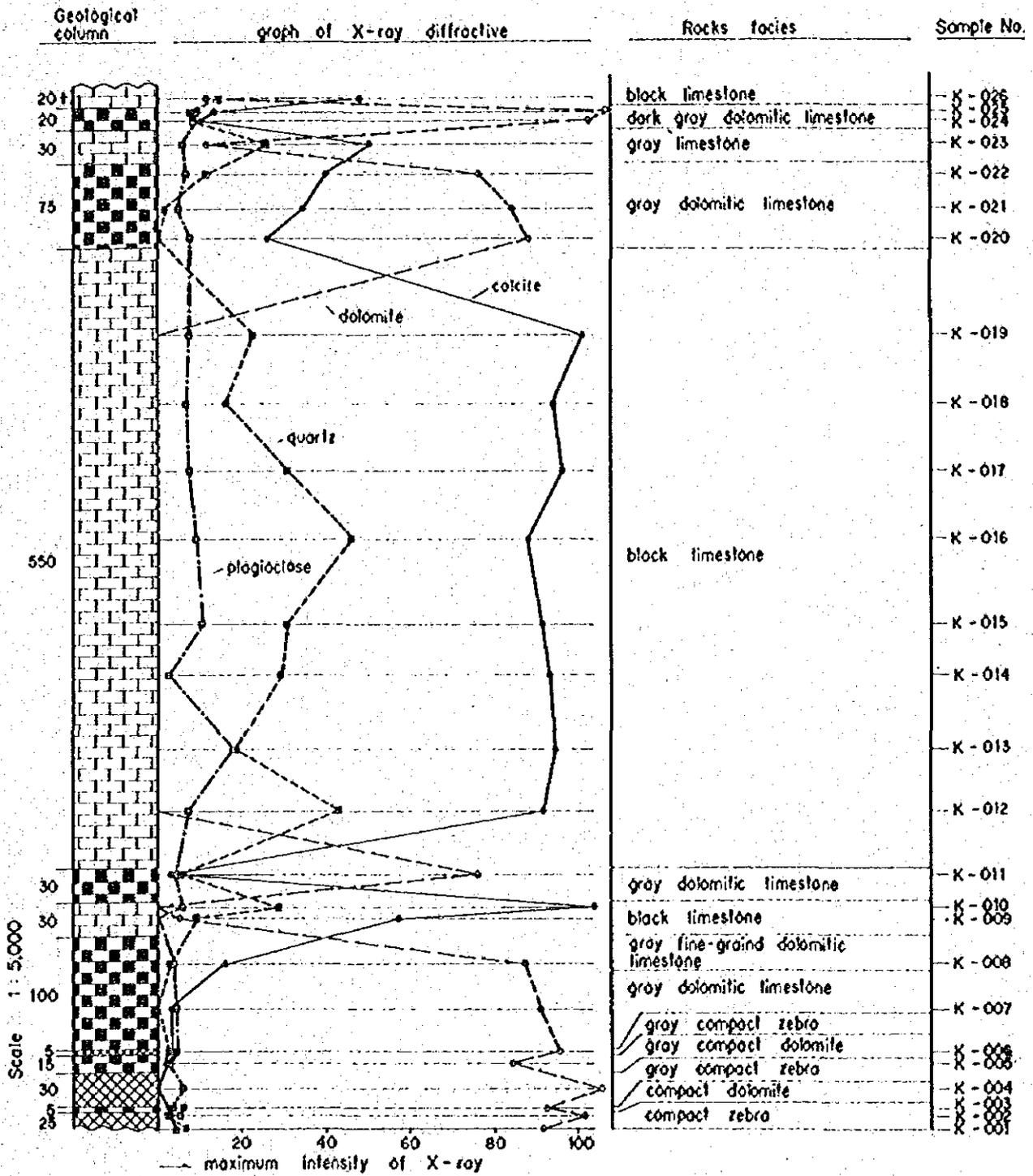


Fig. 6 Geological column and X-ray diffractive results on Oxapampa area

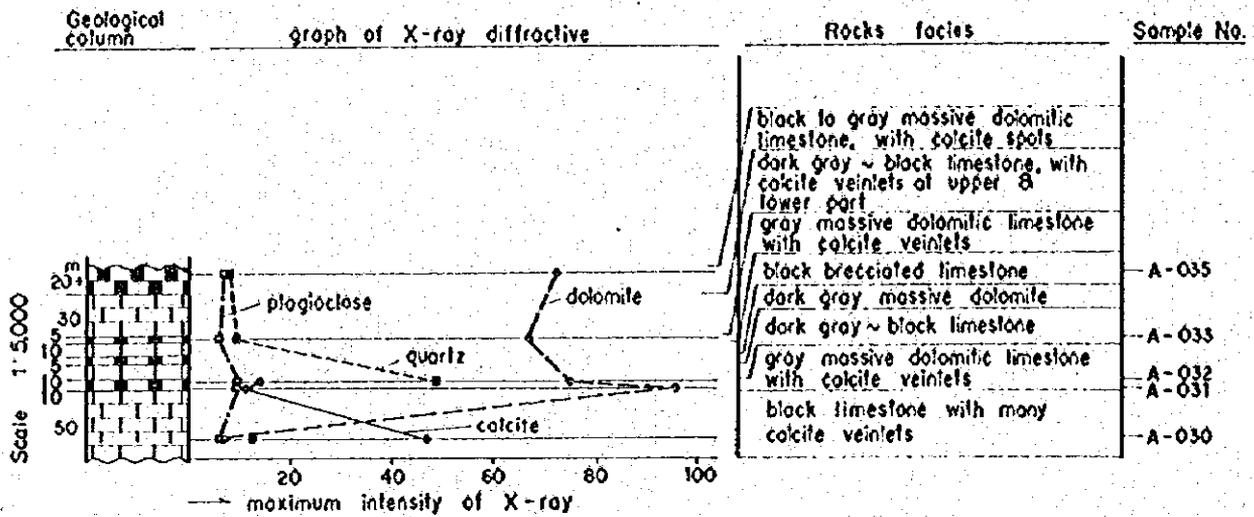


Fig. 7 Geological column and X-ray diffractive results on Pózuzo road

ドロマイト及び白色の結晶度の高い粗粒のドロマイトのバンド構造である。鏡下においてはこの差は明瞭に現われ黒色バンドのドロマイトの粒径は0.1~0.2%程度であるのに対し、白色バンドに属するドロマイトの粒径は中心部で0.8%程度、黒色部側に近づくにつれ粒径は順次小さくなり、0.3%程度の粒径を有するようになる。(A-4参照)また、鉱物の色も黒色ドロマイトは帯黄色を示し、白色ドロマイトは無色かつ新鮮である。

しかしながら前節にて記述した如く、セブラはほとんど全てドロマイトより成ることよりこれらの色調の差は微量成分の含有量の差によるものと思われる。

昨年度の鉄床部ドロマイトの生成温度を暗示するものとして70°~150°Oという流液包有物の充填温度が昨年度測定されている。鉄床部のドロマイトはセブラ構造を有することがやはり昨年度報告されている。いずれの色調のドロマイトによって測定が行われたか不明であるが、後述する様に閃亜鉛鉄は白色ドロマイト部に主に生成していること、及び白色部のドロマイトは一般に結晶度がよく粗粒である事を考え合せ、これらの測定値は白色ドロマイトの生成温度を示唆するものと考え得る。

#### 4-1-4 セブラ構造の生成機構の一考察

前節において述べたことより類推すれば、黒色ドロマイトは堆積時の本源的なドロマイト層であり、白色ドロマイトはダイヤセネンスあるいは構造運動に伴った動きの過程でセグレグイトしたドロマイトではないだろうか。

白色ドロマイトの粒度分布を見れば、黒色ドロマイトの空隙に白色ドロマイトが沈澱したものと解してよいであろう。角礫構造においても同様の現象が見られる。すなわち、角礫部のドロマイトは黒色であり、基質のドロマイトは白色である。かつ基質の中心部では白色ドロマイトの粒度が粗くなる。したがってこの場合も角礫化作用が生じた後に白色ドロマイトが沈澱したと解するのが無難であろう。とすれば、セブラ構造及び角礫構造に伴う空隙はいかにして生じたものであろうか。今回の調査ではその解析を行うに足る資料を収集する事は出来なかったが、構造運動に伴う動きの過程で生成したと解し得る。すなわち、

- 1) 白色ドロマイトは層理面と斜交する事がほぼ全域で観られる。
- 2) 角礫構造を有する部分がある。

の二つの理由があげられる。したがって今後の調査においては、

- a) セブラ構造を有するドロマイト層の走向傾斜と斜交する白色ドロマイトの走向傾斜の測定資料を集積し、ドロマイト層内における白色ドロマイト層の構造解析を行う。
- b) セブラ構造が構造運動に関係しているのであれば、セブラ構造を有するドロマイト層の分布する範囲を明らかにし地域構造運動との関連を解析する必要がある。

地域構造運動の力の場と白色ドロマイトバンド構造の力の場が一致すれば、構造運動によ

り生じた空隙を白色ドロマイトが満たしたとの考えも比較的高い確率により肯定し得るものと確信する。更には同様の地域構造の場所に存在するドロマイト層を追跡することによりセブラ構造を探し得るといふ事になる。

#### 4-1-5 Pucara 層群中に見られる層状鉍化作用

本調査地域における Pucara 層群中の層状鉍化作用は現在まで San Vicente 地区及び Pichita Caluga 地区において知られている。両地区における鉍床賦存の様態は前年度調査報告に詳細に記述されている。特に San Vicente 地区においては精査を 200 km<sup>2</sup> の範囲にわたり行っており鉍床成因の解明に一つの指針を与えた。

本年度調査においては前年度調査結果をもとに行い Churumazu 地区においてドロマイト層中のセブラ構造に伴う亜鉛鉍床を確認するに至った。

セブラ構造に伴う亜鉛鉍化の特長は、San Vicente 鉍床においては、先に述べた白色ドロマイトのバンドより黒色ドロマイトのバンドに向い順次閃亜鉛鉍の粒径が小さくなり、黒色ドロマイトの中心部では細かな鉍染状の産状を呈するに至る。一方、本年度調査により発見した鉍化地における閃亜鉛鉍の産状は San Vicente 鉍床に見られるような配列は示さず、独立した比較的粗粒の閃亜鉛鉍が白色ドロマイト及び黒色ドロマイトの境界部を中心として無秩序に産するが、その主体はむしろ白色ドロマイト側に位置する。

鏡下においては両者の閃亜鉛鉍には明瞭な差が認められる。San Vicente 鉍山の閃亜鉛鉍は微細な黄鉄鉍の包有物を多量に伴うのに反し、Churumazu 鉍微地の閃亜鉛鉍ではほとんど認められない。逆に脈石中には Churumazu では独立した黄鉄鉍が産するのに対し、San Vicente では比較的少ない。このことは、Churumazu 鉍微地において見られた黄鉄鉍のレンズ状鉍体の成因に関係するものであろう。

Churumazu での閃亜鉛鉍は黄鉄鉍が分離した後の産物であり、閃亜鉛鉍は San Vicente 鉍床よりも Churumazu の方が白っぽく、一般的に言って鉄量が少ないと考え得る。Kullerud (1953) は圧力が一定ならば、温度が増加するにつれ、ZnS に対する FeS の溶解度は増加し、一方温度が一定であれば、圧力が増加するにつれ溶解度は減少することを示した。今圧力が一定であったと仮定して、この両者の関係を本地域産の閃亜鉛鉍について考察してみれば、San Vicente 鉍床は比較的高温であり、鉍化後の冷却中に黄鉄鉍を閃亜鉛鉍中に分離した。一方、Churumazu 鉍微地では温度が低下し閃亜鉛鉍と黄鉄鉍が分離した後に閃亜鉛鉍の沈殿があったと考え得る。

鉍化作用のこのような特長は、鉍化層準が常にドロマイト層、就中ドロマイト層中のセブラ層準に限られるという層準規制をうけてはいても、後生鉍床的成因を考えざるを得ないが、この層準規制を利用し、セブラ構造生成の場の解明により鉍床探査の指針をも確め得る

と思われる。

#### 4-2 火成作用による鉄化作用

火成作用に伴う鉄化作用は大別して三種存在する。1つは火成岩と Pucara 層群中の石灰質岩との交代型鉄化であり、1つは母岩の変質を伴わない後マグマ性の鉄染型鉄化であり、1つは火成岩岩体自らに鉄染するいわゆる斑岩銅型の鉄化である。

##### 4-2-1 交代型鉄化及び斑岩銅型鉄化作用

前年度報告された Santos (サントス) 及び Soledad (ソレダー) の両鉄床は交代型鉄化作用の典型であると言える。今回の調査では、全くの処女地に鉄徴を発見した。すなわち Onda 谷のモンゾニ岩に伴うスカルン型の鉄徴である。スカルン鉄物については 3-3-5 にて記した如く比較的高温型である。鉄種は主に銅であり鏡下にも確認された。ほとんどの場合銅は黄銅鉄であり、黄鉄鉄中の包有物として産するものが多い。鉄物の径も 0.05 × 0.03 % 程度で非常に小さい。肉眼では非常に稀に閃亜鉛鉄を認め得る。鉄化は非常に微弱ではあるが鉄化をもたらした火成岩についての情報を得たことは重要な成果であろう。

最初に述べた斑岩銅型鉄化は上記モンゾニ岩中に見出される。

モンゾニ岩については 3-3-6 にて詳述した。鉄石鉄物は微鉄鉄、黄鉄鉄を主体とし若干の赤鉄鉄及び銅藍を伴う。黄鉄鉄は時に閃亜鉛鉄の包有物を伴う。赤鉄鉄は微鉄鉄の変質により生じたもので、微鉄鉄の周囲にのみ産する。銅藍は一般に不規則な形状を示す。

鉄化は非常に微弱ではあるが、斑岩銅鉄化の可能性を示したこと、及び、銅の地化探異常地の分布の解明に重要な指針を与えた。なお、本岩の貫入時期は Michiquillay 鉄床の黒翼母の生成時期(鉄化期)とほぼ同時期であることは興味深い。

##### 4-2-2 鉄染型鉄化作用

後マグマ性鉄染型鉄化をもたらした火成岩は、明瞭ではないが Plate 5-1 の鉄徴地分布及び地化探異常地の分布より考察すれば、Oxapampa 貫入岩体及び Pusagno 花崗岩体に起因するものと思われる。すなわち鉄徴地及び地化探異常地はいずれも Oxapampa 貫入岩体及び Pusagno 花崗岩体の近辺の Pucara 層準側に漏在する。

見出された鉄徴は全て方鉛鉄を主体とした比較的低温の鉄染型鉄徴で、被貫入母岩である Pucara 層群は変質をうけていないのが特徴である。鉄化自体は非常に微弱であるが、鉄化作用に伴う一般的鉄物生成順序より考えて鉄床の賦存の可能性は有るとはいえよう。しかしながら、いずれの鉄徴地でも滑頭鉄床の可能性があるので、今後の探査方針の確立が問題となる。方鉛鉄の鏡下における特長は、必ず外縁に赤鉄鉄の晶出を伴うことである。

(A-4 参照)。

## 第5章 地化学探査

### 5-1 目的及び方法

前年度地化学探査の解析結果により鉱床胚胎の場合は Pucara 層群に限定される事が報告されている。したがって、本年度の調査にあたっては Pucara 層群中でのサンプル密度をあげ、Pucara 層群中の地化探異常部の抽出を目的とした。

本年度調査は二段階に分け行われた。すなわち、第1段階は Pucara 層群中の地化探異常部を概査によって抽出し、第2段階として抽出された異常帯の精査を行う。この目的に合致させるために調査地域内において分析所を設け、DITHIZON による簡易分析を亜鉛について行い、Up to date な地化探図を作成し、地質調査の進行に伴い地化探概査図が出来上るようにした。

一方、同一サンプルを原子吸光法による分析を日本において実施した。この分析は銅・鉛・亜鉛の三成分について行った。

### 5-2 現地分析

現地分析は San Ramon において DITHIZON 法により行った。分析値は A-11、分析解析結果は Plate 6-2 に示す。

#### 5-2-1 分析法

指示元素を亜鉛とし、ジチゾン-四塩化炭素溶液による比色分析を採用した。この分析法は種々の亜鉛含有量に従って、それに対応した亜鉛を含むサンプル溶液とジチゾン-四塩化炭素の各段階の標準溶液と比色し、直接亜鉛含有量を求める分析法である。高亜鉛含有試料については、被試験溶液を希釈し、含有亜鉛の量比を調整して、試料溶液の比色分析を行った。なお、土壌は B1層を採取した。

#### 1) 方法

土壌試料は乾燥、細粉化し 80 mesh under の試料を四分法で 2g 秤量し現地分析に供した。残りの 30g あまりの試料は日本に持ち帰り原子吸光分析に供した。この 2g の試料に 1/10 N に規定した塩酸 20cc を加え、サンドバス上で 3 分間加熱し、重金属を抽出した。つぎに濾別し、濾液と洗液(純水)を合せ 25 cc とし、被試験溶液を作成した。

この被試験溶液 5 cc を計量し、純水 2.5 cc、PH 5 の Walpole 緩衝液 2 cc、遮蔽剤チオ硫酸ソーダ 5% 溶液を 0.5 cc 最後に 1 cc 当りの力価が 10J のジチゾン-四塩化炭素溶液を加え、はげしく振盪し発色させ標準反応色調と比色し分析値を算定した。

また、標準反応色調の作成にあたっては被試験溶液の色調と同一にするため、亜鉛標準溶液に一般分析の試薬を同量添加し作成した。標準反応色調は退色しやすいので 1日 2回作成し

た。

なお、ジチゾン-四塩化炭素溶液の取扱いは一般法に準じて、あらかじめ高濃度のものを作成しておき、分析作業の直前に希釈し使用した。

#### 5-2-2 解析結果及び検討

1) 異常値の抽出：2,830個の分析値について野外調査の段階で統計処理をするのは時間的な制約もあり不可能であった。したがって、異常値とbackgroundとの境を層状亜鉛鉱微を得たTambo Maria (タンボマリア) 区域を異常値として抽出できる値が7%であるので、この値7%をもって異常値とbackgroundとの境界値と定めた。高異常値は目分量にて5段階に分類した。

2) 解析結果：解析結果はPlate 6-2-1~Plate 6-2-5に示す。

3) 解析結果の検討：解析結果を野外調査の段階にて作成した地質図に対応させて次の検討結果を得た。

i) 地化探異常地はPucara 層群のドロマイトあるいはその中のセブラ構造及び角礫構造の分布と一致している。

ii) 更に酸性火成岩の境界部に地化探異常帯が分布する。

#### 5-2-3 精査地域の選定

解析結果の検討により得られた地化探異常地の分布を概観し、

i) 地形的制約が比較的少なく、調査可能であり、

ii) 精査により地質構造を明らかにする事が可能であり、

iii) 地質構造と鉱化作用の関係を解明する事が可能である。

と思われる地区を抽出した。すなわち北部より

a) Chorobamba 異常帯

b) Oxapampa ~ Rio Purrayo 異常帯

c) Pichita Caluga 異常帯

の3地区である。

Chorobamba 異常帯では(S10° 22' 32", W75° 32' 34"), (S10° 22' 07", W75° 31' 51"), (S10° 26' 07", W75° 29' 43")及び(S10° 26' 28", W75° 30' 26")の4点に囲まれた約10Km<sup>2</sup>の面積を有する調査範囲を抽出した。

Oxapampa ~ Rio Purrayo 異常帯では(S10° 29' 32", W75° 28' 46"), (S10° 28' 41", W75° 27' 00"), (S10° 43' 46", W75° 20' 33"), (S10° 44' 11", W75° 21' 42"), (S10° 48' 42", W75° 19' 47"), (S10° 49' 28", W75° 21' 36"), (S10° 45' 08", W75° 23' 28"), (S10° 44' 48", W75° 27' 27")及び(S10° 35' 04", W75° 26' 22")の9点

に囲まれた約220Km<sup>2</sup>の面積を有する調査範囲を抽出した。

Pichita Caluga 異常帯では (S11° 05' 24", W75° 25' 16"), (S11° 05' 24", W75° 24' 10"), (S11° 06' 30", W75° 23' 37"), (S11° 09' 24", W75° 23' 37"), 及び (S11° 09' 24", W75° 25' 16") の5点に囲まれた約20 Km<sup>2</sup>の面積を有する調査範囲を抽出した。

したがって、3地区合計調査面積は250Km<sup>2</sup>となる。

Fig 8 CUMULATIVE FREQUENCY DISTRIBUTION FOR Cu, Pb AND Zn

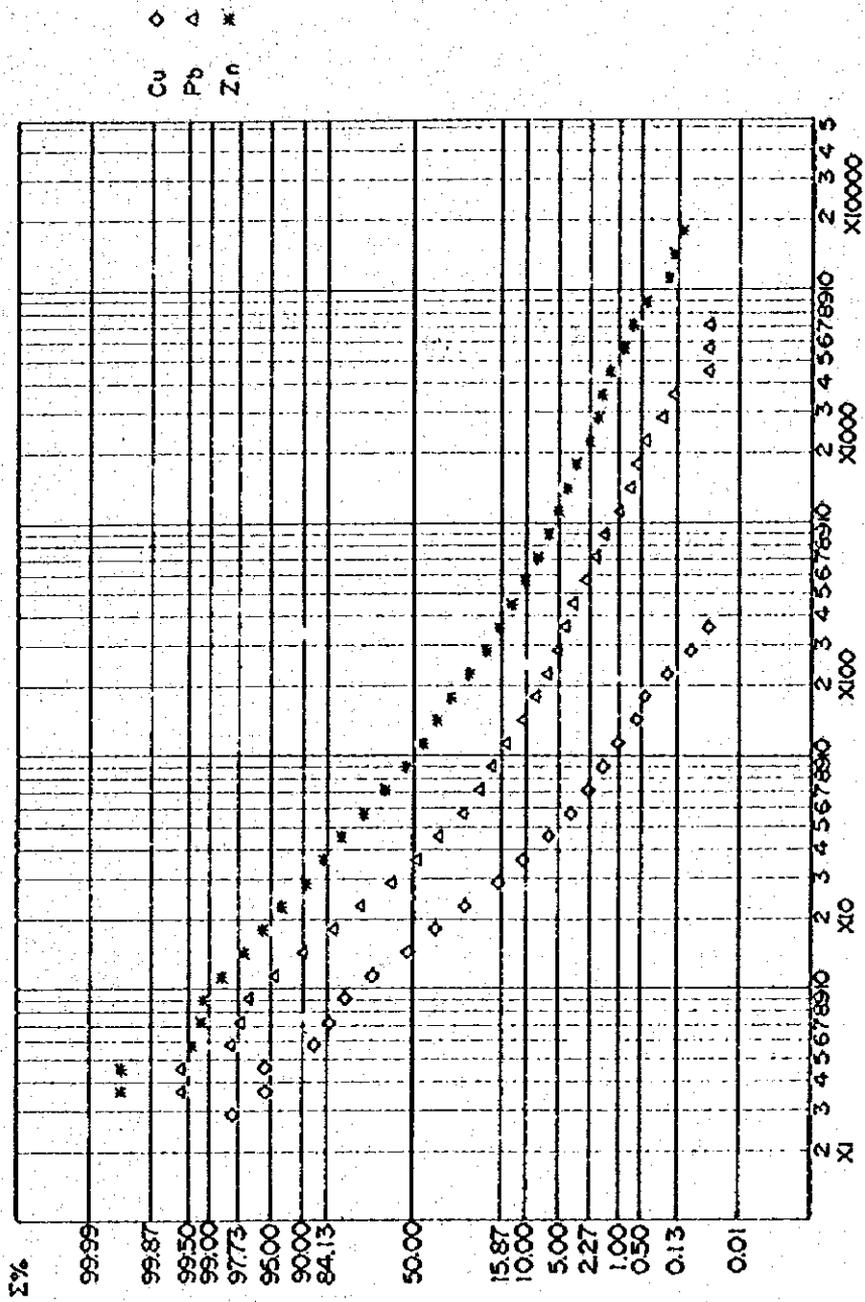


Fig 9 HISTOGRAM FOR Zn

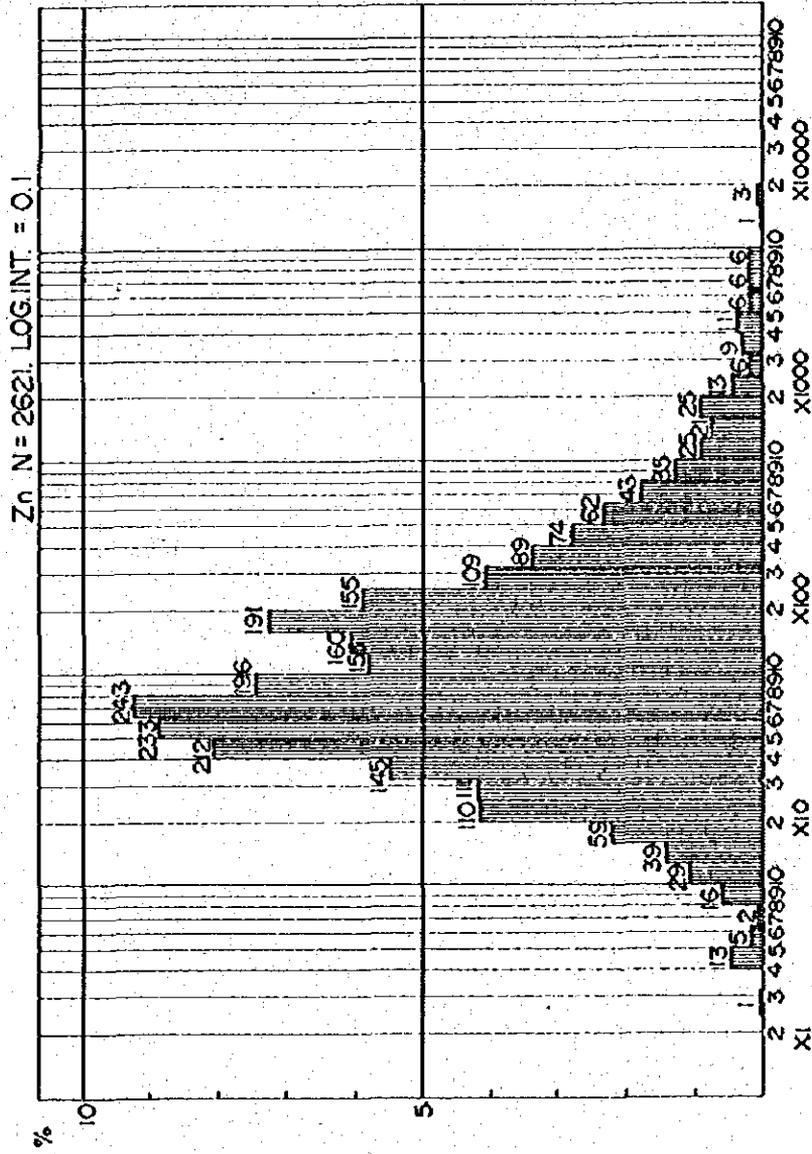


Fig 10. HISTOGRAM FOR Pb

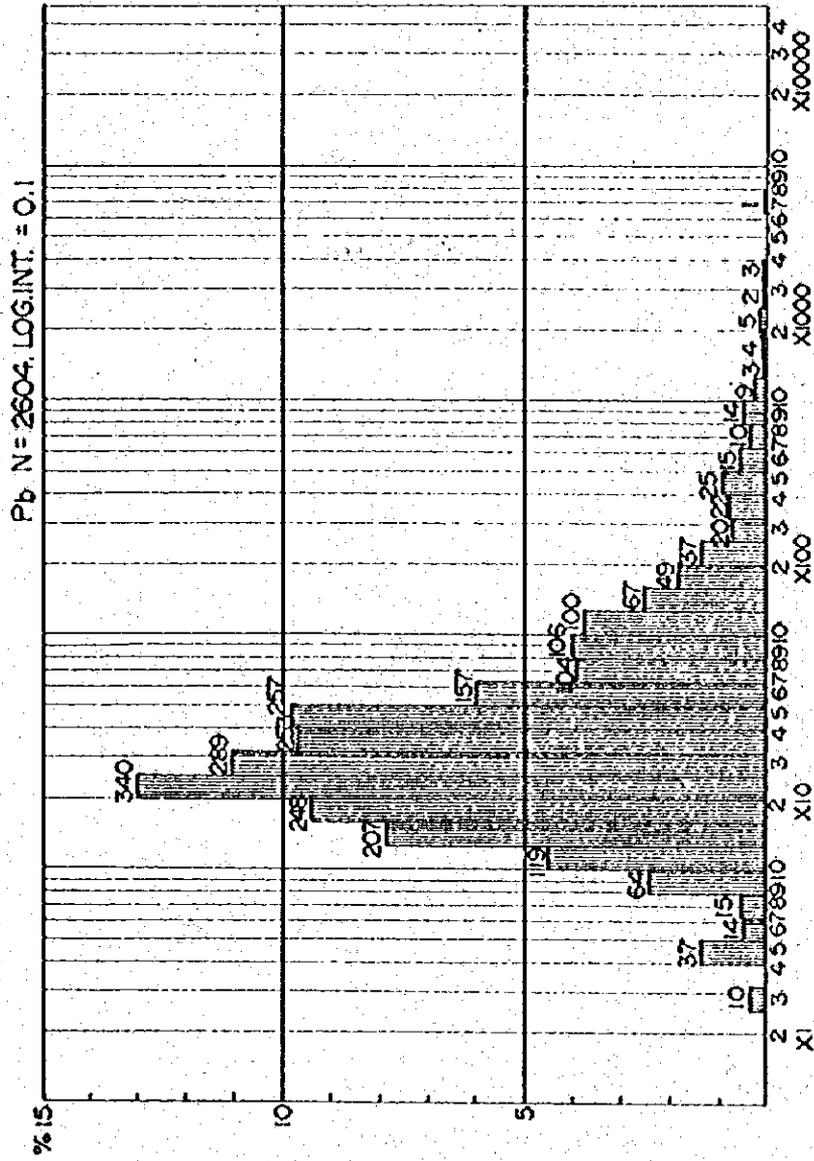
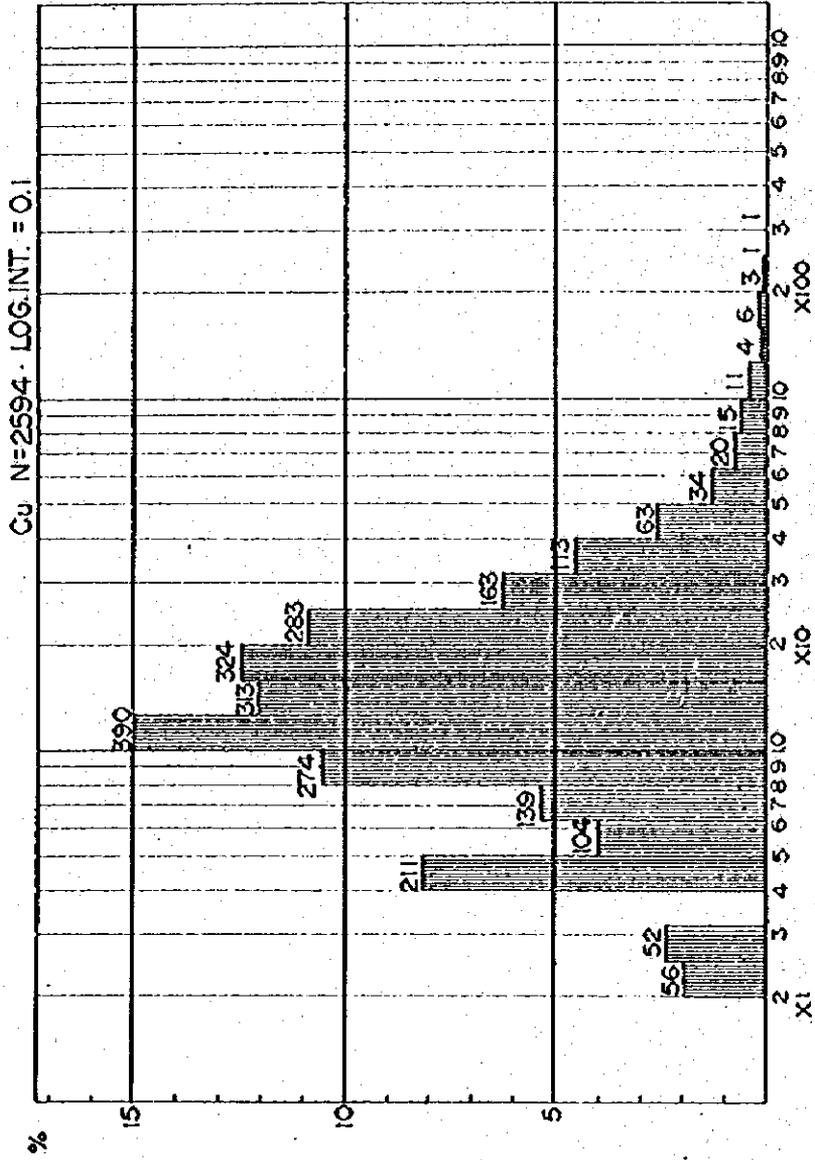


Fig 11 HISTOGRAM FOR Cu



### 5-3 原子吸光分析による地化学探査

原子吸光法による分析は試料総個数 2830 個に対し、2622 個についてのみ実施した。各層準及び岩体別の試料数は Table 3 に示す。

Pucara 層群中で当初 2000 個の試料を採取する予定であったが、若干試料数が減少したのは写真による地質解析の結果、地質境界の移動が若干生じたがための現象である。

#### 5-3-1 分析法及び解析

分析は原子吸光法により銅、亜鉛及び鉛の 3 成分について Table 4 の手順により実施した。

分析値の統計処理は電算機 (I. B. M. 370-146) を使用した。正規対数確率紙による累積度数分布及び対数尺によるヒストグラムは Fig. 8, 9, 10, 11 に示す。

background を中央値として読みとれば、銅 13 ppm, 鉛 36 ppm, 亜鉛 105 ppm となる。

異常値は、一般には  $2\sigma$  ( $\sigma$  は標準偏差) 以上を抽出すればよいが、累積度数分布を見てもわかるように、本地域における分析値は高位置過剰型である。したがって、 $2\sigma$  で切り捨てた場合異常値を見逃す可能性もあり、 $1\sigma$  以上を異常値として抽出した。

亜鉛の場合、 $2\sigma$  以上を異常値とすれば、Tambo Maria にて発見したセブラ構造中の亜鉛鉱床は抽出できない。 $1\sigma$  以上の場合に抽出する事が出来る。

これらの資料をもとに解析した結果は Plate 6-3, 6-4 及び 6-5 に示す。

#### 5-3-2 解析結果の検討

##### 1) 亜鉛地化探異常について

a) 亜鉛の地化探異常は現地分析の結果とよく一致する。すなわち現地分析の精度は高かったと言える。

b) 特に顕著な異常値は次の通りである。

- i) Huancabamba 周辺
- ii) Oxapampa ~ Pusagno 周辺
- iii) Rio Purrayo 周辺
- iv) Pichita Caluga 周辺
- v) San Vicente 周辺

c) これらの異常地はすべてドロマイト層の分布に一致するが、セブラ構造に伴う閃亜鉛鉱を捕捉した Mesa Pata ~ Tambo Maria の地区においては極く小規模な異常帯が散在するのみである。

d) 高異常値は主に火成岩近辺のドロマイト層中に存在する。

e) したがって、地化探解析には火成岩の周辺地と火成岩の遠隔地との区別をし別々に統

計処理を行うべきであるかもしれない。

2) 鉛地化探異常帯について

a) 鉛の地化探異常は亜鉛の異常分布によく一致するが、主として火成岩周辺に現われる。

b) 特に顕著な異常地は次の通りである。

i) Chorobamba 周辺

ii) Oxapampa より Pusagno に至る付近

iii) Pichita Caluga 周辺

c) Chorobamba 周辺の異常地はドロマイト層及びOxapampa 貫入岩体の周囲に分布する。

d) Oxapampa ~ Pusagno 間の異常地はドロマイト層、Pusagno 花崗岩及びOxapampa 貫入岩体の周囲に分布する。

e) Pichita Caluga 周辺の異常地はドロマイト層に一致する。

3) 銅地化探異常について

a) 銅の地化探異常は一般に鉛・亜鉛の異常地とは一致しない。

b) 特に顕著な異常地は次のとおりである。

i) Onda 谷

ii) Pusagno 南部

iii) Pichita Caluga 周辺

iv) Chuquisunga

c) Onda 谷の異常地はOnda 貫入岩体によく一致している。

d) Pusagno 南部の異常地は、Chanhamayo 貫入岩体に一致する。

e) Pichita Caluga の異常地はChanhamayo 貫入岩体及び鉱山の所在地に一致する。

f) Chuquisunga の異常地は片麻岩に一致する。

## 第 6 章 結 論

### 6-1 地質調査結果

1. 調査地域における地質は、東部には中生代以後の堆積岩類、西部には花崗岩類を主とする火成岩類、更に本調査の追跡層準である Pucara 層群は中央部にほぼ NS に伸長方向を有する分布をなす。

Pucara 層群は層厚約 3000 m で、ほぼ全層に亘り石灰質岩より成り、この中に 4 層のドロマイト層準を胚胎する。

ドロマイト層準は比較的連続性がよく、堆積時の姿をそのまま現わしているものと思われる。

2. Pucara 層準中のドロマイト層は白色及び黒色のドロマイトによる縞状構造（セブラ構造）及び角隙構造を有する部分が認められる。これらの構造の白色ドロマイトはセグレイト脈（Segregated vein）で、後生的成因を有するものと考えられる。また、これらの構造には時に閃亜鉛鉱、方鉛鉱、黄鉄鉱等の鉱石鉱物を伴う場合がある。本調査地域において、San Vicente 鉱山、Pichita Caluga 鉱山等の既存鉱山の他に、新たに Tambo Maria 地区にて鉱床が発見された。

本鉱徴地における閃亜鉛鉱と San Vicente 鉱山産の閃亜鉛鉱には閃亜鉛鉱の色調で推定するに、鉄含有量に差異があり、また鉄含有量の差は閃亜鉛鉱中の黄鉄鉱の包有物の量の差にも由来しているようである。鉄含有量は San Vicente に多く Tambo Maria に少ない。

3. 調査地域に出現する火成岩類は二疊紀より新第三紀までほぼ絶え間なく出現するが、火成活動に伴う鉱化作用は白亜紀より新第三紀にかけての酸性火成活動によりもたらされる。

i) Pusagno 花崗岩（白亜紀初期）及び Oxapampa 貫入岩（白亜紀末～古第三紀）は、Pucara 層群に対し微弱な鉛の鉱染鉱化を与える。

ii) Onda 貫入岩体（新第三紀初期）は Pucara 層群に対し高温交代型の微弱な銅鉱化を与え、かつ貫入岩体自体にも銅の鉱染を有する。

現在のところ経済的価値のある鉱徴は認められない。

### 6-2 地化学探査結果

現地分析及び原子吸光法による分析の結果、次の結論が得られる。

1 現地分析及び原子吸光法による亜鉛の分析の比較により現地分析が信頼出来るものである事が判明した。

2 したがって、現地分析の結果により抽出した精査区域はほぼ妥当であったといえる。

3 原子吸光法による銅、鉛、及び亜鉛の分析値の解析結果によれば、

- i) 鉛、亜鉛はほぼ似た異常地の分布をなす。この事は昨年度の地化学探査の解析結果にも述べられている如く、同一挙動因子である事と考え合わせれば当然の結果であるといえる。
- ii) 鉛、亜鉛の異常地と銅の異常地の分布には若干の差異が見られる。鉛・亜鉛の異常地は Pucara 層群のドロマイト層及び酸性火成岩類の境界部に位置するのに対し、銅の異常地は Chanchamayo 貫入岩体、及び Onda 貫入岩体の近辺に存在する。

### 6-3 今後の方針

地質調査及び地化学探査結果より本調査地域の鉛化作用について次の事項が判明した。

- 1) 亜鉛・鉛鉛化作用は Pucara 層群中のドロマイト層特にセブラ構造に伴い生成する。
- 2) 更に、Pusagno 花崗岩及び Oxapampa 貫入岩体等の酸性火成岩により後生的鉛化作用に由来するものもある。
- 3) 銅鉛化作用は Onda 貫入岩体によるスカルン及び火成岩自体の被鉛化が存在する。
- 4) 更に、Chanchamayo 貫入岩体も銅鉛化をもたらした可能性を地化探異常分布は示している。

現在鉛化作用の特に顕著なものはセブラ構造に伴う鉛・亜鉛鉛床であるが鉛床の成因の如何を問わず、鉛床胚胎層準が Pucara 層群のセブラ構造に限定される事は往目に値する。すなわち鉛床胚胎の場としてのセブラ構造の存在は逆にセブラ構造を生成した場を解明する事により鉛床胚胎の場を追求し得るものとする。

次に重要な鉛化は酸性火成岩に由来する鉛・亜鉛鉛床である。

現在のところ、稼行対象となるような鉛化は見出されていないが、多くの低品位鉛の存在は、消滅的鉛床の存在を予測し得るものである。後生鉛床の常として富鉛部は構造に強い規制をされているものと思われる。

銅鉛化については極く僅かではあるがスカルン鉛及び斑岩銅鉛床の可能性を有するものを発見したが、現在のところ大型の鉛床に発展する可能性は少ない。

以上、鉛化の特質について述べたが、これらの鉛化作用の場を解明するには第1に地質構造の解明が望まれる。すなわち、鉛化地の精密地質調査を実施すべきであろう。これにより鉛化地の地質構造の解明をなし、その地質環境を明らかにすることにより、より明確な鉛床探査指針を獲得し、より具体的な鉛床探査へと移行出来るものと確信する。

## REFERENCES

Bellido, E. B. (1969)

Sinopsis de la Geologia del Peru  
Servicio de Geologia y Minería Boletín No.22 (in Spanish)

Bellido, E. B. et al (1972)

Aspectos Generales de la Metalogenia del Peru  
Servicio de Geologia y Minería, Peru (in Spanish)

Capdevila et al

L'age Permien du Granite de La Merced Peru Central : Observations  
de Terrain et Isochlore Rb/Sr. (handwriting unpublished) (in French)

Heyl, A. V. et al (1974)

Isotopic Evidence for the Origin of Mississippi Valley-Type Mineral  
Deposits: A Review. Economic Geology Vol. 69

Kullerud, G. (1953)

The FeS-ZnS System. A Geological Thermometer.  
Norsk. Geo. Tid. 32, 61-147

Laughlin, A. W., Damon, P. E. & Watson, B. N. (1968)

Potassium-Argon Dates from Toquepala and Michiquillay  
Economic Geology Vol. 63

Levin, P. M. (1973)

Nota Preliminar Acerca del Granito de San Ramon  
Boletín de la Sociedad Geologia del Peru. No. 43 (in Spanish)

Levin, P. M. & Samaniego, A. A. (1975)

Los Sedimentos del Grupo Pucara en el Area de Chanchamayo-Peru  
Centro Oriental. Boletín de la Sociedad Geologia del Peru. No.45  
(in Spanish)

Lipeltier, C. (1969)

A Simplified Statistical Treatment of Geochemical Data by Graphical  
Representation. Economic Geology Vol. 64

Megard, F. (1968)

Geologia del cuadrangulo de Huancayo  
Servicio de Geologia & Minería Boletín No. 18 (in Spanish)

Schulz, G. G. (1973)

Die schicht gebundene Zinkblendelagerstätte San Vicente in Peru  
Erzmetall 26 (6) (in Germany)

Szekely, T. S. & Grose, L. T. (1972)

Stratigraphy of the Carbonate, Black Shale and Phosphate of the  
Pucara Group. (Upper Triassic-Lower Jurassic). Central Andes  
Peru. Geol. Soc. Amer. Bull., No. 18

Table 1

Generalized Geological Column of the Surveyed Area

GEOLOGICAL AGE	GEOLOGICAL UNITS	COLUMNAR SECTION	IGNEOUS ACTIVITY	DESCRIPTIONS			
				SEDIMENTARY & METAMORPHIC	IGNEOUS		
CENOZOIC	QUATERNARY	HOLOCENE		ALLUVIUM			
		PLEISTOCENE		DILUVIUM			
	TERTIARY	PLIOCENE			MERCEO FORMATION	[A A A] LANTORACHE VOLCANICS: ANDESITIC, DACITIC LAVA & AGLOMERATE	
			MIOCENE			[X X X] ONDA INTRUSIVES: MONZONITE (22-25 m.y.)	
		OLIGOCENE				[V V V] LLAUPI VOLCANICS: RHYOLITE & DACITE (M.Y. 46 m.y.)	
			EOCENE			[L L L] OXAPAMPA INTRUSIVES: QUARTZ PORPHYRY & GRANITE PORPHYRY	
		PALAEOCENE					
			LATER				
		MESOZOIC	CRETACEOUS	MIDDLE		CHONTA GROUP 1900m+	
				EARLIER		ORIENTE GROUP 1000m+	
LATER				SARAYAOUILLO FORMATION 1000m+	[+ +] PUSAGNO GRANITE (M.Y. 130-125 m.y.)		
JURASSIC	MIDDLE						
	EARLIER						
	LATER			PUCARA GROUP 3000m	[X X] CHANCHAMAYO INTRUSIVES: DIORITE, GRANODIORITE PORPHYRY & MICROGRANODIORITE COMPLEX (SOUTHERN PART: 155-239 m.y.) (NORTHERN PART: 115 m.y.)		
PALAEOZOIC	PERMIAN	MIDDLE		MITU GROUP 1300m+	[+ +] SAN RAMON GRANITES & TARMA GRANITES (TARMA GRANITES: 244 m.y.) (SAN RAMON GRANITES: 195 m.y.)		
		EARLIER					
	TRIASSIC	MIDDLE					
		EARLIER					
PRE-CAMBRIAN	BASAL COMPLEX			GNEISS & SCHIST WITH SERPENTINITE			

LEGEND

SEDIMENTARY ROCK

- [Pattern] SAND
- [Pattern] GRAVEL
- [Pattern] SHALE & PHYLLITE
- [Pattern] SANDSTONE
- [Pattern] CONGLOMERATE
- [Pattern] LIMESTONE

METAMORPHIC ROCK

- [Pattern] GNEISS & SCHIST

IGNEOUS ROCK

- [Pattern] VOLCANIC BRECCIA
- [Pattern] MONZONITE
- [Pattern] RHYOLITE & DACITE
- [Pattern] QUARTZ PORPHYRY & GRANITE PORPHYRY
- [Pattern] GRANITE

- [Symbol] UNCONFORMITY
- [Symbol] CONFORMITY

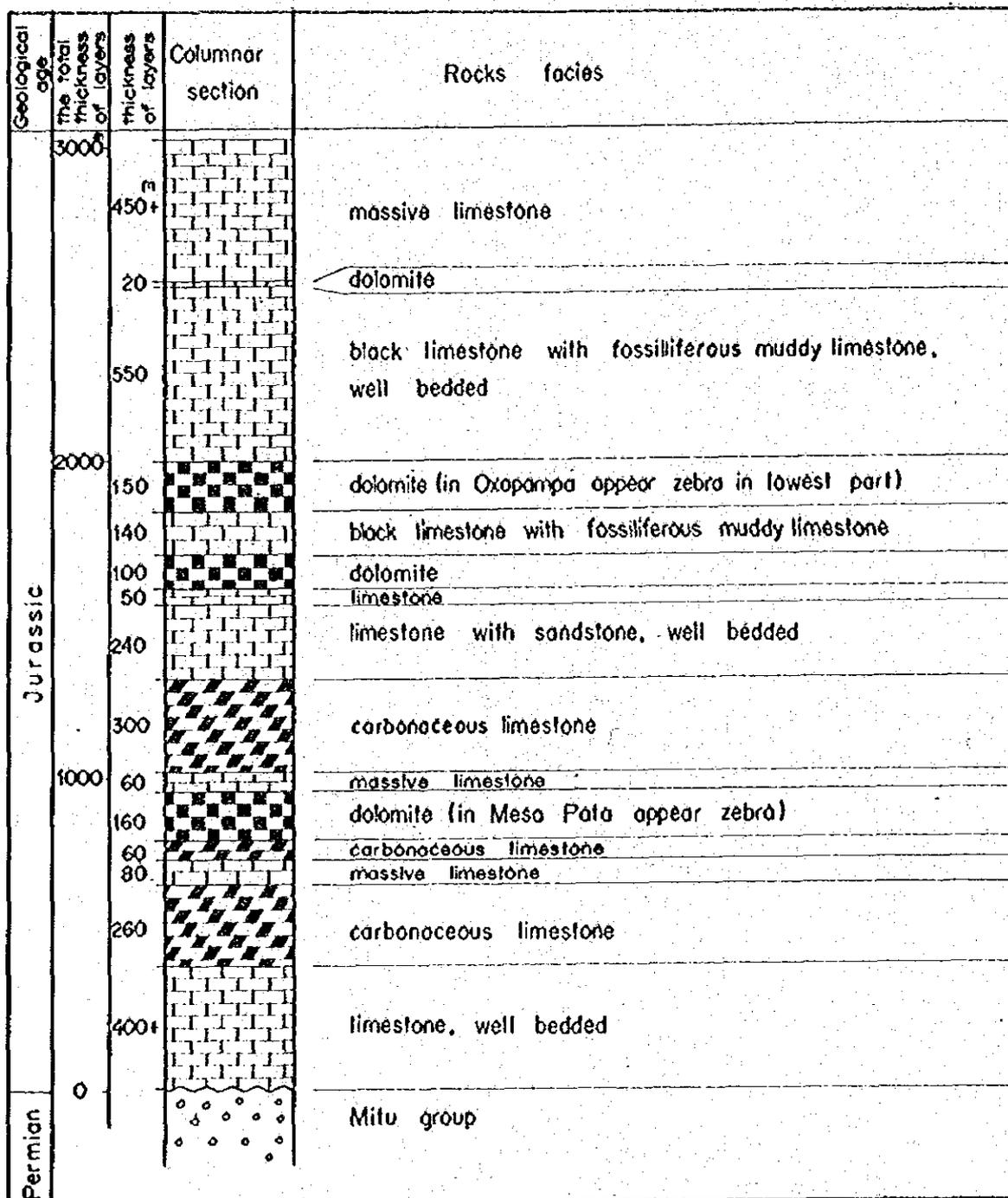


Table 2 Geological column of Pucara group

Table 3 Numbers of Samples on Each Formation

Cu ppm.	JP	CRC	CRO	TVY	TM	PTRG	TVL	JPC	PM	JS	POM	THO	TOTAL
0 - 28	1659	119	109	27	132	88	8	17	41	32	13	12	2257
29 - 42	179	4	4	1	6	0	2	11	5	0	3	1	226
43 - 63	49	2	1	0	1	3	0	8	6	0	5	2	77
64 - 94	22	1	2	1	0	1	0	5	1	0	1	0	34
94 over	9	1	0	0	1	0	0	2	1	0	1	0	15
	9	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	13
TOTAL	1927	127	116	29	141	104	10	44	54	32	23	15	2622
Pb													
0 - 104	1600	119	106	24	139	99	8	43	51	32	23	12	2256
105 - 178	147	6	3	4	0	3	2	1	1	0	0	2	169
179 - 304	75	1	3	1	0	0	0	0	1	0	0	1	82
305 - 521	47	0	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0	52
522 - 891	28	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	32
891 over	30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
TOTAL	1927	127	116	29	141	104	10	44	54	32	23	15	2622
Zn													
0 - 369	1572	122	111	28	140	99	10	43	53	32	23	15	2248
370 - 692	166	3	2	1	0	2	0	1	1	0	0	0	176
693 - 1297	86	1	2	0	1	3	0	0	0	0	0	0	93
1298 - 2429	53	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54
2430 - 4552	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26
4552 over	24	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
TOTAL	1927	127	116	29	141	104	10	44	54	32	23	15	2622

JP : Pucara Group CRC : Chonta Group CRO : Oriente Group

Table 4. Flow Sheets of Chemical Analysis

(Cu, Pb, Zn )

Sample (1 g) (in 100 - 300 ml conical beaker).

← HCl + HNO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O (3:1:1, 20 ml).

← HClO<sub>4</sub> (5 ml).

Evaporation for consolidation.

← (1 + 1) HCl (8 ml).

Heating for solution.

Natural cooling.

Transferring in 100 ml measuring flask.

Shaking.

Filtration (No. 6, 9 cm).

Atomic absorption.

(Laboratory in Japan)

# APPENDICES

## List of Appendices

- A-1 List of Rock Samples
- A-2 Microscopic Observations of Thin Sections
- A-3 Microscopic Observations of Polished Sections
- A-4 Microphotographs
- A-5 Chemical Analyses of Igneous Rocks
- A-6 Chemical Analyses of Ore Samples
- A-7 Radiometric Age of Igneous Rocks
- A-8 List of Fossils
- A-9 Photographs of Fossils
- A-10 Charts of X-ray Diffractive Analyses
- A-11 List of Geochemical Analyses
- A-12 Photographs of X-ray Microanalysis

**A-1 LIST OF ROCK SAMPLES**

**ABBREVIATION OF GEOLOGICAL UNITS**

**SEDIMENTARY**

<b>Tm</b>	<b>MERCED FORMATION</b>
<b>Cre</b>	<b>CHONTA GROUP</b>
<b>Cro</b>	<b>ORIENTE GROUP</b>
<b>Js</b>	<b>SARAYAQUILLO FORMATION</b>
<b>Jp</b>	<b>PUCARA GROUP</b>
<b>Pm</b>	<b>MITU GROUP</b>

**METAMORPHIC**

<b>Pcm</b>	<b>GNEISS &amp; SCHIST</b>
------------	----------------------------

**IGNEOUS**

<b>Tso</b>	<b>ONDA INTRUSIVES</b>
<b>Tvl</b>	<b>LANTORACHE VOLCANICS</b>
<b>Tvy</b>	<b>LLAUPI VOLCANICS</b>
<b>Tho</b>	<b>OXAPAMPA INTRUSIVES</b>
<b>Jpc</b>	<b>CHANCHAMAYO INTRUSIVES</b>
<b>Cgp</b>	<b>PUSAGNO GRANITE</b>
<b>PTrg</b>	<b>SAN RAMON GRANITES &amp; TARMA GRANITES</b>

(1)

SAMPLE NO.	LOCATION	GEOLOGICAL UNIT	ROCK	THIN SECTION	POLISHED SECTION	CHEMICAL ANALYSIS		X-RAY ANALYSIS	DATING	FOSSIL	NO. OF FIG. SHAPPEN.
						ROCK	ORE				
A-030	Pozuzo Sur	Jp	Limestone					○			F-7
A-031		Jp	Dolomitic Limestone					○			F-7
A-032		Jp	Dolomite, brecciated					○			F-7
A-033		Jp	Dolomitic Limestone					○			F-7
A-034		Jp	Dolomitic Limestone	○							A-24
A-035		Jp	Dolomitic Limestone					○			F-7
T-034		Jp	Dolomite								
A-036	Rio Tunqui	Jp	Sandstone								
A-041a		?	Galena - floor -		○			○			A-63
A-042		Jp	Dolomite								
A-036		Jp	Limestone								
T-024		Jpc	Andesite								
T-032		Jp	Gypsum								
T-032		Jpc	Andesite								
A-065	Rio Mallampampa	Jp	Dolomitic Limestone								
T-054		Cpg	Granite	○				○			A-24, 57
H-601		PTrg	Gneissose Granite	○							A-2
H-602		PTrg	Gneissose Granite								
H-603	Out of the surveyed area Pueblo Mall	PTrg	Gneissose Granite	○							A-24
H-605	-ampampa	Tho	Granite - Porphyry	○							A-2
A-044	Huancabamba	?	Conglomerate - floor -								

(2)

SAMPLE NO.	LOCATION	GEOLOGICAL UNIT	ROCK	THIN SECTION	POLISHED SECTION	CHEMICAL ANALYSIS		X-RAY ANALYSIS	DATING	FOSSIL	NO. OF FIG. & APPEN.
						ROCK	ORE				
A-085	Oxapampa	JP	Galena		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				A-2,6
A-087		Tho	Rhyolite	<input type="checkbox"/>							A-2
A-088		PTQ	Granite - Porphyry								
A-089		JP	Ore	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				A-2,3,4,6
K-020		JP	Galena		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				A-3
K-001		JP	Zebra	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>				A-2,4,6,10 F-6
K-002		JP	Zebra	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>				A-2,10 F-6
K-003		JP	Zebra				<input type="checkbox"/>				F-6
K-004		JP	Zebra				<input type="checkbox"/>				F-6
K-005		JP	Dolomitic Limestone				<input type="checkbox"/>				F-6
K-006		JP	Zebra	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>				A-2 F-6
K-007		JP	Dolomitic Limestone				<input type="checkbox"/>				F-6
K-008		JP	Dolomitic Limestone	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>				A-2 F-6
K-009		JP	Limestone				<input type="checkbox"/>				F-6
K-010		JP	Limestone				<input type="checkbox"/>				F-6
K-011		JP	Dolomitic Limestone				<input type="checkbox"/>				F-6
K-012		JP	Limestone	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>				A-2,4 F-6
K-013		JP	Limestone				<input type="checkbox"/>				F-6
K-014		JP	Limestone				<input type="checkbox"/>				F-6
K-015		JP	Limestone	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>				A-2 F-6
K-016		JP	Limestone				<input type="checkbox"/>				A-0 F-6

(3)

SAMPLE NO.	LOCATION	GEOLOGICAL UNIT	ROCK	THIN SECTION	POLISHED SECTION	CHEMICAL ANALYSIS		X-RAY ANALYSIS	DATING	FOSSIL	NO. OF FIG. & APPEN.
						ROCK	ORE				
K-017	Oxapampo	Jp	Limestone					○			F-6
K-018		Jp	Limestone					○			F-6
K-019		Jp	Limestone	○				○			A-2,4 F-6
K-020		Jp	Limestone					○			A-0 F-6
K-021		Jp	Limestone	○				○			A-2 F-6
K-022		Jp	Dolomitic Limestone					○			F-6
K-023		Jp	Limestone					○			F-6
K-024		Jp	Dolomitic Limestone	○				○			A-2 F-6
K-025		Jp	Oolomitic Limestone					○			F-6
K-026		Jp	Limestone	○				○			F-6 A-2
K-078		PTrg	Quartz-Monzonite-Porphry								
K-114		Jp	Zebra -float-								
K-117		Jp	Dolomitic Limestone								
K-129		Jp	Zebra								
K-130		Jp	Dolomite								
K-131		Jp	Limestone								
K-132		Jp	Dolomite								
K-136		Cgp	Granite, Coleno-bearing - float-		○			○			A-3,4,6
K-138		Jp	Zebra, brecciated								
K-139		Jp	Zebra, brecciated								
K-143		Jp	Limestone with fossil							○	A-8,9

(4)

SAMPLE NO.	LOCATION	GEOLOGICAL UNIT	ROCK	THIN SECTION	POLISHED SECTION	CHEMICAL ANALYSIS		X-RAY ANALYSIS	DATING	FOSSIL	NO. OF FIG. & APPEN.
						ROCK	ORE				
K-152	Oxapampa	JP	Limestone with fossil							○	A-8,9
K-161		JP	Limestone with fossil							○	A-8,9
K-163		JP	Limestone with fossil							○	A-8,9
K-272		JP	Zebra								
K-280		Cro	Sandstone								
K-281		Cro	Oronite								
K-282		Tso	Quartz - Porphyry	○							A-2
M-127		?	Tuff Breccio - floor-	○							A-2
M-201		PTrg	Granite								
M-202		Tso	Granite - Porphyry	○							A-2
M-203		Tso	Microgranite	○							A-2,4
M-204		Tho	Quartz-porphyry	○							A-2
M-205		Tho	Quartz - Porphyry	○							A-2
M-206		Cro	Tuff Breccia	○							A-2,4
M-207		Cro	Andesitic Tuff								
K-276	Oxapampa Este	Cro	Sandstone, red. tuffaceous								
S-062	Lioypl	Tho	Microgranite	○						○	A-2,3,4
A-082	Chumazu	Crc	Sandstone								
A-083		Crc	Sandstone								
A-098a		JP	Limestone, black, with fossil - floor-								A-8
A-098b		JP	Limestone, black, with fossil - floor-								A-8

(5)

SAMPLE NO.	LOCATION	GEOLOGICAL UNIT	ROCK	THIN SECTION	POLISHED SECTION	CHEMICAL ANALYSIS		X-RAY ANALYSIS	DATING	FOSSIL	NO. OF FIG. & APPEN.
						ROCK	ORE				
H-010	Chumazu	Tvy	Dacite								
H-011		Jpc	Diorite	○		○					A-2,4,5
H-012a		PTrg	Diorite								
H-012b		Jpc	Diorite with chilled-margin texture	○							A-2
H-013		Jpc	Microgreno Diorite	○		○		○			A-2,5,7
H-014		Cgp	Red Granite	○		○		○			A-2,5,7
K-202		Jp	Mudstone							○	A-8
K-207		Jp	Mudstone							○	A-8,9
K-208		Jp	Mudstone							○	A-8,9
K-213		Jp	Mudstone							○	A-8,9
K-215		Jp	Mudstone							○	A-8,9
K-223		Jp	Dolomitic Limestone	○							A-2
K-268		Jp	Limestone, black, fossiliferous							○	
N-129		Tvy	Quartz Porphyry								
S-056b		Jp & Tvy	Fault Breccia	○							A-2
A-099	Villa Rica	Jp	Limestone, black, Pyrite bearing			○					A-3,6
K-239		Jp	Skarn	○							A-2,4
K-240		Tso	Microgranodiorite	○							A-2
K-242		Jp	Marble								
K-244		Jp	Skarn			○					A-3,4,6
K-246		Tso	Andesitic Porphyry	○							A-2

SAMPLE NO.	LOCATION	GEOLOGICAL UNIT	ROCK	THIN SECTION	POLISHED SECTION	CHEMICAL ANALYSIS		X-RAY ANALYSIS	DATING	FOSSIL	NO. of FIG. & APPEN.
						ROCK	ORE				
K-249	Vitlo Rice	Tso	Quartz porphyry with hornblende nodule								
K-250		Tso	Quartz porphyry with hornblende nodule	○							A-2,4
K-263		Tho	Quartz-porphyry, Hornblende Bearing								
K-264		Tso	Monzonite Porphyry	○	○	○	○				A-2,3,4,5,6
K-265		Tso	Monzonite Porphyry	○		○		○			A-2,5,7
N-073		JP	Zebra - float-								
S-023		JP	Zebra								
S-0240		JP	Zebra	○	○		○				A-2,3,6
S-0240		JP	Gossan		○		○				A-3,6
S-025		JP	Gossan	○	○		○				A-2,3,4,6
S-026		JP	Pyrite Gossan		○		○				A-3,4,6
T-045	Onulacocho	Tho	Monzonite Porphyry	○							A-2
N-052	Yunqui	JP	Dark gray Limestone								
N-091		Js	Shale, reddish, calcareous								
N-095		JP	Zebra								
N-096		JP	Zebra								
N-097		JP	Zebra								
N-098		JP	Limestone, gray								
N-099		JP	Dolomitic Limestone								
N-100		JP	Dolomitic Limestone								
N-102		Cr0	Limestone Fossiliferous - float-							○	A-8,9

SAMPLE NO.	LOCATION	GEOLOGICAL UNIT	ROCK	THIN SECTION	CHEMICAL ANALYSIS		X-RAY ANALYSIS	DATING	FOSSIL	NO. OF FIG. SHAPPEN.
					POLISHED SECTION	ROCK ORE				
N-104	Yungui	PTrg	Granite, pink felspar bearing							
N-105a		Jp?	Dark gray Limestone - floor -							
N-105b		Jp?	Zebra - floor -							
N-146		Jp	Galena Ore	○						A-3,4
S-020		Jp?	Dolomite - floor -							
S-049		Jp	Sandstone, gray							
T-039		Jp	Fluorite, galena-bearing	○		○				A-3,6
T-040		Cgp	Granite	○						A-2
T-042		PTrg	Diorite	○		○				A-3,6
T-043		Jp?	Fluorite - floor -							
T-044		Jpc	Agglomerate	○		○	○			A-2,4,5,7
A-025	Pte Paucartambo	Crc	Sandstone, reddish, calcareous.							
N-123		Cro	Sandstone, white							
S-010b		Js	Tuff, Basaltic	○						A-2,4
S-015		Crc	Dolomite	○						A-2
N-081	Choras	Jp	Dolomite							
H-001		Jp	Gypsum	○						A-2,4
H-004		Cgp	Granite	○		○				A-2,3,4,6
H-002		Tho	Tactite							
H-003		Tho	Quartz Porphyry ~ Granite Porphyry	○						A-2
N-089	Rio Colorado		Glacial Deposit							

SAMPLE NO.	LOCATION	GEOLOGICAL UNIT	ROCK	THIN SECTION	POLISHED SECTION	CHEMICAL ANALYSIS		X-RAY ANALYSIS	DATING	FOSSIL	NO. OF FIG. & APPEN.
						ROCK	ORE				
A-015	Pre Colorado	Tm	Tuff-Breccia & Sandstone								
A-017		PTrg	Red Granite								
A-020		Crc	Lutite								
A-027		Pm	Conglomerate								
N-014	Noranjof	Jp	Limestone, black					○			F-3
N-015		Jp	Limestone, dark gray					○			F-5
N-016		Jp	Limestone, dark gray					○			F-5
N-023		Jp	Dolomitic Limestone, light gray					○			F-5
N-024		Jp	Dolomitic Limestone					○			
N-025		Jp	Dolomitic Limestone					○			
N-026		Jp	Limestone, black					○			F-5
N-027		Jp	Limestone, black					○			F-5
N-028		Jp	Sandstone					○			F-5
N-030		Jp	Limestone, dark gray					○			F-5
N-031		Jp	Dolomitic Limestone					○			F-5
N-032		Jp	Dolomitic Limestone					○			F-5
N-033		Pm	Sandstone, reddish								
N-034		Pm	Conglomerate, red								
N-035		Pm	Sandstone, gray								
N-036		Jp	Zebra				○	○			A-6 F-4
N-037a		Jp	Zebra					○			F-4

SAMPLE NO.	LOCATION	GEOLOGICAL UNIT	ROCK	THIN SECTION	POLISHED SECTION	CHEMICAL ANALYSIS		X-RAY ANALYSIS	DATING	FOSSIL
						ROCK	ORE			
N-037b	Naranjal	Jp	Oolomitic Limestone					( )		F-4
N-038		Jp	Limestone, gray					○		F-4
S-008		Tho	Diorite - Porphyry	○						A-2
S-009		Jcp	Andesite	○						A-2
A-011	San Ramon	PTrg	Red Granite	○			○			A-2,5
N-134	Chusquisyunga	PTrg	Quartz - Diorite							
N-136		PTrg	Granite, gneissose							
N-137		PTrg	Diorite, gneissose							
N-143		Pcm	Schist, green							
N-144		Pcm	Schist, gneissose							
N-138		PTrg	Granite, gneissose							
N-139		Pcm	White Granite, greenish							
H-021	San Felix	Jp	Ore mineral (Pb)		○			○		A-3,4,5
H-403		PTrg	Diorite & Granite contact	○						A-2,4
K-040		Pm	Conglomerate							
K-068		Jp	Zebro							
K-069		Jp	Zebro, brecciated							
N-004		PTrg	White granite	○						A-2,4
N-005		Jp	Oolomite					○		F-3
N-006		Jp	Oolomitic Limestone					○		F-3
N-007		Jp	Limestone, black					○		F-3



Sample No.	Location	Geological unit	Rock name	Texture	Microscopic observation
A-034	Ponzo Sur	Pucara group	Limestone with nodule		S: Salic mineral M: Mafic Mineral Opaque mineral A: Accessory mineral R: remark
T-054	Rio Mallampampa	Pueagno granite	Granite		R: Consists of calcite and a few quartz. Calcite in Nodule is larger than the other part.
H-601	Rio Mallampampa	San Ramon granite	Gneissose granite	Holocrystalline equigranular	S: Quartz, sericitized plagioclase, microcline and perthitic K-feldspar. M: Biotite altered to chlorite in part. O: Hematite
H-603	Rio Mallampampa	Tarma granite	Gneissose granite	Holocrystalline coarse grained equigranular - porphyritic	S: Crushed, many extinct quartz, plagioclase and perthitic K-feldspar. M: Biotite R: Sericitization and silicification are remarkable.
H-605	Out of surveyed area	Oxapampa intrusives	Granite porphyry	Holocrystalline porphyritic - seriate	S: Wavy extinct quartz, perthite and plagioclase. M: Epidote and biotite A: Spheue, leucoxene, wavy extinct apatite and zircon
A-087	Oxapampa	Oxapampa intrusives	Rhyolite	Glaasy porphyritic	S: Quartz, perthitic K-feldspar and plagioclase M: Green biotite and opacitic hornblende S: Plagioclase change to sericite completely. M: Biotite is rarely. R: Groundmass is reddish brown glass. Partly shown spherulitic structure.
A-089	Oxapampa	Pucara group	Smithsonite		R: Consists of oolitic smithsonite with hematite
K-001	Oxapampa	Pucara group	Dolomite (Zebra)		R: Laminated fine grained dolomite and coarse grained dolomite. Coarse grained dolomite has grading of crystal grains.
K-002	Oxapampa	Pucara group	Brecciated dolomite		R: Consists of fine grained dolomite and breccia consists of oolitic limestone
K-006	Oxapampa	Pucara group	Dolomite		R: Consists of dolomite
K-008	Oxapampa	Pucara group	Dolomite		R: Consists of dolomite
K-012	Oxapampa	Pucara group	Bituminous limestone		R: Calcite with carbonaceous material

A-2-1 Microscopic Observations of Thin Sections

Sample No.	Location	Geological unit	Rock name	Texture	Microscopic observation
K-015	Oxapampa	Pucara group	Limestone		S: Sulfic mineral M: Mafic mineral O: Opaque mineral A: Accessory mineral R: Remark
K-019	Oxapampa	Pucara group	Limestone		R: Consists of very fine grained calcite.
K-021	Oxapampa	Pucara group	Dolomitic limestone		R: Consists of very fine grained calcite with fossil fragments
K-026	Oxapampa	Pucara group	Limestone		R: Consists of dolomite with calcite.
K-024	Oxapampa	Pucara group	Dolomite		R: Consists of calcite and fragmental fossils
K-282	Oxapampa	Onda intrusives	Quartz-porphry	Holocrystalline hypocrystalline fine grained porphyritic	R: Consists of dolomite. Dolomite is shown zoning in part. S: Plagioclase M: Original mafic minerals are altered to epidote and chlorite. O: Magnetite and hematite A: Apatite and zircon
N-127	Oxapampa	Yaupi volcanics	Tuff breccia	Holocrystalline fine grained porphyritic	S: Plagioclase, sometimes prismatic M: Completely change to epidote and chlorite aggregates.
N-202	Oxapampa	Pusagno granite	Biotite bearing granite	Holocrystalline coarse grained equigranular	S: Perthite and quartz. These have micrographic texture in part.
N-203	Oxapampa	Pusagno granite	Biotite bearing granite	Holocrystalline coarse grained equigranular	S: Quartz, plagioclase and orthoclase, quartz and orthoclase are shown micrographic texture. M: A little green biotite O: Magnetite and hematite
N-204	Oxapampa	Oxapampa intrusives	Granite porphyry	Holocrystalline porphyritic	S: Corroded quartz, sericitized plagioclase with slightly zoning and perthitic K-feldspar. M: Absent R: Groundmass consists of quartz, K-feldspar, plagioclase and muscovite.
N-205	Oxapampa	Oxapampa intrusives	Quartz porphyry	Cryptocrystalline porphyritic	S: Corroded quartz. M: Absent O: Magnetite and hematite R: Groundmass consists of prismatic plagioclase and quartz.
N-206	Oxapampa	Oriente group	Tuff breccia		R: Dacitic tuff with rhyolitic breccia.

A-2-2 Microscopic observation of thin sections

Sample No.	Location	Geological unit	Rock name	Texture	Microscopic observation
S-062	Llaupi	Ozapampa intrusives	Biotite bearing granite porphyry	Medium grained porphyritic	S: Dirty perthite and fresh quartz are shown micrographic texture. Plagioclase sometimes shows antiperthite texture. M: Biotite appears a little O: Magnetite and hematite A: Zircon
H-011	Churmazu	Chancharayo intrusives	Diorite	Holocrystalline equigranular	S: Plagioclase M: Augite is surrounded by biotite and hornblende. Biotite is mainly reddish brown and partly green. Olivine is surrounded by pyroxene and sometimes hornblende. Muscovite appears very few.
H-012b	Churmazu	Chancharayo intrusives	Micro-quartz diorite	Holocrystalline equigranular	S: Radial extinct and wavy extinct quartz and sericitized plagioclase M: Change to completely chlorite and hematite O: Lined hematite and magnetite silicification is very strong.
H-013	Churmazu	Chancharayo intrusives	Quartz diorite	Holocrystalline equigranular	S: Mostly sericitized plagioclase and a few quartz and K-feldspar appear few. M: Hornblende and biotite. Biotite occurs in contact with hornblende and altered to chlorite. O: Magnetite and hematite A: Spinel within hornblende
H-014	Churmazu	Puasnago granite	Granite	Holocrystalline equigranular	S: Quartz, plagioclase and K-feldspar M: Biotite altered to chlorite in part. O: Hematite
X-223	Churmazu	Pucara group	Limestone		R: Consists of two groups of calcite with hematite.
S-058b	Churmazu	Pucara group and Lloupí volcanics	Fault breccia		R: The breccia consists of rhyolite and dacitic tuff. Matrix is carbonate.
X-239	Villa Rica	Pucara group	Skarn		R: Garnet, diopside and calcite are predominant, few amounts of biotite aggregate and zoisite group appear. And nearly pyrite is observed.
X-240	Villa Rica	Onda intrusives	Hornblende-biotite monzonite	Holocrystalline medium grained equigranular	S: Perthite, plagioclase and microcline M: Hornblende and biotite O: Magnetite A: Spinel, zircon and apatite

Sample No.	Location	Geological unit	Rock name	Texture	Microscopic observation
K-246	Villa Rica	Onda intrusives	Quartz porphyry	Holocrystalline porphyritic, trachytic	S: Sulfic mineral M: Mafic mineral O: Opaqui mineral A: Accessory mineral R: Remark S: Sericitized plagioclase M: Green biotite change to chlorite and magnetite partly A: Apatite R: Groundmass consists of prismatic plagioclase and shown trachytic texture
K-250 Xenolith	Villa Rica	Onda intrusives	Hornblende	Holocrystalline coarse grained equigranular	S: Lacks M: Hornblende A: Euhedral sphene, apatite and rarely zircon O: Magnetite
K-264	Villa Rica	Onda intrusives	Hornblende-monzonite	Holocrystalline medium grained equigranular	S: Perthite, Plagioclase and a little quartz M: Hornblende A: Euhedral, sphene, apatite and zircon O: Magnetite hematite and anhedral pyrite
K-265	Villa Rica	Onda intrusives	Monzonite	Holocrystalline equigranular	S: X-feldspar and plagioclase and a small amount of quartz occurs interstitially. M: Hornblende O: Magnetite and pyrite S: Sphene
S-024a	Villa Rica	Pucara group	Dolomite (Zebra) with sphalerite		R: Consists of two groups of dolomite of its size with few sphalerite. Sphalerite is in large size of dolomite zone.
S-025	Villa Rica	Pucara group	Dolomite (Zebra) with sphalerite		R: Consists of two groups of dolomite of its size with sphalerite. Sphalerite is in large size of dolomite zone.
T-045	Quilacocha	Oxapampa intrusives	Monzonite porphyry	Holocrystalline equigranular seriate	S: X-feldspar and plagioclase are sericitized. M: Hornblende and biotite change to epidote, chlorite and sericite. O: Magnetite A: Large crystal of sphene, apatite and zircon
T-040	Yungui	Pasagno granite	Granite	Holocrystalline coarse grained equigranular	S: Perthite and wavy extinct quartz are shown micrographic texture. Plagioclase has weakly zoning in the marginal parts. M: Biotite altered to green chlorite. O: Hornblende altered to opaque, remains its relic. A: Magnetite and hematite A: Leucosomes and zircon
T-044	Yungui	Chanchamayo	Granodiorite	Pyroclastic	S: Crushed plagioclase and corroded and crushed quartz. R: Oxidized subangular to rounded rhynolite and dacite. Matrix is mostly composed of brownish glass.

A-2-4 Microscopic observation of thin sections

Sample No.	Location	Geological unit	Rock name	Texture	Microscopic observation
S-010b	Pte Paucartambo	Sarayaquillo formation	Basalt	Holocrystalline porphyritic	S: Absents for phenocryst. M: Altered to chlorite. Olivine remains its relics, altered to chlorite and magnetite. R: Groundmass consists of prismatic plagioclase and fine crystals of opaque. Calcification is remarkable. R: Consists of calcite and carbonaceous materials.
S-015	Pte Paucartambo	Chonta group	Banded limestone		
H-001	Choras	Pucara group	Gypsum		R: An almostly and fine crystals of calcite.
H-004	Choras	Pueagno granitic	Biotite granite porphyry	Holocrystalline medium grained equigranular	S: Elongated quartz, orthoclase and plagioclase. M: Green biotite, the most part of biotite altered to chlorite and sericite. O: Magnetite and hematite A: Leucosene and zircon
H-003	Choras	Oxapampa intrusives	Granite porphyry	Holocrystalline porphyritic-seriate	S: Corroded angular quartz, K-feldspar and sericitized plagioclase. M: Change to chlorite and magnetite. A: Zircon
S-008	Naranjal	Oxapampa intrusives	Tonalite porphyry	Holocrystalline fine grained porphyritic	S: Sericitized plagioclase and fine grained fresh quartz. M: Green biotite and hornblende. A: Sphene
S-009	Naranjal	Chanhamayo intrusives	Andesite	Holocrystalline porphyritic-trachytic	S: Plagioclase change to sericite M: Epidotized hornblende, a great part of mafics change to chlorite and epidote. O: Magnetite
A-011	San Ramon	San Ramon granite	Granite	Holocrystalline equigranular	S: Quartz, plagioclase and K-feldspar M: Opacitized biotite with hematite.
H-003	San Felix	Tarma granite	Tarma granite	Holocrystalline equigranular	S: Wavy extinct quartz, plagioclase and K-feldspar. M: Biotite and muscovite
N-004	San Felix	Tarma granite	Tarma granite	Holocrystalline equigranular	S: Wavy extinct quartz, weakly sericitized plagioclase and K-feldspar. M: Hornblende and biotite A: Sphene, apatite and zircon

A-2-5 Microscopic observation of thin sections

Sample No.	Location	Geological unit	Rock name	Texture	Microscopic observation
T-003	San Felix	Chanchamayo intrusives	Granodiorite	Holocrystalline equigranular	S: Plagioclase is dominant. Sericitized K-feldspar and quartz. M: Hornblende partly chloritized.
T-006	San Felix	Chanchamayo intrusives	Horzolite	Holocrystalline coarse grained equigranular	S: Plagioclase is rare and fine grained. M: Forsterite, diopside and hypersthene are predominant and biotite is rare. Olivine and pyroxenes are crushed and these cracks filled up serpentine and hematite.
T-013	San Felix	Chanchamayo intrusives	Granodiorite	Holocrystalline equigranular	S: Sericitized plagioclase, wavy extinct quartz, perthitic K-feldspar and microcline. M: Biotite altered to chlorite completely. A: Epidote, allanite and zircon.
A-115	Monobamba	Pucara group	Dolomite with sphalerite		R: An almostly and rarely contains sphalerite.
A-119	Monobamba	Chanchamayo intrusives	Granodiorite porphyry	Holocrystalline porphyritic seriate	S: Biotite and sericitized plagioclase. M: Biotite and hornblende. Fine crystal biotite altered to chlorite, epidote and zoisite. O: Magnetite A: Sphene R: Calcification is very remarkable.

A-2-6 Microscopic observation of thin sections

Sample No.	Location	Geological unit	Rock name	Description
A-041a	Río Tunqui	Unknown (float)	Galena	Galena is predominant and in the marginal zone, occurs hematite in part. Hematite has inclusion of pyrite.
A-085	Oxapampa	Pucara group	Galena	Galena is predominant. Hematite occurs in marginal zone of galena.
A-089	Oxapampa	Pucara group	Smithsonite	Occurs in the cyclic structure of smithsonite and hematite.
H-020	Oxapampa	Pucara group	Galena	Galena is predominant and in the marginal part hematite occurs.
X-136	Oxapampa	Pusagno granite	Pusagno granite	Hematite is predominant and in part shows twinning.
S-026	Villa Rica	Pucara group	Lenticular pyrite zone in zebra	In the part of sulphide, pyrite is predominant but changes to hematite in part. In the part of gossan, hematite is predominant.
A-099	Villa Rica	Pucara group	Limestone, pyrite bearing	Pyrite change to hematite and magnetite.
X-244	Villa Rica	Pucara group	Sikarn	Pyrite is predominant. Chalcopyrite occurs in pyrite for the most part.
X-264	Villa Rica	Onda intrusives	Hornblende monzonite	Magnetite and pyrite are predominant. Hematite occurs on surrounded zone of magnetite. Covellite occurs irregular and angular shape. Sphalerite occurs in pyrite for inclusion.
S-024a	Villa Rica	Pucara group	Dolomite (zebra) with sphalerite	Sphalerite is predominant and inclusion is very poor. Hematite and pyrite are observed in part.
S-024b	Villa Rica	Pucara group	Gossan	Observed hematite only. In cavity shows ring structure.
S-025	Villa Rica	Pucara group	Dolomite (zebra) with sphalerite	Sphalerite is predominant and inclusion is very poor. Pyrite occurs out of sphalerite and changes to hematite in part.
N-146	Tunqui	Pucara group	Galena Ore	Galena is predominant and has hematite.

A-3-1 Microscopic observation of polished sections

Sample No.	Location	Geological unit	Rock name	Microscopic observation
T-019	Yungui	Pucara group	Fluorite, galena bearing	Galena has inclusions of pyrite and hematite and in the marginal zone occurs hematite and magnetite.
T-042	Yungui	San Ramon granites & Tarma granites	Diorite	Hematite shows twinning in large crystal magnetite change to hematite in marginal zone pyrite has inclusion of magnetite.
N-004	Choras	Puasno granite	Puasno granite	Hematite occurs as film.
N-021	San Felix	Pucara group	Limestone	Galena is predominant and has hematite rim on the marginal zone.
T-006	San Felix	Chanchamayo intrusives	Lherzolite	Magnetite occurs as large crystal, hematite occurs in serpentine lamina, pyrite occurs with magnetite.
T-008	San Felix	Pucara group	Quartz vein, copper bearing	Chalcopyrite changes to chalcocite in surrounded zone of it. Chalcocite occurs in crack too.
S-019	San Vicente mine	Pucara group	Zebra, sphalerite bearing	Sphalerite shows grading and contains fine grained inclusion of pyrite.

A-3-2 Microscopic observation of polished sections

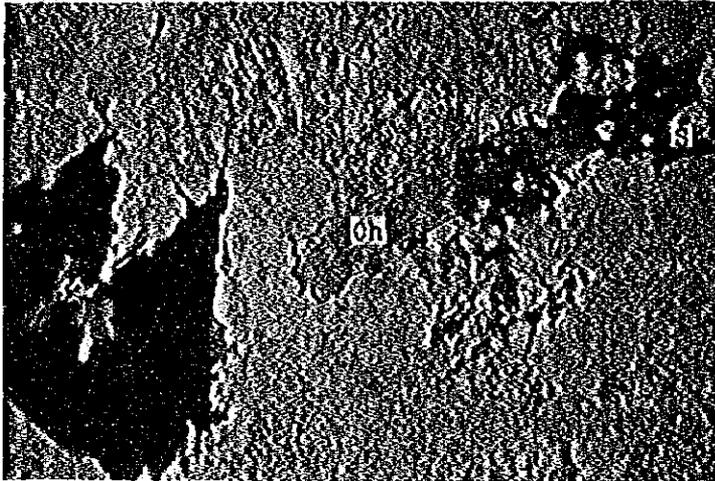
## A - 4 Microphotographs

A-119

Location: Monobamba  
Geological unit:  
Chanchamayo intrusives

Rock name:  
Granodiorite porphyry

B - Biotite  
Ch - Chlorite  
Ep - Epidote  
S - Spene  
Pl - Plagioclase  
Q - Quartz



0 05 1mm

**Microscopic observation:**

Texture: Holocrystalline porphyritic-seriate

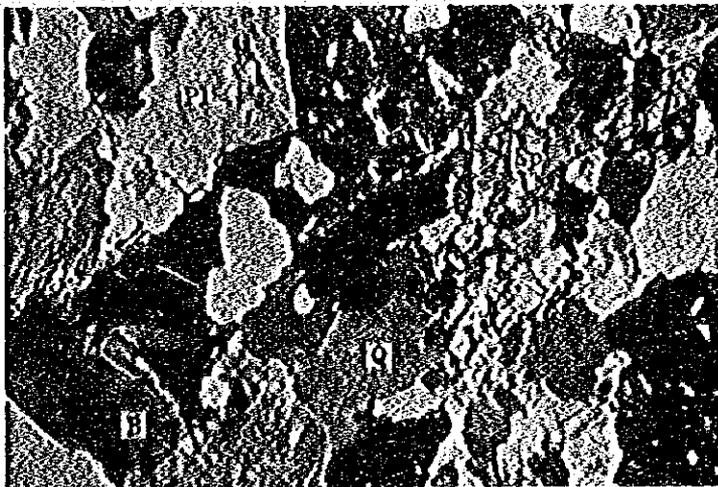
Salic minerals: Quartz and sericitized plagioclase

Mafic minerals: Biotite and hornblende. Fine  
crystal biotite altered to chlorite,  
Hornblende change to chlorite,  
epidote and zoisite.

Accessory minerals: Spene

Opaque minerals: Magnetite

Calcitization is very remarkable.



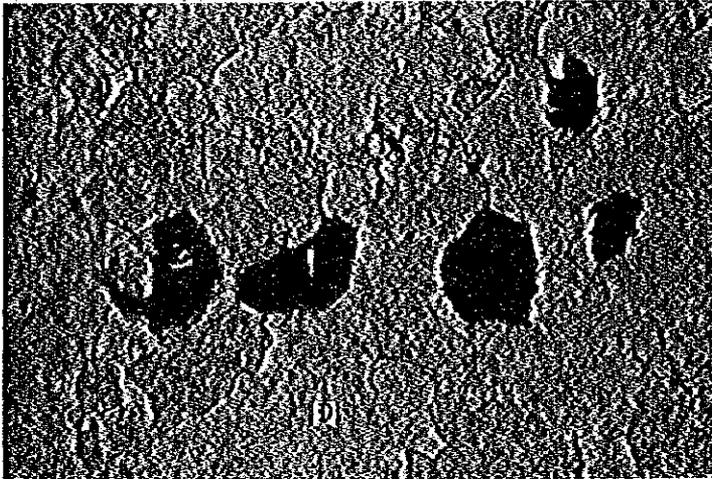
Crossed nicols

A-115

Location: Monobamba  
Geological unit:  
Pucara group

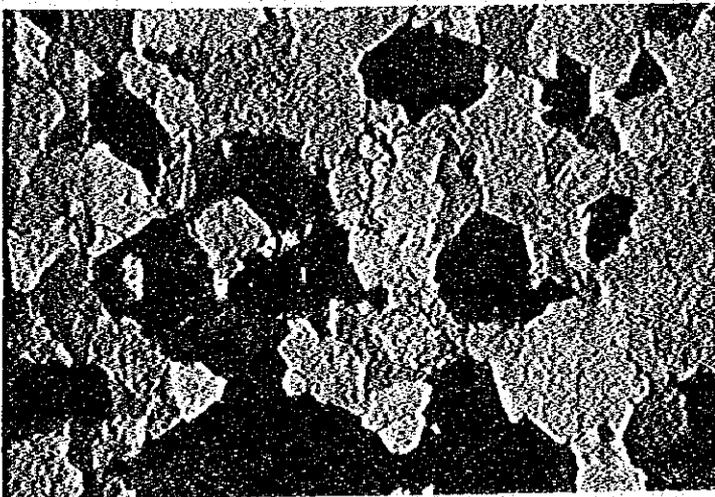
Rock name:  
Dolomite with  
sphalerite

Sp - Sphalerite  
D - Dolomite

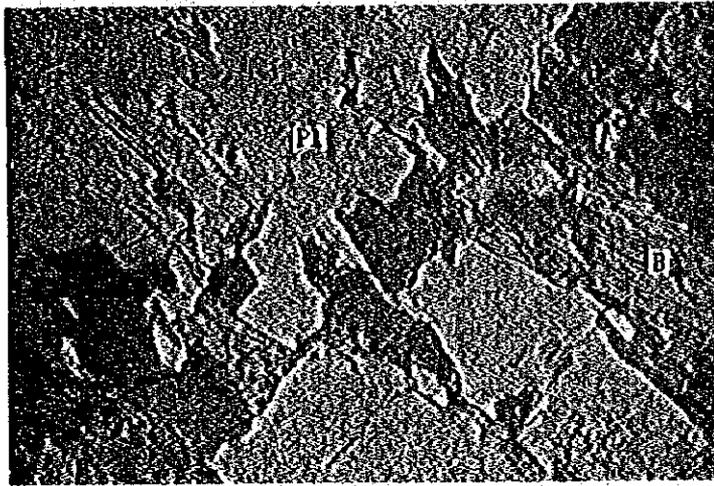


0 0.5 1mm

Microscopic observation:  
An almostly dolomite and rarely contains sphalerite



Crossed nicols



H-403

Location: San Felix  
Geological unit:  
Tarma granite

Rock name:  
Tarma granite

B - Biotite  
MV - Muscovite  
Q - Quartz  
K - K-feldspar  
P1 - Plagioclase

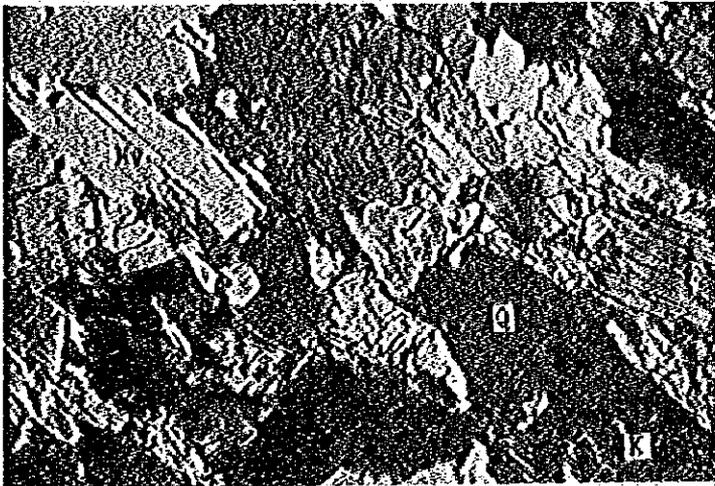
0 0.5 1mm

Microscopic observation:

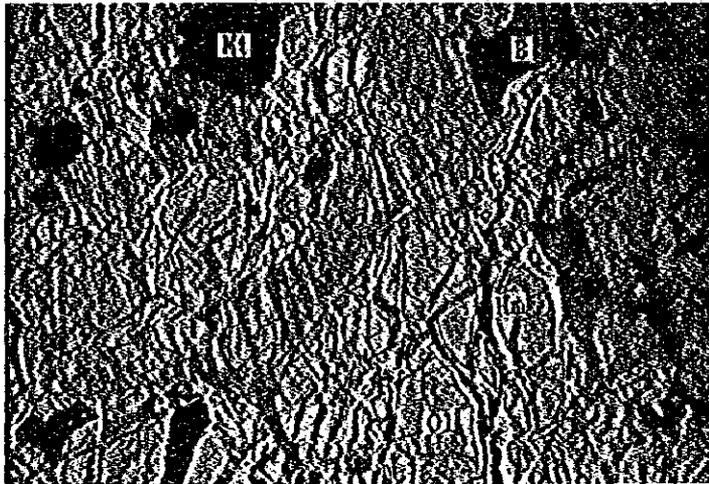
Texture: Holocrystalline equigranular

Salic minerals: Wavy extinct quartz, plagioclase and K-feldspar.

Mafic minerals: Biotite and muscovite



Crossed nicols



T-006

Location: San Felix  
 Geological Unit:  
 Chanchamayo intrusives

Rock name: Lhorzolite

- O1 - Olivine
- H - Hypersthene
- Br - Bronzite
- A - Augite
- Sr - Serpentine
- Hm - Hematite
- Mt - Magnetite
- B - Biotite

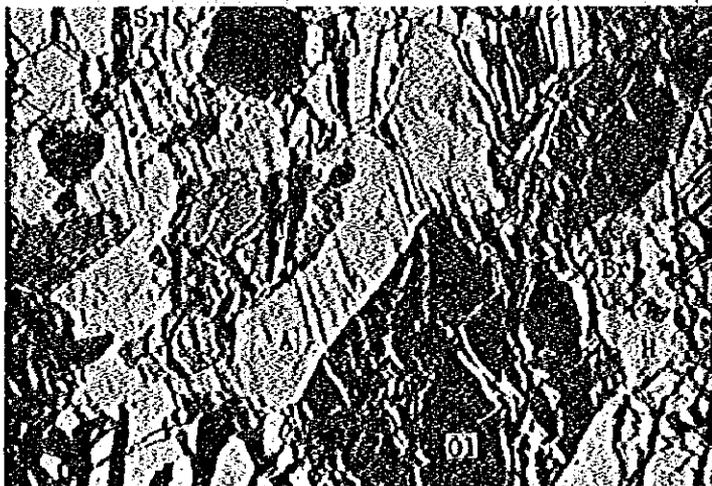
0 0.5 1mm

**Microscopic observation:**

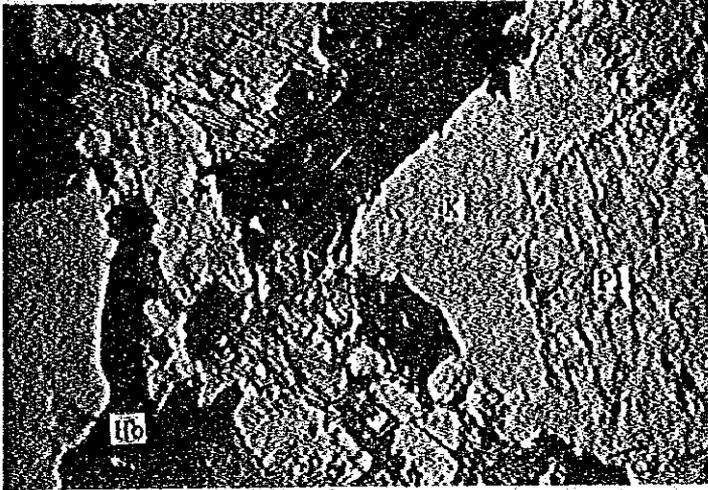
**Texture:** Holocrystalline coarse grained equigranular.

**Salic minerals:** Plagioclase is rare and fine grained.

**Mafic minerals:** Forsterite, diopside and hypersthene are predominant and biotite is rare. Olivine and pyroxenes are crushed and these cracks filled up serpentine and hematite.



Crossed nicols



**N-004**

**Location:** San Felix  
**Geological unit:**  
 Tarma granite

**Rock name:** Granite

**Q** - Quartz  
**Pl** - Plagioclase  
**K** - K-feldspar  
**B** - Biotite  
**Hb** - Hornblende

0 0.5 1mm

**Microscopic observation:**

**Texture:** Holocrystalline equigranular

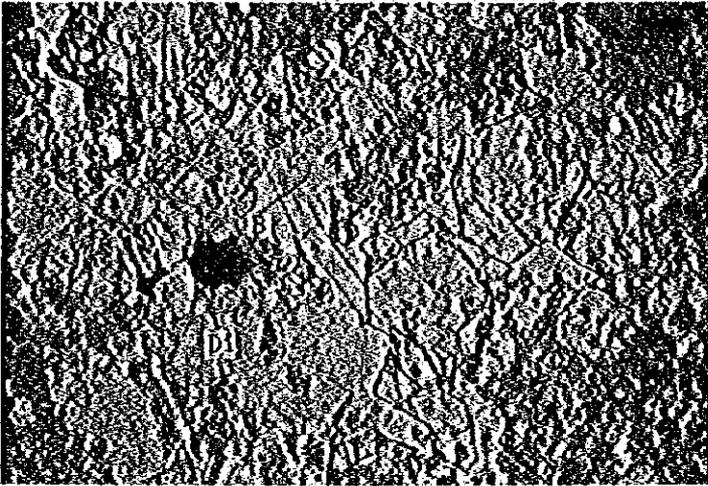
**Salic minerals:** Wavy extinct quartz, weakly sericitized  
 plagioclase and k-feldspar

**Mafic minerals:** Hornblende and biotite

**Accessory minerals:** Sphene, apatite and zircon.



**Crossed nicols**



K-239

Location: Villa Rica  
Geological unit:  
Pucara group

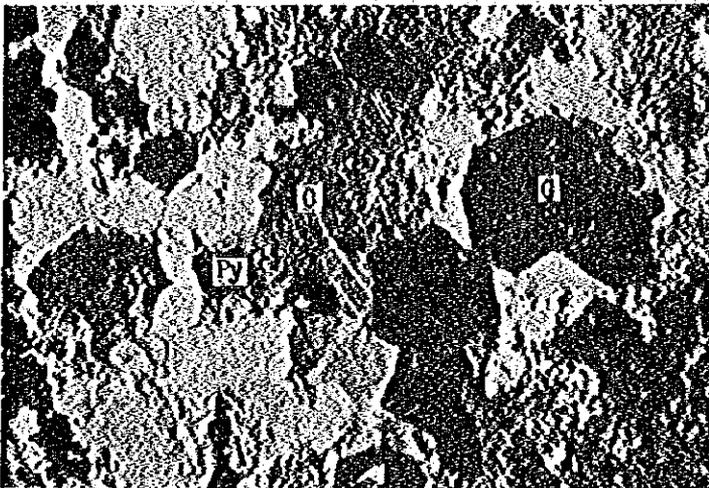
Rock name: Skarn

G - Garnet  
Di - Diopside  
C - Calcite  
B - Biotite  
Py - Pyrite

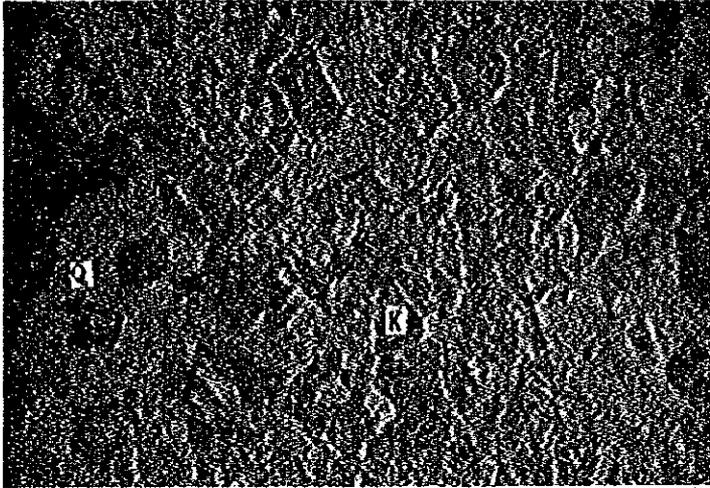
0 0.5 1mm

**Microscopic observation:**

Garnet, diopside and calcite and predominant, few amounts of biotite aggregate and zoisite group appear. And rarely pyrite is observed.



Crossed nicols



S-062

Location: Llaupí  
Geological unit:  
Oxapampa intrusives

Rock name: Biotite  
bearing granite porphyry

Q - Quartz  
Pl - Plagioclase  
K - K-feldspar

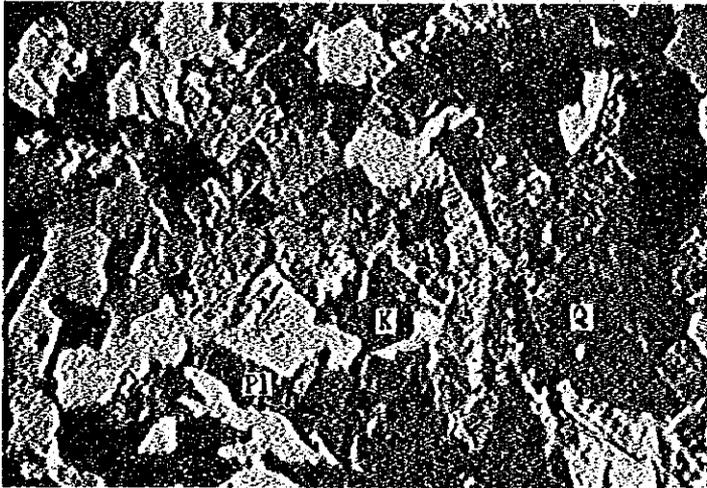
0 0.5 1mm

**Microscopic observation:**

**Texture:** Holocrystalline medium grained porphyritic

**Salic minerals:** Dirty perthite and fresh quartz  
are shown micrographic texture.

Plagioclase sometimes shows antiperthite  
texture.



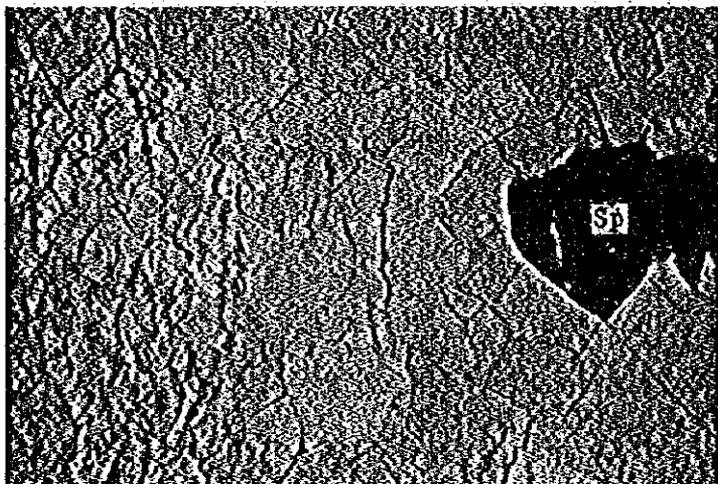
Crossed nicols

S-025

Location: Villa Rica  
Geological unit:  
Pucara group

Rock name:  
Dolomite (Zebra)  
with Sphalerite

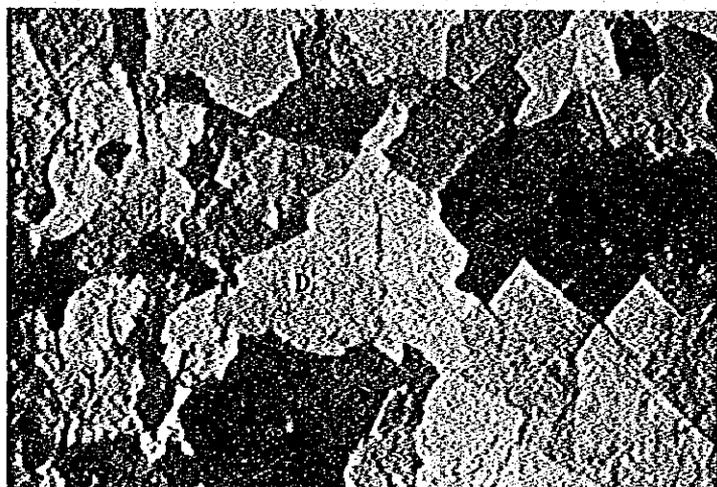
Sp - Sphalerite  
D - Dolomite



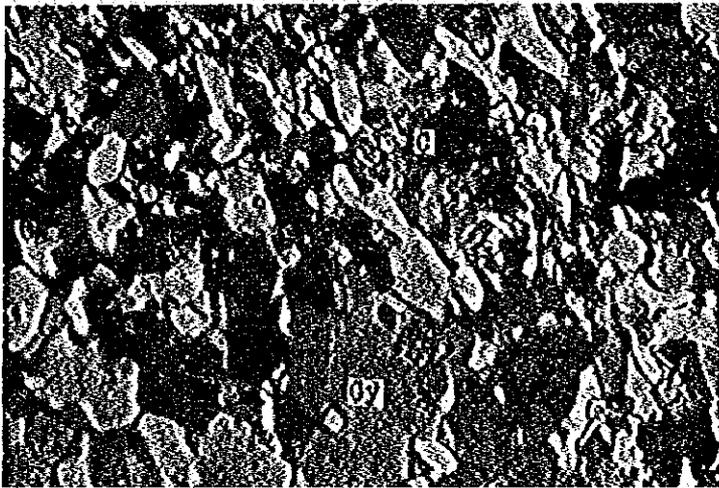
0 0.5 1mm

**Microscopic observation:**

Consists of two groups of dolomite of its size with sphalerite. Sphalerite is in large size of dolomite zone.



Crossed nicols



H-001

Location: Choras  
Geological unit:  
Puéara group

Rock name: Gypsum

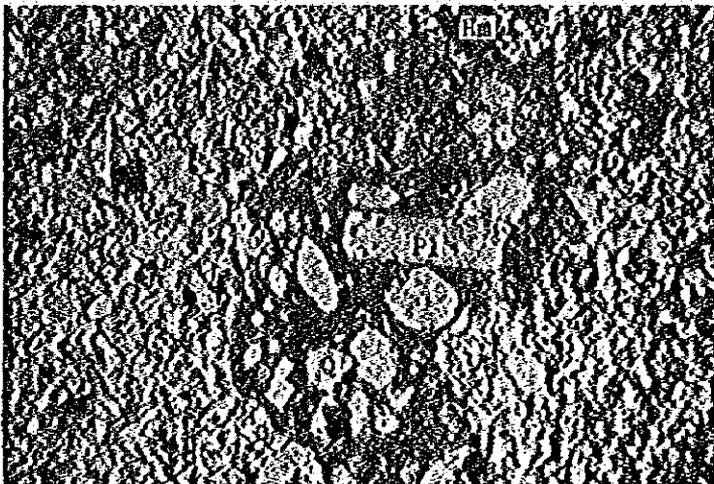
Gy - Gypsum  
C - Calcite

0 0.2 0.4mm

Crossed nicols

Microscopic observation:

An almostly gypsum and fine crystals of calcite



H-206

Location: Oxapampa  
Geological unit:  
Oriente group

Rock name: Tuff breccia

Hm - Hematite  
Pl - Plagioclase  
Q - Quartz

0 0.5 1mm

Microscopic observation:

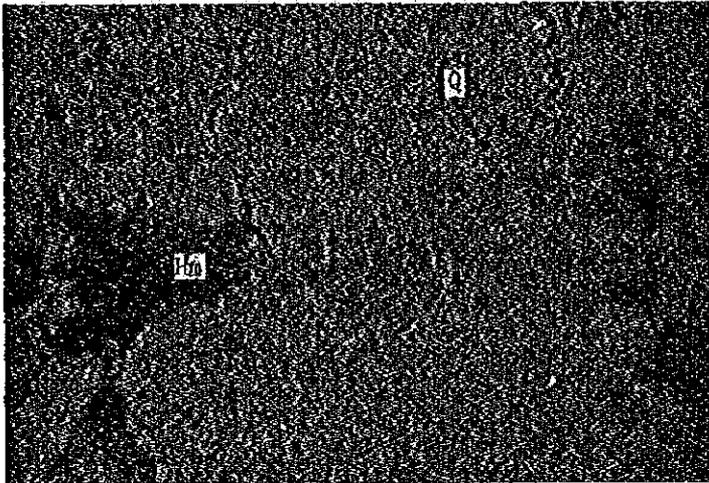
Dacitic tuff with rhyolitic breccia

T-054

Location: Rio Mallampampa  
Geological Unit:  
Pusagno granite

Rock name: Granite

K - K-feldspar  
Q - Quartz  
Pl - Plagioclase  
B - Biotite  
Hm - Hematite



0 0.5 1mm

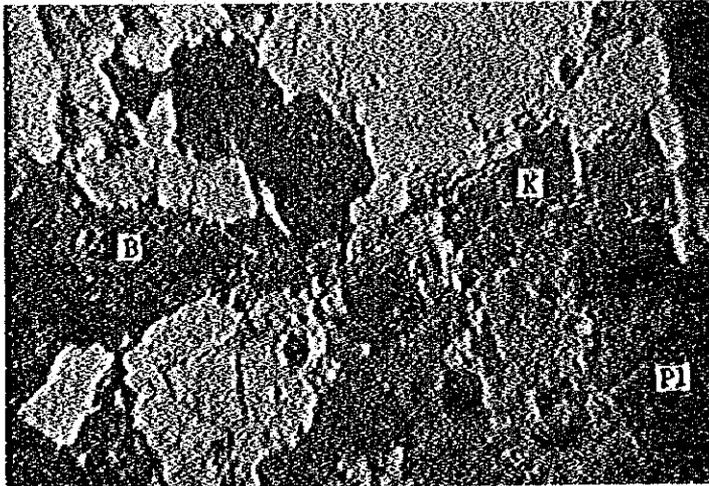
Microscopic observation:

Texture: Holocrystalline equigranular

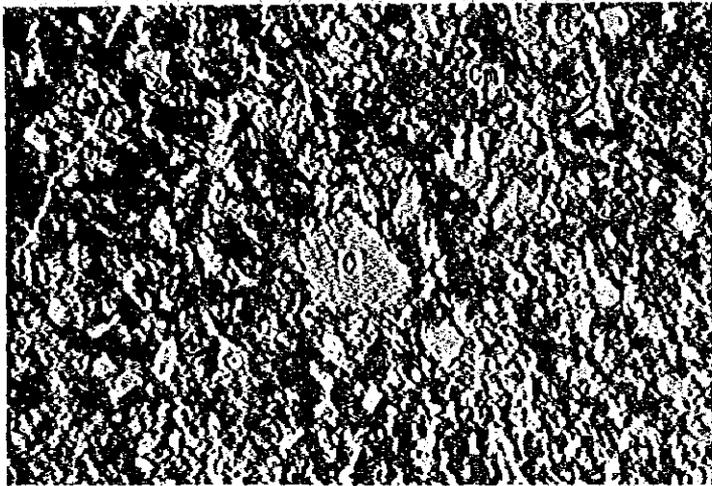
Salic minerals: Quartz, sericitized plagioclase, microcline  
and perthitic K-feldspar

Mafic minerals: Biotite altered to chlorite in part.

Opaque minerals: Hematite



Crossed nicols



0 0.2 0.4mm

Microscopic observation:  
Calcite with carbonaceous material

K-012

Location: Oxapampa  
Geological unit:  
Pucara group

Rock name:  
Bituminous limestone

C - Calcite  
Cm - Carbonaceous  
materials



0 0.2 0.4m

Microscopic observation  
Consists of very fine grained calcite with fossil  
fragments

K-019

Location: Oxapampa  
Geological unit:  
Pucara group

Rock name: Limestone

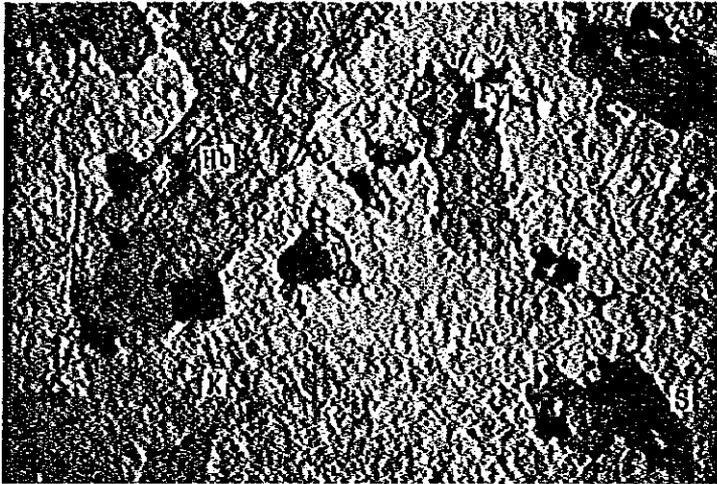
C - Calcite

K-264

Location: Villa Rica  
Geological unit:  
Onda intrusives

Rock name: Hornblende-  
monzonite

Hb - Hornblende  
K - K-feldspar  
Pl - Plagioclase  
Mt - Magnetite  
Py - Pyrite  
S - Spene



0 0.5 1mm

**Microscopic observation:**

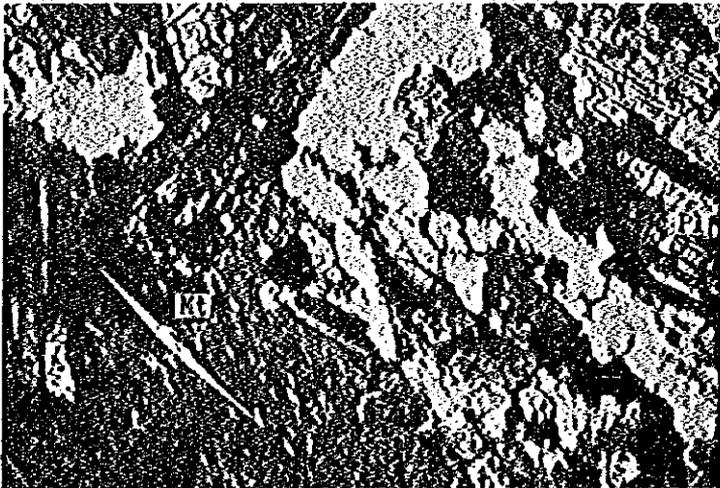
**Texture:** Holocrystalline medium grained equigranular

**Salic minerals:** Perthite, plagioclase and a little quartz

**Mafic minerals:** Hornblende

**Accessory minerals:** Euhedral spene, apatite and zircon

**Opaque minerals:** Magnetite hematite and anhedral pyrite



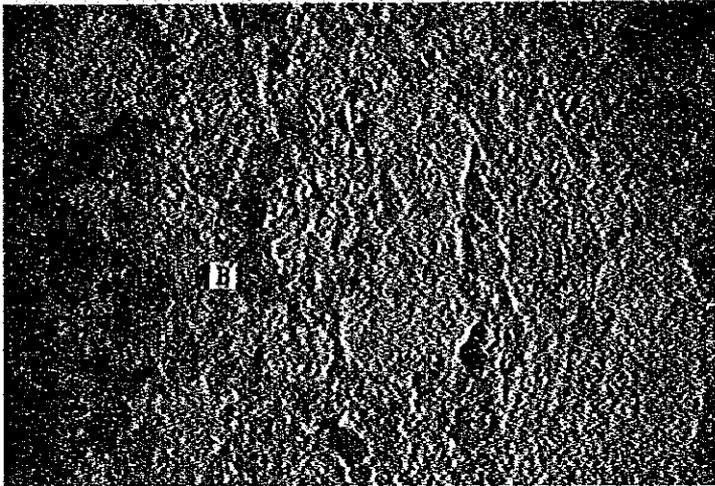
Crossed nicols

H-203

Location: Oxapampa  
Geological unit:  
Pusagno granite

Rock name: Biotite  
bearing granite

B - Biotite  
Pl - Plagioclase  
K - K-feldspar  
Q - Quartz



0 0.5 1mm

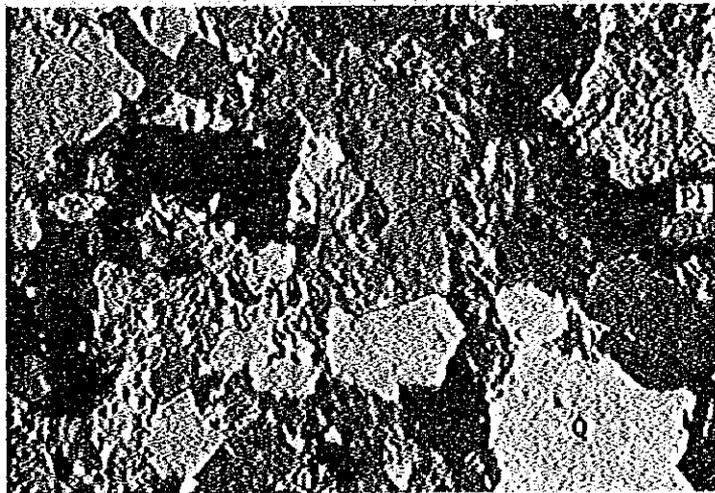
**Microscopic observation:**

**Texture:** Holocrystalline coarse grained equigranular

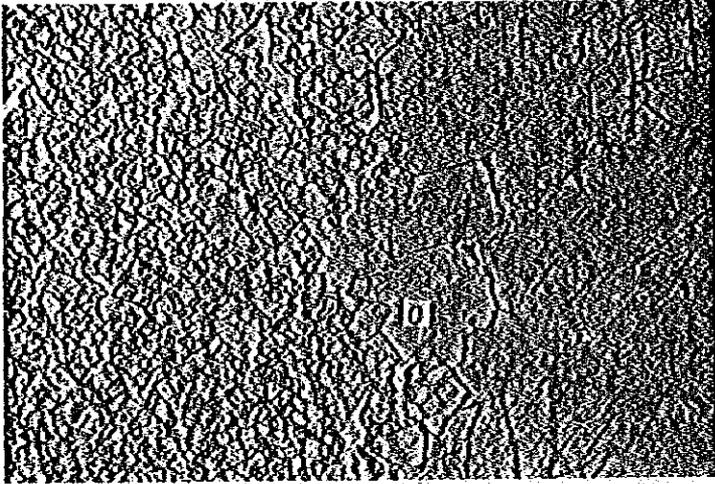
**Salic minerals:** Quartz, plagioclase and orthoclase, quartz and orthoclase are shown micrographic texture

**Mafic mineral:** a little green biotite

**Opaque minerals:** Magnetite and hematite



**Crossed nicols**



A-034

Location: Pozuzo Sur

Geological unit:  
Pucara group

Rock name:

Limestone with nodule

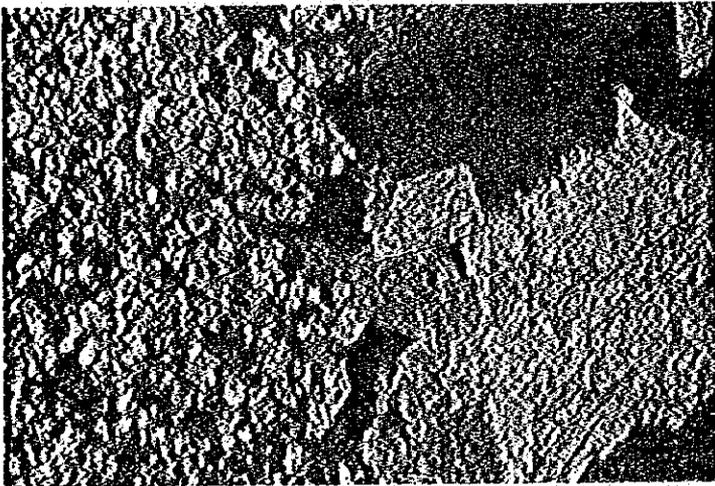
C - Calcite

0 0.2 0.4 mm

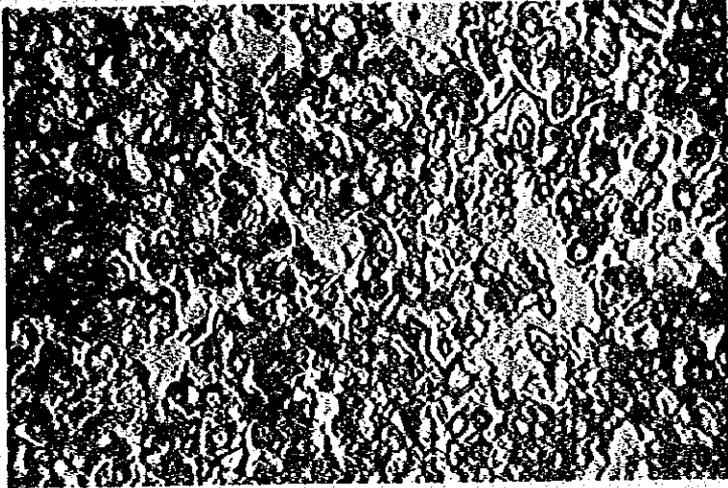
Microscopic observation:

Consists of calcite and a few quartz.

Calcite in nodule is larger than the other part.



Crossed nicols



A-089

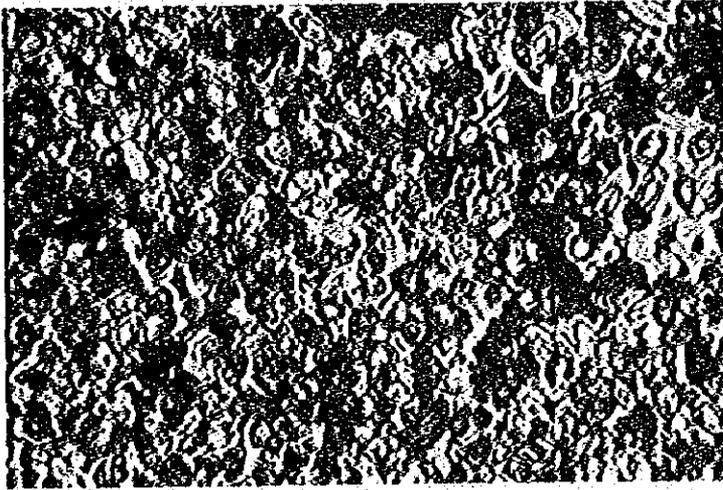
Location: Oxapampa  
Geological Unit:  
Pucara group

Rock name:  
Smithonite

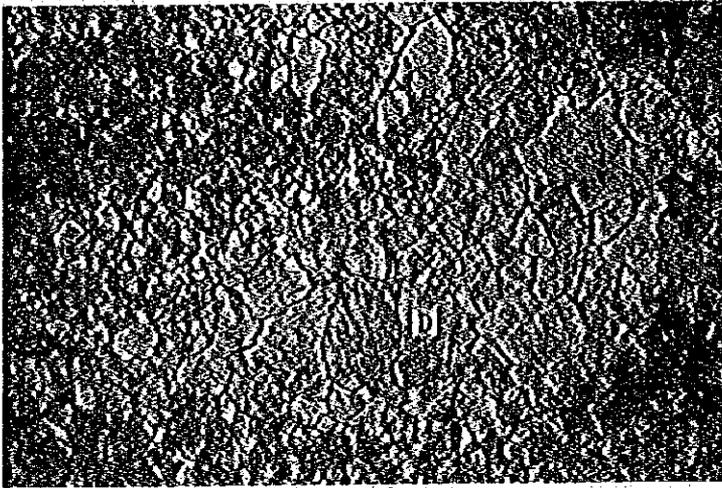
Sm - Smithonite

0 0.5 mm

Microscopic observation:  
Consists of oolitic smithonite with hematite



Crossed nicols



K-001

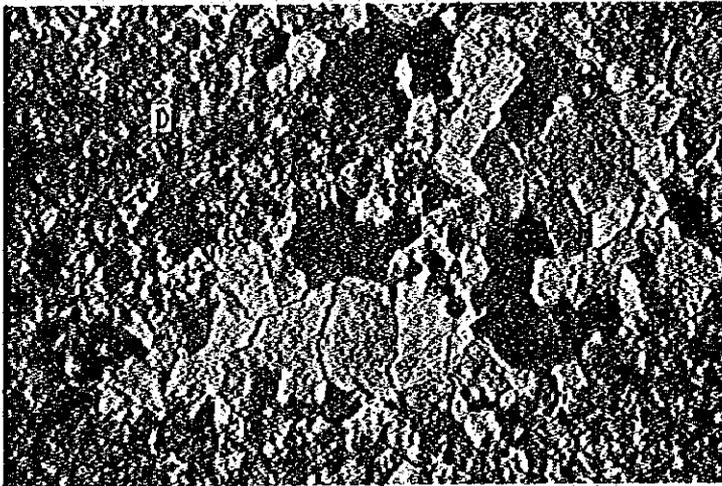
Location: Oxapampa  
Geological Unit:  
Pucara group

Rock name:  
Dolomite (Zebra)

D - Dolomite

0 0.5 mm

Microscopic observation:  
Laminated fine grained dolomite and coarse  
grained dolomite. Coarse grained dolomite  
has grading of crystal grains.



Crossed nicols

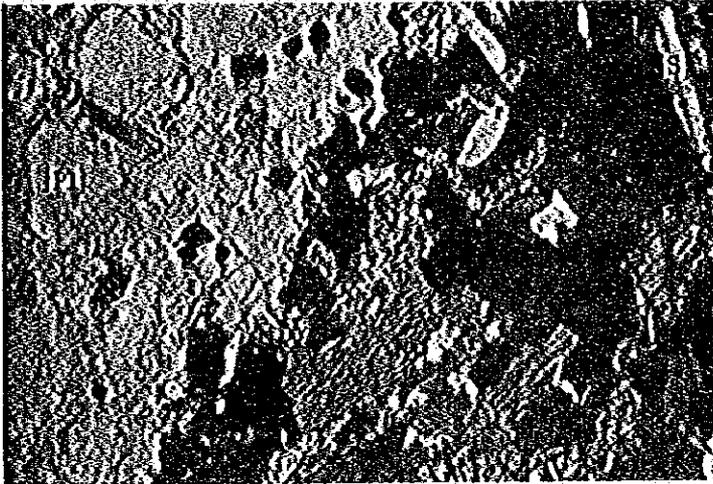
Porphyry Hornblende

K-250 Xenolith

Location: Villa Rica  
Geological unit:  
Onda Intrusives

Rock name: Hornblende

Hb - Hornblende  
S - Spene  
Pl - Plagioclase



0 0.5 1mm

Microscopic observation

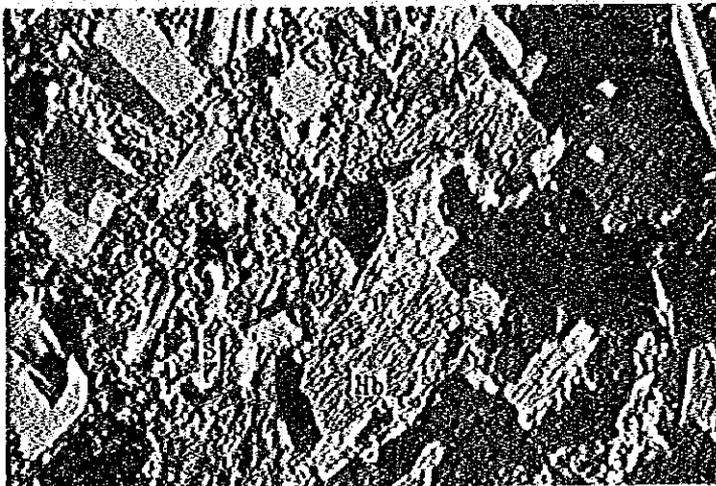
Texture: Holocrystalline coarse grained equigranular

Lacks of silic minerals

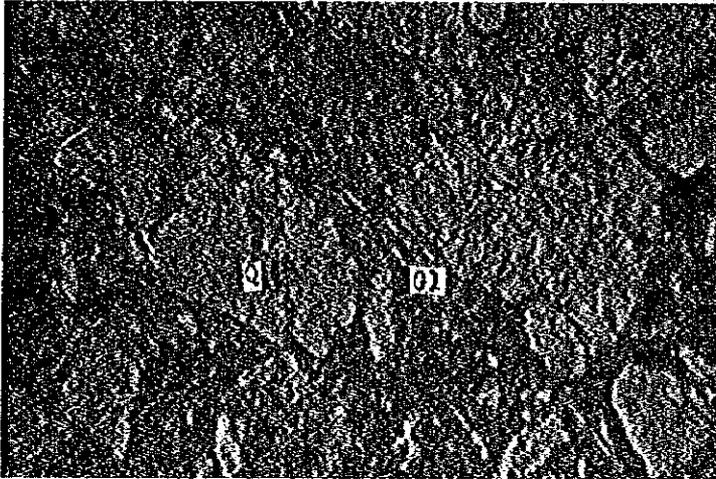
Mafic minerals: Hornblende

Accessory minerals: Euhedral spene, apatite and  
rarely zircon

Opaque minerals: Magnetite



Crossed nicols



T-044

Location: Yungui  
Geological Unit:  
Chanchamayo  
intrusives

Rock name:  
Granodiorite

Pl - Plagioclase  
Q - Quartz  
Gl - Glass

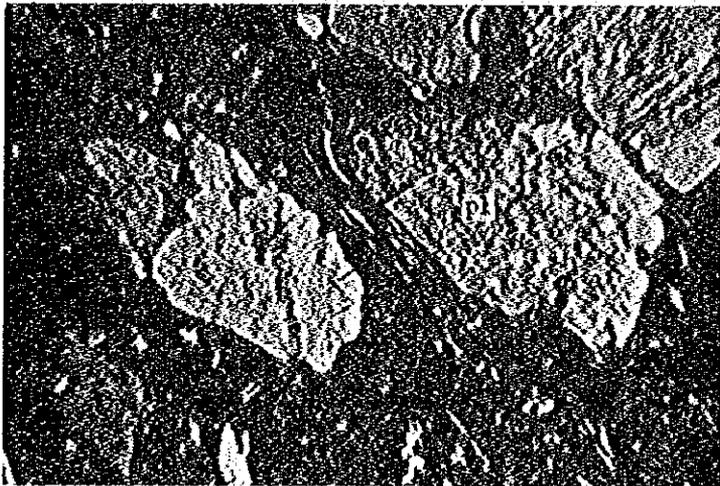
0 05 1mm

Microscopic observation:

Texture: Pyroclastic

Salic minerals: Crushed plagioclase and corroded and  
crushed quartz

Rock fragments: Oxidized subangular to rounded rhyolite and dacite.  
Matrix is mostly composed of brownish glass.



Crossed nicols

H-011

Location: Churmazu  
Geological unit:  
Chanchamayo intrusives

Rock name: Diorite

Ol - Olivine  
A - Augite  
Hb - Hornblende  
B - Biotite  
Pl - Plagioclase



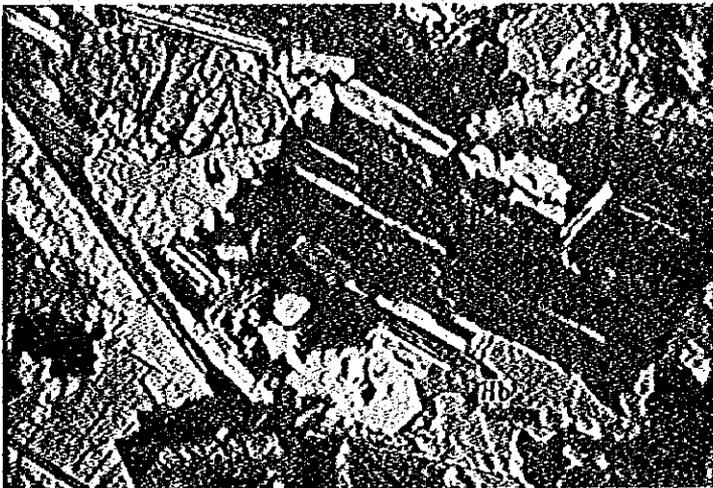
0 0.5 1mm

**Microscopic observation:**

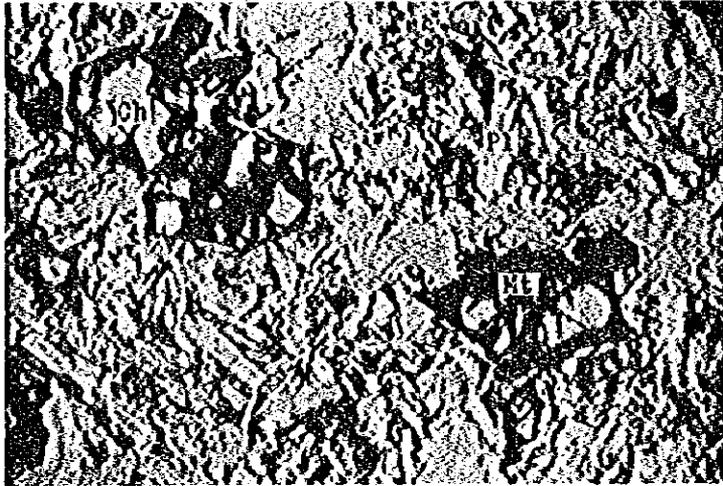
**Texture:** Holocrystalline equigranular

**Salic minerals:** Plagioclase

**Mafic minerals:** Augite is surrounded by biotite and hornblende. Biotite is mainly reddish brown and partly green. Olivine is surrounded by pyroxene and magnetite and sometimes hornblende. Muscovite appears very few.



Crossed nicols



**S-010b**

**Location:** Pte Paucartambo  
**Geological unit:**  
Sarayaquillo formation

**Rock name:** Basalt

**Ch - Chlorite**  
**C - Calcite**  
**Pl - Plagioclase**  
**Mt - Magnetite**

0 0.5 1mm

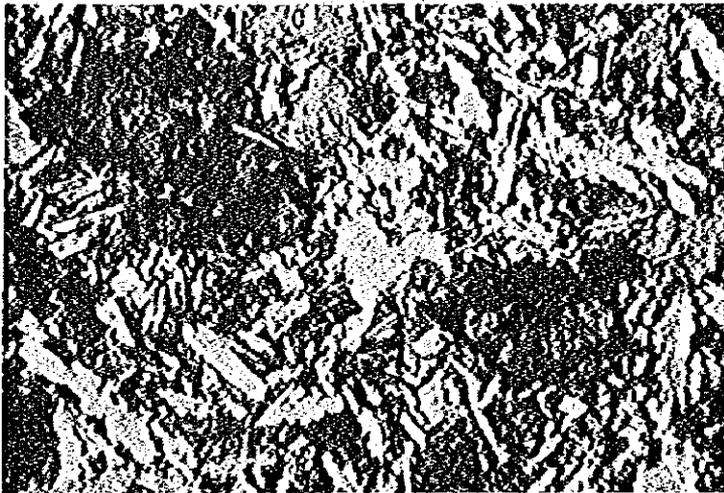
**Microscopic observation:**

**Texture:** Holocrystalline porphyritic

**Salic mineral:** Absents for phenocryst

**Mafic minerals:** Altered to chlorite, Olivine remains its  
relics, altered to chlorite and magnetite.

**Groundmass** consists of prismatic plagioclase and fine crystals  
of opaque. Calcitization is remarkable.



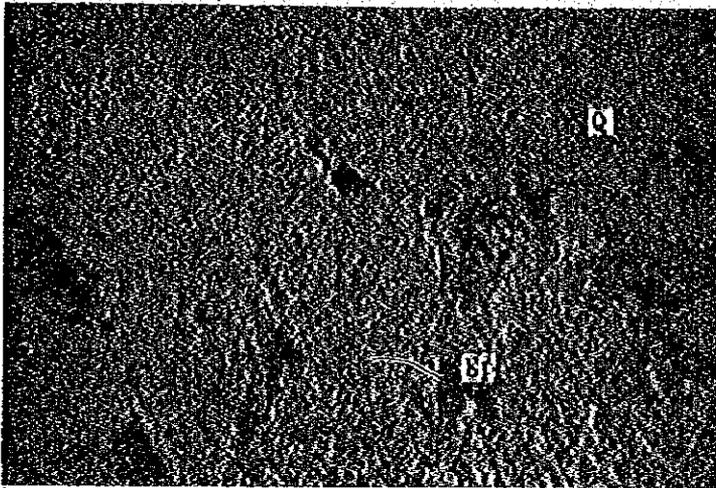
**Crossed nicols**

H-603

Location: Rio Mallampampa  
Geological unit:  
Tarma granite

Rock name:  
Gneissose granite

Ep - Epidote  
Q - Quartz  
Pl - Plagioclase  
K - K-feldspar  
S - Spene



0 0.5 1mm

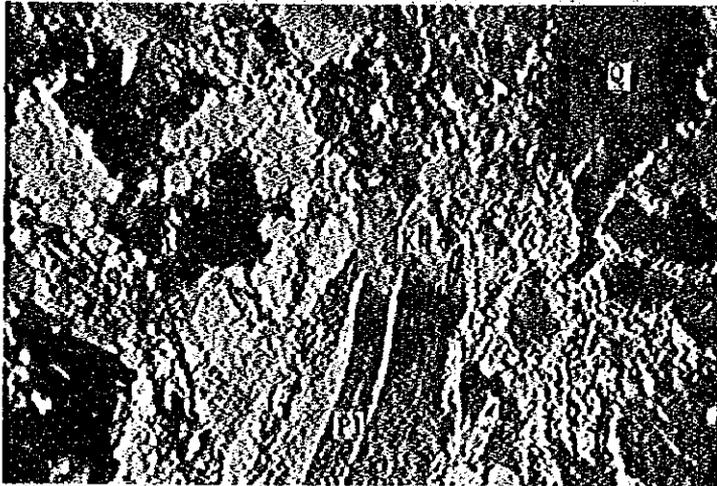
Microscopic observation:

Texture: Holocrystalline coarse grained equigranular-porphyrific

Salic minerals: Wavy extinct quartz, perthite and plagioclase

Mafic minerals: Epidote and biotite

Accessory minerals: Spene, leucoxene, wavy extinct apatite and zircon

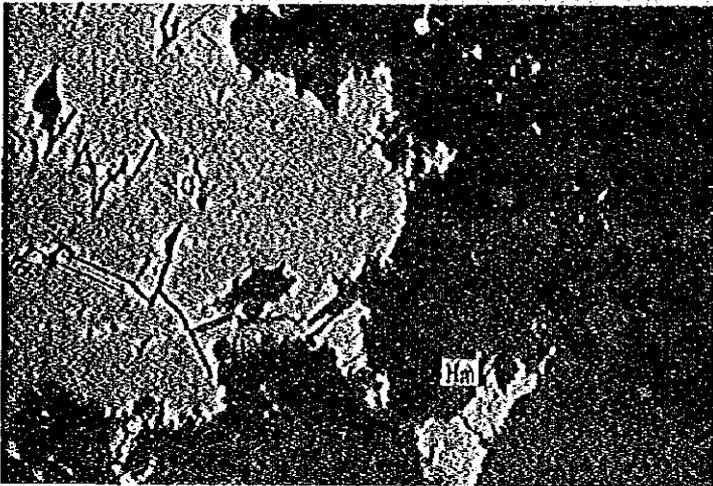


Crossed nicols

H-021

Location: San Felix  
Geological Unit:  
Pucara group  
Rock name:  
Limestone

G - Galena  
Hm - Hematite



0 1 2mm

**Microscopic observation:**

Galena is predominant and has hematite rim on the marginal zone.

H-004

Location: Choras  
Geological Unit:  
Pusagno granite  
Rock name:  
Pusagno granite

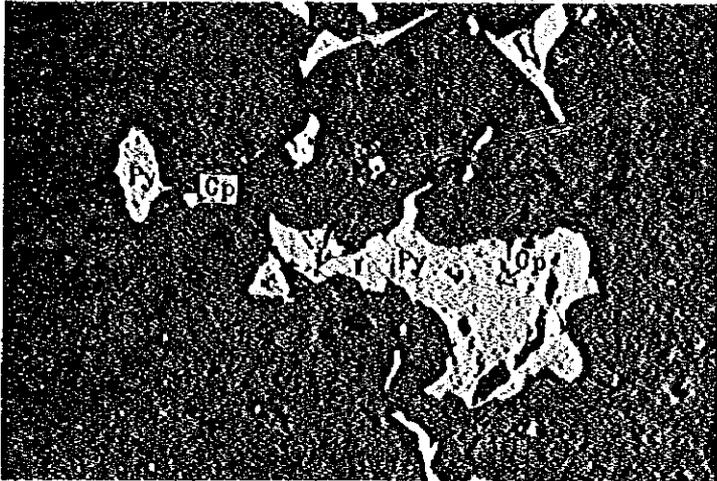
Hm - Hematite



0 1 2mm

**Microscopic observation:**

Hematite occurs as film



K-244

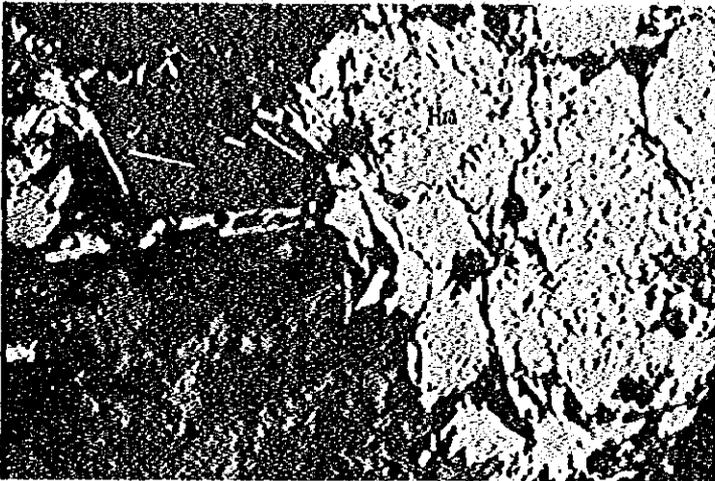
Location: Villa Rica  
 Geological Unit:  
 Pucara group  
 Rock name:  
 Skarn

Cp - Chalcopyrite  
 PY - Pyrite

0 1 2mm

**Microscopic observation:**

Pyrite is predominant. Chalcopyrite occurs in pyrite for the most part.



K-136

Location: Oxapampa  
 Geological Unit:  
 Pusagno granite  
 Rock name:  
 Pusagno granite

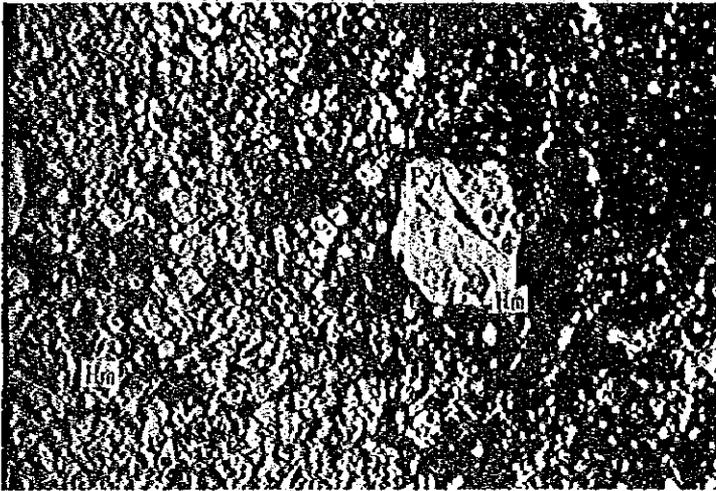
Hm - Hematite

0 1 2mm

**Microscopic observation:**

Hematite is predominant and in part shows twinning.

Gossan Sulphide



S-026

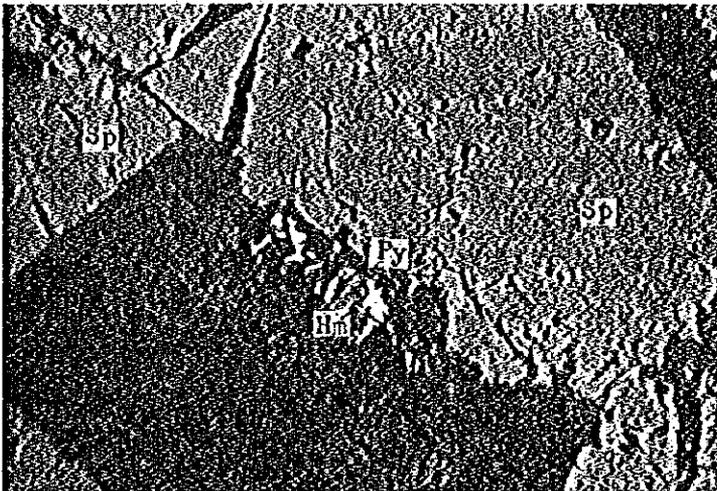
Location: Villa Rica  
Geological Unit:  
Pucara group  
Rock name:  
Lenticular pyrite  
zone in zebra

Hm - Hematite  
Py - Pyrite

0 0.2 0.4mm

Microscopic observation:

In the part of sulphide, pyrite is predominate but changes to hematite in part. In the part of gossan, hematite is predominate.



S-025

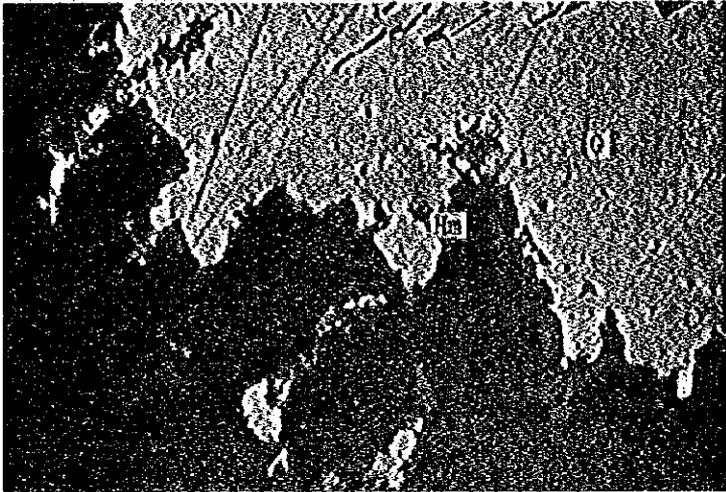
Location: Villa Rica  
Geological Unit:  
Pucara group  
Rock name  
Zebra ore

Sp - Sphalerite  
Hm - Hematite  
Py - Pyrite

0 0.2 0.4mm

Microscopic observation:

Sphalerite is predominant and inclusion is very poor. Pyrite occurs out of sphalerite and changes to hematite in part.



N-146

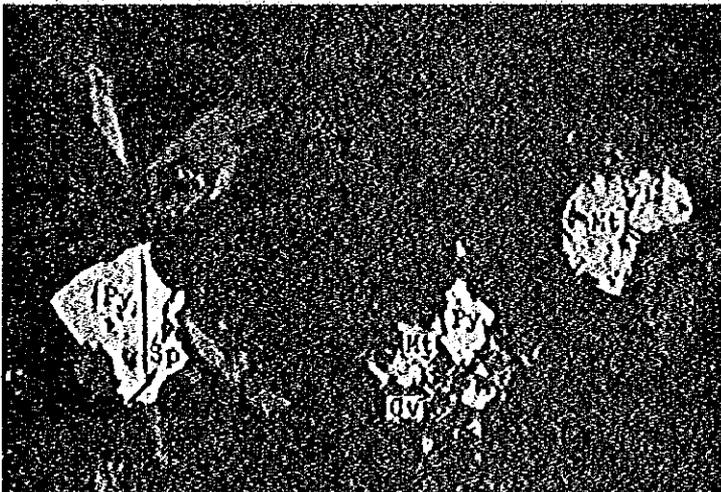
Location: Yungui  
 Geological Unit:  
 Pucara group  
 Rock name:  
 Galena ore

G - Galena  
 Hm - Hematite

0 1 2mm

**Microscopic observation:**

Galena is predominant and has hematite rim.



K-264

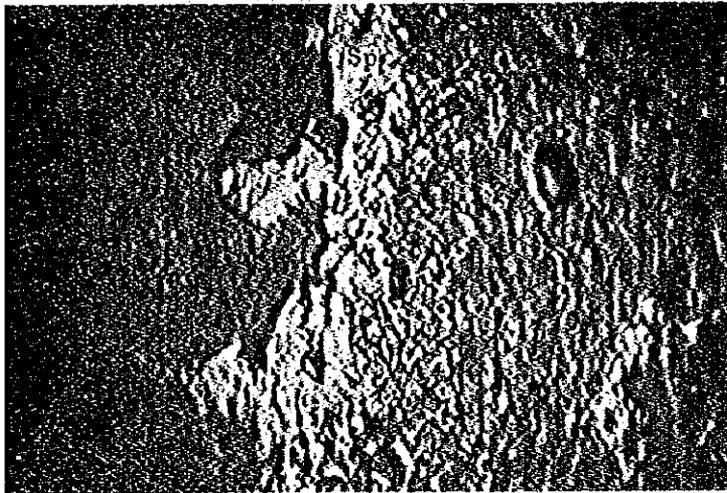
Location: Villa Rica  
 Geological Unit:  
 Oxapampa intrusives  
 Rock name:  
 Monzonite

Cv - Covellite  
 Py - Pyrite  
 Mt - Magnetite  
 Sp - Sphalerite

0 1 2mm

**Microscopic observation:**

Magnetite and pyrite are predominant. Hematite occurs on surrounded zone of magnetite, Covellite occurs irregular and angular shape. Sphalerite occurs in pyrite for inclusion.



S-019

Location: San Vicente  
mine

Geological Unit:

Pucara group

Rock name:

Zebra, sphalerite  
bearing

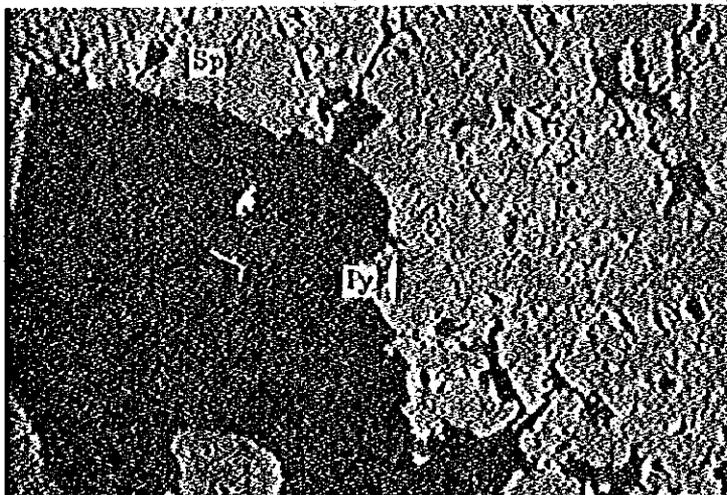
Sp - Sphalerite

Py - Pyrite

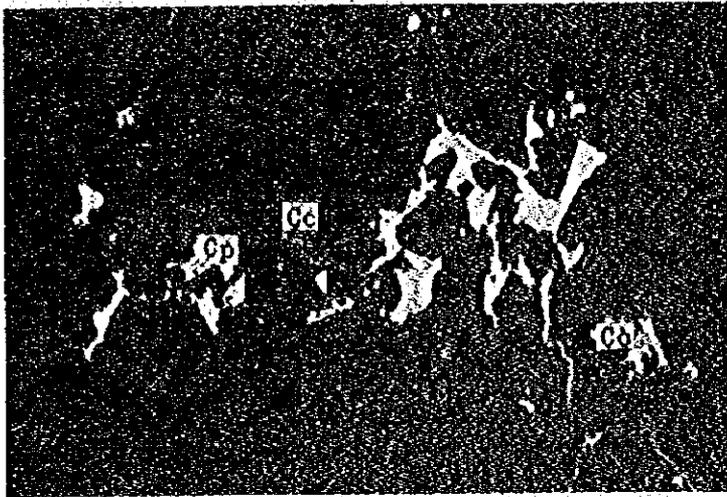
0 1 2mm

**Microscopic observation:**

Sphalerite shows grading and contains fine  
grained inclusion of pyrite.



0 0.2 0.4mm



T-008

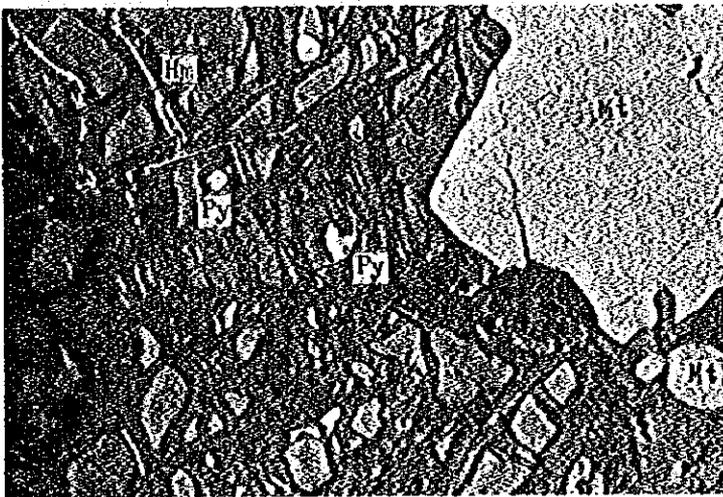
Location: San Felix  
 Geological Unit:  
 Pucara group  
 Rock name:  
 Sheared zone

Cp - Chalcopyrite  
 Cc - Chalcocite

0 1 2mm

**Microscopic observation:**

Chalcopyrite changes to chalcocite in surrounded zone of it. Chalcocite occurs in crack too.



T-006

Location: San Felix  
 Geological Unit:  
 Chanchamayo  
 intrusives  
 Rock name:  
 Lherzolite

Py - Pyrite  
 Mt - Magnetite  
 Hm - Hematite

0 1 2mm

**Microscopic observation:**

Magnetite occurs as large crystal, hematite occurs in serpentine lamina, pyrite occurs with magnetite.

	S-062	A-011	T-034	H-014	T-044	T-013	K-264	R-265	H-013	H-011
SiO <sub>2</sub>	78.80	75.20	74.18	63.95	69.23	61.83	58.20	56.02	52.40	49.70
TiO <sub>2</sub>	0.13	0.20	0.23	0.28	0.48	0.82	0.56	0.54	0.71	1.25
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11.90	13.10	13.94	13.34	15.12	16.64	19.30	20.95	18.13	16.60
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.84	1.95	0.91	1.44	2.42	2.00	2.40	1.69	2.21	1.80
FeO	0.20	0.30	0.21	0.31	0.36	3.48	1.70	1.55	4.62	5.60
MnO	tr	tr	0.01	0.02	0.09	0.10	0.14	0.16	0.15	0.31
MgO	0.04	0.06	0.16	0.52	0.56	2.59	0.76	0.76	6.32	7.30
CaO	0.04	0.20	0.33	0.66	0.26	3.62	4.50	4.55	7.40	12.80
Na <sub>2</sub> O	3.84	3.90	4.33	3.42	4.36	3.39	4.38	4.56	3.85	2.49
K <sub>2</sub> O	3.85	4.22	4.80	4.60	4.99	2.36	5.12	6.08	1.97	0.54
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.01	0.02	0.02	0.06	0.13	0.16	0.15	0.15	0.20	0.16
H <sub>2</sub> O(+)	0.30	0.60	0.45	9.80	1.02	2.65	1.80	2.00	2.31	0.80
H <sub>2</sub> O(-)	0.44	0.32	0.17	0.25	0.50	0.22	1.66	0.78	0.21	0.70
Total	100.39	100.08	99.74	99.65	99.52	99.96	100.67	99.79	100.48	99.85
Q	41.50	35.68	29.61	34.23	23.84	20.00	3.30			
or	22.82	25.04	28.38	27.27	29.49	13.19	30.05	36.17	11.69	3.34
ab	32.51	33.03	36.70	28.84	36.70	28.84	37.22	30.41	52.51	20.97
or	0.28	1.11	1.67	3.34	0.56	17.24	17.80	18.64	26.42	32.54
ne								4.54		
c	1.33	1.73	0.92	1.54	2.34	2.14				
Salic Total	98.44	96.59	97.28	95.21	92.93	82.13	88.39	89.76	70.62	56.83
di-wo							1.51	1.28	3.95	12.54
di-en							1.08	0.84	2.68	8.39
di-fs							0.30	0.35	0.96	3.23
hy-en	0.10	0.20	0.40	1.30	1.41	6.73	0.83		5.20	6.06
hy-fs						3.43	0.23		1.87	2.33
fo								0.75	5.52	2.61
fa								0.34	2.19	1.11
ap					0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
il	0.30	0.46	0.46	0.61	0.91	1.52	1.06	1.06	1.37	2.43
mt	0.23	0.23				3.01	3.47	2.55	3.24	2.55
hm	0.64	1.76	0.96	1.44	2.40					
Femic Total	1.27	2.65	1.82	3.35	5.06	15.03	8.82	7.51	27.32	41.53
S. I.	0.5	0.6	1.6	5.1	4.5	19.6	5.4	5.3	33.7	41.6

A - 5 Chemical analyses of igneous rocks

Sample No.	Location	Cu %	Pb %	Zn %	Ag g/c	
H - 004	Choras	0.04	nd	0.01	0.7	Specularite networks in Tarma granite
H - 020	Oxapampa	0.05	83.8	0.01	15.0	San Roque mine; fissure filling vein, not confirmed.
H - 021	San Felix	0.04	1.7	0.01	0.4	Galena scattered in limestone of Pucara group.
T - 006	San Felix	0.14	0.94	0.02	1.7	Ultra mafic rock with magnetite and hematite.
T - 008	San Felix	1.90	nd	0.13	0.8	Pyrite with green copper and chalcopyrite in sheared zone.
T - 039	Yunqui	0.05	1.5	0.01	1.7	Quartz and fluorite vein with galena
T - 042	Yunqui	0.03	nd	0.01	0.6	Dioritic dyke rock with magnetite, hematite and pyrite
K - 001	Oxapampa	0.04	0.01	0.01	0.1	Zebra of Pucara group
X - 136	Oxapampa	0.16	0.01	0.03	0.9	Specularite scattered in Tarma granite.
K - 244	Villa Rica	0.06	0.01	0.01	1.0	Contact metamorphic rock skarn with pyrite and chalcopyrite in Pucara group by Onda intrusives. (monozonite)
K - 264	Villa Rica	0.08	0.01	0.03	0.9	Oxapampa intrusives (monozonite porphyry) with pyrite and chalcopyrite
A - 041a	Rio Tunqui	0.03	0.01	3.5	12.0	Calcite networks with galena and sphalerite in limestone of Pucara group (float)
A - 085	Oxapampa	0.04	0.65	0.20	2.4	Scattered galena in limestone of Pucara Group (float)
A - 089	Oxapampa	0.04	0.64	43.0	11.0	Cossan with amethystite in Pucara Group
A - 099	Villa Rica	0.03	0.02	0.02	0.4	Black muddy limestone of Pucara group with pyrite
S - 024a	Villa Rica	0.03	0.01	10.0	4.7	Zebra ore of Pucara group
S - 024b	Villa Rica	0.41	0.03	0.10	4.8	Cossan in zebra of Pucara group
S - 025	Villa Rica	0.07	0.02	15.3	10.0	Zebra ore of Pucara Group
S - 026	Villa Rica	0.09	0.04	0.02	5.4	Lenticular pyrite zone in zebra of Pucara group
N - 036	Naranjal	0.03	0.01	nd	0.8	Zebra of Pucara group

A - 6 Chemical analyses of ore samples

Sample No.	Mineral	Sample wt. (g)	KZ	$^{40}\text{Ar}$	air (%)	Age m.y.
T-044	whole rock	0.9861	3.79	0.002723	27.02	46
F-014	whole rock	1.0119	3.92	0.007521	9.53	125
X-265	whole rock	1.0052	4.67	0.001274	45.85	22
X-265	whole rock	1.0568	4.67	0.001477	34.05	25
T-054	whole rock	1.0392	3.94	0.007853	18.26	130
F-013	whole rock	0.9908	1.76	0.006953	28.58	115
T-013	whole rock	1.0010	1.71	0.014869	15.96	239

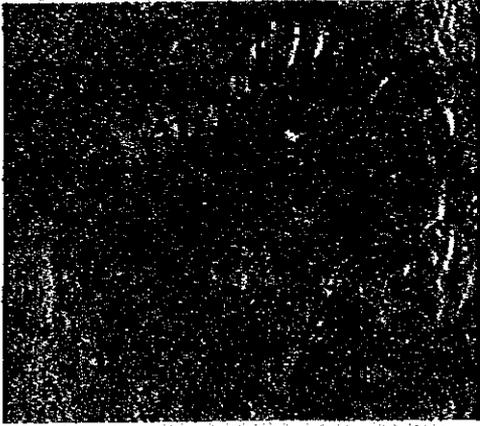
$^{40}\text{Ar}$ : radiogenic argon.  $\lambda = 0.585 \times 10^{-10} \text{yr}^{-1}$ .

$\lambda = 4.72 \times 10^{-10} \text{yr}^{-1}$ .  $^{40}\text{K} = 1.19 \times 10^{-2} \text{atom.}\%$

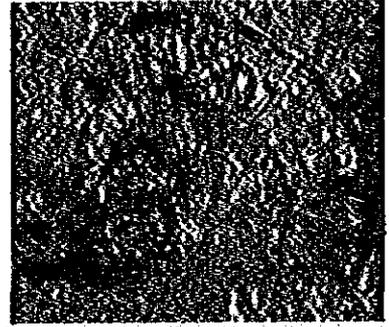
A - 7 Radiometric age of igneous rocks

All figures are in natural size.

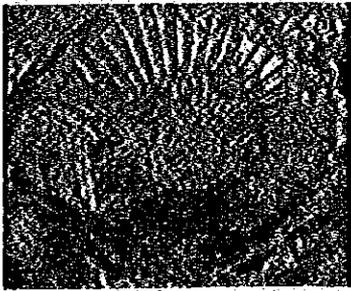
Ammonite	Name of Fossil	Sample No.	Geological Age	Remarks
No. 1	<u>Arnioceras</u> sp.	K215	Lower Sinemurian.	
No. 2	<u>Arnioceras</u> sp.	K213	Lower Sinemurian.	
No. 3	<u>Arnioceras</u> sp.	K208	Lower Sinemurian.	
No. 4	<u>Arnioceras</u> sp.	K307	Lower Sinemurian.	
No. 5	<u>Arnioceras</u> sp.	K215	Lower Sinemurian.	
No. 6	<u>Psiloceras</u> sp.	K143	Hettangian.	
No. 7	<u>Psiloceras</u> sp.	K161	Hettangian.	
No. 8	<u>Psiloceras</u> sp.	K142	Hettangian.	Young whorls in upper left corner and adult whorl in lower right corner.
No. 9	Unknown bivalve ?	K163	Age unknown.	
No. 10	<u>Lima</u> like bivalve.	N102	Age unknown.	
Gastropoda				
No. 11	Gen. et sp. indet.	K202		
Foraminifera				
No. 12	Gen. et sp. indet.	K268		



1



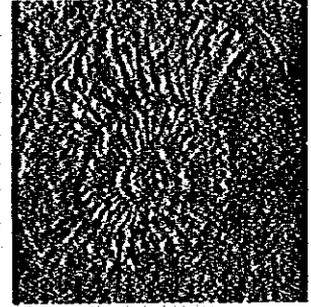
2



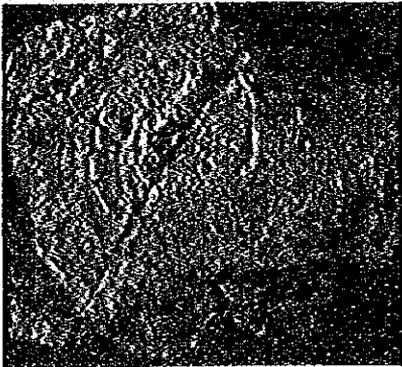
3



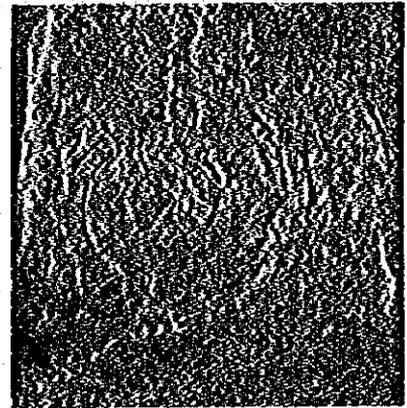
4



5



6



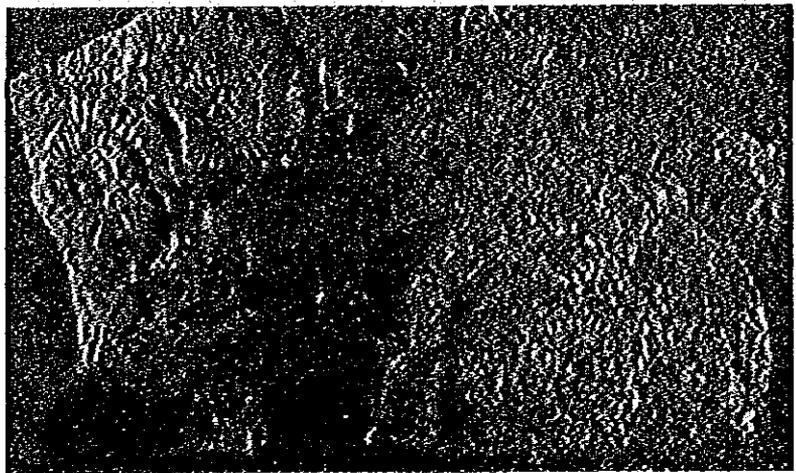
7



9

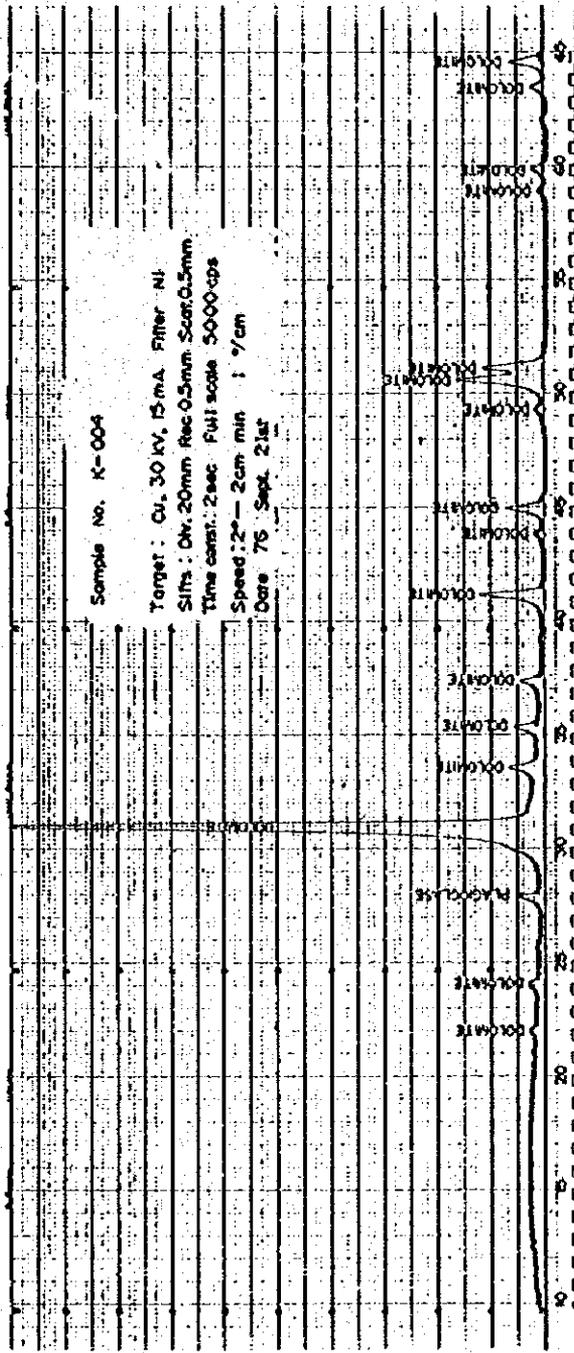
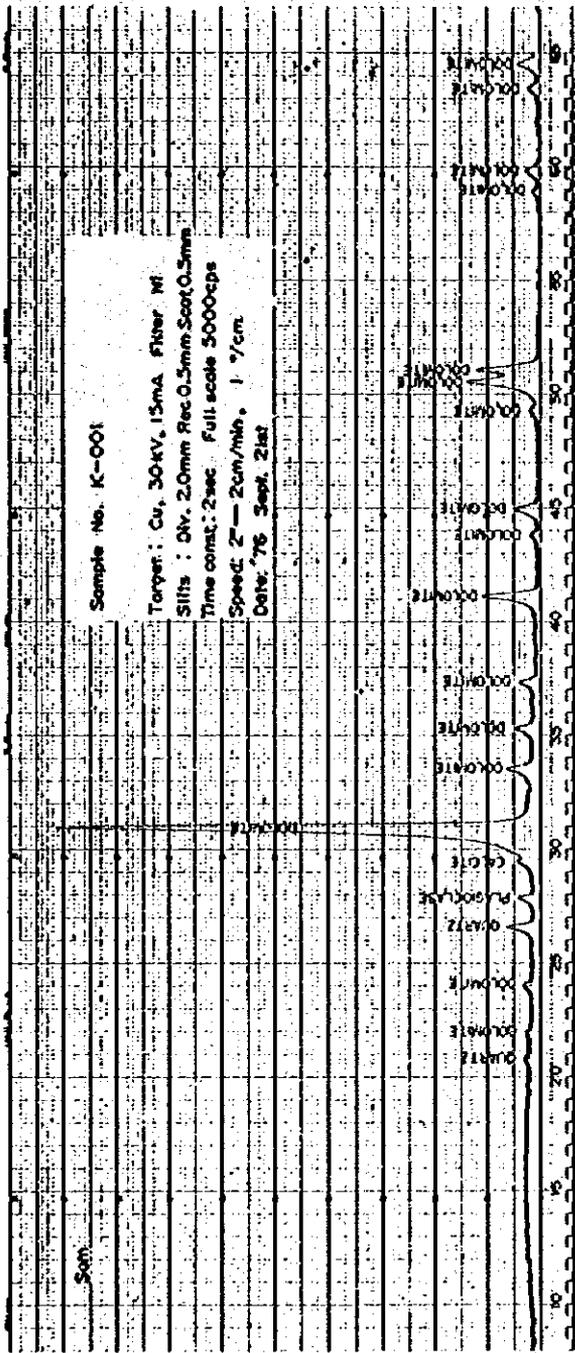


10



8

A - 9 Photographs of Fossils



A-10-1 Charts of X-ray diffractive analysis



# A-11 List of Geochemical Analyses

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %	
TA61506	JP	S	20	128	243	2	Pozuzo Sur
TA61507	JP	S	26	186	148	1	
TA61801	JP	S	19	33	275	98	Rio Tunqui
TA61802	JP	S	20	41	96	15	
TA61803	JP	S	11	30	48	6	
TA61804	JP	S	24	43	97	7	
TA61805	JP	S	16	19	88	11	
TA61806	JP	S	10	30	55	10	
TA61807	JP	S	4	27	27	5	
TA61808	JP	S	14	43	252	19	
TA61809	JP	S	2	22	94	5	
TA61810	JP	S	7	43	255	12	
TA61811	CRC	S	15	46	238	2	
TA61812	CRC	S	4	30	35	2	
TA61601	JP	S	15	52	98	1	
TA61602	JP	S	14	57	493	15	
TA61603	CRC	S	10	65	312	10	
TA61605	JP	S	11	35	176	35	
TA61606	JP	S	7	27	65	8	
TA61607	JP	S	14	33	96	13	
TA61608	JP	S	11	57	210	12	
TA61609	JP	S	7	41	230	2	
TA61610	JP	S	12	30	77	2	
TA61611	CRC	S	3	8	22	2	
TA61612	CRC	S	6	125	188	1	
TA61613	CRC	S	14	43	83	1	
TA61614	CRC	s	15	30	56	1	
TA61615	CRC	S	13	30	156	40	
TA61616	CRC	S	13	35	84	6	
TA62401	JP	S	22	8	15	4	
TA62402	JP	S	31	5	57	6	
TA62403	JP	S	18	21	161	6	
TA62404	JP	S	17	45	57	4	
TA62405	JP	S	12	35	72	4	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %	
TA62406	JP	S	2	43	73	4	Rio Tunqui
TA62407	JP	S	22	396	1,096	48	
TA62408	JP	S	20	181	1,124	12	
TA62409	JP	S	14	80	347	4	
TA62410	JP	S	21	51	371	15	
TA62301	JP	S	10	68	172	4	
TA62302	JP	S	5	89	252	3	
TA62303	JP	S	17	54	328	2	
TA62304	JP	S	14	86	95	4	
TA62305	JP	S	10	54	55	3	
TA62306	JP	S	12	30	56	4	
TA62307	JP	S	12	35	35	2	
TA62308	JP	S	15	57	89	2	
TA62309	JP	S	16	100	72	5	
TA62310	JP	S	9	46	84	3	
TA62311	JP	S	23	16	67	2	
TA62312	CRC	S	23	38	267	5	
TA62313	CRC	S	118	0	16	10	
TA62314	CRC	S	32	16	79	3	
TA62315	CRC	S	6	16	20	3	
TA62316	CRC	S	22	22	68	4	
TA62317	CRC	S	18	24	70	5	
TA61508	JP	S	8	74	159	6	
TA62001	JP	S	10	41	86	3	
TA62002	JP	S	15	81	528	2	
TA62003	JP	S	51	146	1,367	8	
TA62004	JP	S	18	73	342	2	
TA62005	CRC	S	18	35	86	10	
TA62006	CRC	S	10	59	330	13	
TA62007	CRC	S	17	57	169	7	
TA62008	CRC	S	8	30	60	2	
TA62009	JP	S	16	35	174	1	
TA62010	JP	S	12	73	364	2	
TK71801	CRC	S	13	45	54	2	
TT61601	JP	S	23	97	520	2	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu	Pb	Zn	Zn	
			ppm	ppm	ppm	%	
TT61602	JP	S	8	57	328	7	Rio Tunqui
TT61603	JP	S	6	38	82	3	
TT61604	JP	S	8	46	166	1	
TT61605	JP	S	14	66	273	1	
TT61606	CRO	S	8	84	184	10	
TT61607	CRO	S	9	66	172	7	
TT61608	CRO	S	20	48	242	10	
TT61609	JP	S	18	23	31	5	
TT61610	JP	S	28	8	8	4	
TT61611	JP	S	5	8	20	2	
TT61612	JP	S	10	27	143	10	
TT61613	JP	S	10	88	111	18	
TT61614	CRO	S	23	19	50	5	
TT61615	JP	S	6	17	27	2	
TT61616	JP	S	38	154	696	12	
TT61617	CRO	S	23	40	115	10	
TT61618	CRO	S	45	198	436	9	
TT61619	CRO	S	10	108	232	48	
TT61620	CRO	S	10	46	143	5	
TT61621	CRO	S	7	352	146	7	
TT61622	CRO	S	7	42	44	2	
TT61801	CRC	S	15	24	76	4	
TT61802	CRC	S	11	18	76	2	
TT61803	CRC	S	13	20	76	6	
TT61804	CRC	S	8	22	56	2	
TT61805	CRC	S	14	28	80	7	
TT61806	CRC	S	11	18	76	1	
TT61807	CRC	S	12	17	80	8	
TT61808	JP	S	11	28	124	2	
TT61809	CRC	S	13	18	68	2	
TT61810	CRC	S	16	24	76	2	
TT61811	CRC	S	14	34	52	2	
TT61812	JP	S	12	101	224	2	
TT61813	JP	S	15	150	820	2	
TT61814	JP	S	10	112	500	2	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZÓN	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn 7	
TT61815	JP	S	11	58	120	2	Río Tunqui
TT62105	JP	S	31	245	456	2	
TT62106	JP	S	40	194	182	3	
TT62107	JP	S	24	40	55	3	
TT62108	JP	S	14	42	182	1	
TT62109	THO	S	19	31	163	11	
TT62110	THO	S	59	54	94	1	
TT62111	THO	S	17	229	212	2	
TT62112	THO	S	14	45	68	1	
TT62113	JP	S	16	89	94	10	
TT62205	JP	S	8	99	40	3	
TT62006	JP	S	12	97	63	5	
TT62007	JP	S	12	43	91	2	
TT62208	JP	S	12	34	72	2	
TT62209	JP	S	7	30	54	2	
TT62210	JP	S	8	34	30	2	
TT62211	JP	S	7	36	42	2	
TT62212	JP	S	5	30	30	2	
TT62213	JP	S	6	30	44	2	
TT62214	JP	S	6	28	33	2	
TT62215	JP	S	4	30	21	2	
TT62216	JP	S	7	26	40	2	
TT62217	JP	S	13	52	149	2	
TT62218	JP	S	12	50	139	3	
TT62219	JP	S	7	45	95	2	
TT62220	JP	S	20	43	107	3	
TT62221	JP	S	13	39	79	5	
TT71501	CRC	S	16	25	49	2	
TT71502	CRC	S	14	6	41	12	
TT71503	JP	S	5	19	22	2	
TT71504	JP	S	8	25	70	4	
TT71505	JP	S	10	25	98	5	
TT71506	JP	S	9	24	44	4	
TT71507	JP	S	6	49	8	2	
TT71508	JP	S	11	36	137	13	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %	
TT71509	JP	S	16	36	193	17	Rio Tunqui
TT71601	JP	S	26	25	182	3	
TT71602	JP	S	28	13	23	6	
TT71603	JP	S	20	4	62	35	
TT71604	JP	S	18	13	84	10	
TT71605	JP	S	10	22	26	2	
TT71606	JP	S	11	19	62	3	
TT71607	JP	S	22	13	130	8	
TT71608	JP	S	22	10	10	6	
TT71609	JP	S	20	25	62	4	
TT71701	CRC	S	4	0	3	6	
TT71801	CRC	S	11	22	49	3	
TT71802	CRC	S	12	28	56	3	
TT71803	CRC	S	12	38	43	2	
TA61706	CRO	S	4	82	381	2	Rio Mallampampa
TA61707	JP	S	10	13	78	5	
TA61708	JP	S	9	3	29	6	
TA61709	JP	S	26	82	223	120	
TA61710	JP	S	57	62	246	15	
TA61711	JP	S	27	82	226	15	
TA61712	JP	S	19	13	26	5	
TA61713	JP	S	70	191	279	5	
TA61715	CRO	S	3	13	19	5	
TA61716	JP	S	8	16	40	2	
TA61717	JP	S	12	27	44	7	
TA61718	JP	S	4	48	160	2	
TA61719	JP	S	20	29	80	7	
TA61720	JP	S	9	45	84	2	
TA61901	CRO	S	6	43	61	4	
TA61902	JP	S	9	52	158	3	
TA61903	JP	S	15	125	334	16	
TA61904	JP	S	5	24	60	4	
TA61905	JP	S	25	66	1,295	11	
TA61906	JP	S	56	16	60	8	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %	
TA61907	JP	S	6	8	297	5	Rio Mallampampa
TA61908	JP	S	10	24	226	8	
TA61909	JP	S	12	82	434	48	
TA61910	JP	S	9	202	403	10	
TA61911	JP	S	3	29	34	7	
TA61912	JP	S	11	85	386	10	
TA61913	JP	S	24	48	339	40	
TA61914	JP	S	6	29	65	4	
TA61915	JP	S	9	29	236	8	
TA61916	JP	S	4	82	196	7	
TA61917	JP	S	9	59	154	8	
TA61918	JP	S	20	53	168	8	
TA62011	JP	S	11	57	66	9	
TA62012	JP	S	16	84	185	7	
TA62013	JP	S	12	230	812	43	
TA62014	JP	S	5	289	650	10	
TA62015	JP	S	12	303	948	81	
TA62016	JP	S	21	59	282	10	
TA62101	JP	S	11	295	1,363	60	
TA62102	JP	S	4	149	554	58	
TA62103	CRO	S	5	184	1,754	14	
TA62104	CRO	S	10	278	1,050	69	
TA62105	CRO	S	5	14	22	6	
TA62106	CRO	S	19	32	66	3	
TA62107	CRO	S	18	27	45	3	
TA62108	CRO	S	17	32	58	4	
TA62109	CRO	S	16	22	63	4	
TA62110	CRO	S	35	46	76	5	
TA62111	CRO	S	8	16	39	7	
TA62112	CRO	S	11	22	39	3	
TA62113	CRO	S	9	5	43	7	
TA62114	CRO	S	6	19	33	3	
TA62115	CRO	S	18	19	33	3	
TA62116	CRO	S	4	8	18	3	
TA62117	CRO	S	1	0	15	3	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %	
TA62118	JP	S	2	8	12	3	Rio Mallampampa
TA62119	JP	S	39	135	200	7	
TA62120	JP	S	29	81	86	6	
TA62201	CRO	S	4	35	37	3	
TA62202	JP	S	7	90	262	11	
TA62203	JP	S	26	187	92	9	
TA62204	JP	S	15	54	68	7	
TA62205	JP	S	17	30	27	6	
TA62206	JP	S	12	114	89	7	
TA62207	JP	S	12	87	71	5	
TA62208	JP	S	17	84	304	23	
TA62209	JP	S	5	54	285	7	
TA62210	JP	S	5	46	361	7	
TA62211	JP	S	12	76	436	3	
TA62212	JP	S	9	516	733	7	
TA62411	JP	S	31	125	326	2	
TA62412	TVL	S	15	35	74	10	
TA62413	TVL	S	41	118	159	21	
TA62414	TVL	S	14	32	68	4	
TA62415	TVL	S	19	35	71	4	
TA62416	TVL	S	7	45	154	6	
TA62417	TVL	S	9	66	69	5	
TT62101	TVL	S	30	113	121	2	
TT62102	CRO	S	20	768	284	325	
TT62103	CRO	S	14	31	98	11	
TT62104	CRO	S	15	740	1,172	4	
TT62201	JP	S	5	28	58	5	
TT62202	JP	S	4	22	28	6	
TT62203	JP	S	11	45	114	7	
TT62204	JP	S	4	24	26	6	
TT62401	JP	S	10	58	164	3	
TT62402	JP	S	19	54	156	3	
TT62403	JP	S	10	43	332	5	
TT62404	JP	S	26	41	620	12	
TT62405	JP	S	35	71	228	7	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION	
			Cu	Pb	Zn	Zn		
TT62406	JP	S	7	22	100	3	Rio Mallampampa	
TT62407	JP	S	6	73	268	5		
TT62408	JP	S	8	352	180	7		
TT62409	JP	S	9	125	700	16		
TT62410	JP	S	8	108	540	7		
TT62411	JP	S	4	30	52	5		
TT62412	JP	S	13	748	424	5		
TT62413	JP	S	5	148	440	7		
TT62414	TVL	S	8	11	88	5		
TT71901	THO	S	8	47	30	2		
TT71902	THO	S	5	36	16	2		
TT71903	THO		4	34	37	2		
TT71904	TVL	S	3	22	24	2		
TT71905	TVL	S	3	22	21	2		
TT72001	PM	S	12	27	61	3		
TT72002	CRC	S	10	23	48	3		
TT72003	CRC	S	10	13	35	6		
TA61714	CRO	S	5	19	23	3		Huancabamba
TA61919	CRO	S	40	29	57	5		
TA61920	CRO	S	17	32	62	5		
TA61921	CRO	S	16	165	89	5		
TA61922	CRO	S	34	35	79	4		
TA61923	CRO	S	20	27	44	5		
TA61924	JP	S	17	40	52	6		
TA61925	JP	S	69	40	74	3		
TA61926	JP	S	6	21	23	5		
TA61927	JP	S	23	43	76	2		
TA61928	JP	S	38	106	700	65		
TA61701	PM	S	48	27	74	7		
TA61702	PM	S	34	29	70	5		
TA61703	CRC	S	10	32	36	7		
TA61704	CRO	S	80	32	140	6		
TA61705	CRO	S	18	43	77	5		
TA62501	CRO	S	11	8	37	5		

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %	
TA62502	CRO	S	5	5	14	3	Huancabamba
TA62503	CRO	S	8	8	42	6	
TA62504	CRO	S	15	5	20	6	
TA62505	JP	S	13	24	369	4	
TA62506	CRO	S	9	11	25	7	
TA62507	CRO	S	7	5	18	6	
TA62508	CRC	S	17	19	45	7	
TA62509	CRC	S	19	24	76	11	
TA62510	CRC	S	15	16	35	7	
TA62511	CRC	S	10	8	25	6	
TA62512	CRC	S	8	22	25	6	
TT61701	JP	S	10	23	80	6	
TT61702	JP	S	26	43	246	2	
TT61703	JP	S	12	49	264	7	
TT61704	JP	S	12	23	58	5	
TT61705	JP	S	11	23	38	5	
TT61706	JP	S	4	14	13	4	
TT61707	JP	S	22	18	46	7	
TT61708	JP	S	14	17	46	10	
TT61709	JP	S	11	23	49	10	
TT61710	JP	S	16	17	60	6	
TT61711	JP	S	9	15	38	6	
TT61712	JP	S	5	17	22	3	
TT61713	JP	S	15	18	27	3	
TT61714	JP	S	22	34	153	17	
TT61715	JP	S	7	15	43	2	
TT61716	JP	S	22	14	72	5	
TT61901	CRC	S	3	16	35	3	
TT61902	CRC	S	9	16	58	8	
TT61903	CRO	S	12	22	66	7	
TT61904	CRO	S	16	21	67	7	
TT61905	CRO	S	11	24	72	7	
TT61906	CRO	S	14	19	74	5	
TT61907	CRO	S	16	24	82	11	
TT61908	CRO	S	12	30	72	2	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu	Pb	Zn	Zn	
			ppm	ppm	ppm	γ	
TT61909	CRO	S	17	19	65	3	Huancabamba
TT61910	CRO	S	19	25	75	7	
TT61911	CRO	S	12	22	63	6	
TT61912	CRO	S	6	18	94	6	
TT61913	CRO	S	2	4	26	5	
TT61914	CRO	S	12	22	53	6	
TT61915	CRO	S	3	13	26	5	
TT61916	CRO	S	6	22	50	6	
TT62001	JP	S	10	31	60	2	
TT62002	JP	S	8	31	68	1	
TT62003	CRO	S	10	19	33	3	
TT62004	CRO	S	12	19	37	5	
TT62005	JP	S	18	25	51	17	
TT62006	JP	S	18	106	852	28	
TT62007	JP	S	3	6	37	6	
TT62008	JP	S	7	6	28	6	
TT62009	JP	S	8	12	118	7	
TT62010	JP	S	14	31	51	1	
TT62011	JP	S	14	31	49	1	
TT62012	JP	S	7	25	21	3	
TT62013	JP	S	10	31	122	2	
TT62014	JP	S	14	19	114	12	
TT62015	JP	S	7	12	23	6	
TT62501	CRC	S	11	24	42	6	
TT62502	CRC	S	17	28	70	9	
TT62503	CRC	S	16	28	82	6	
TT62504	CRC	S	18	34	121	4	
TT72101	PTRG	S	3	36	111	4	
TT72102	PTRG	S	6	24	79	10	
TT72103	PTRG	S	5	28	48	2	
TT72104	CRO	S	10	15	53	2	
TT72105	CRO	S	24	24	77	4	
TT2106	CRO	S	24	19	92	2	
TA70501	JP	S	22	149	965	15	Oxapampa

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION	
			Cu	Pb	Zn	Zn		
			ppm	ppm	ppm	γ		
TA70502	JP	S	7	205	308	5	Oxapampa	
TA70503	JP	S	5	449	868	16		
TA70504	JP	S	49	3,800	9,951	69		
TA70505	JP	S	58	2,625	8,411	1,725		
TA70506	JP	S	27	883	1,530	10		
TA70507	JP	S	47	1,178	5,721	1,875		
TA70508	JP	S	10	69	335	9		
TA70509	JP	S	11	50	188	7		
TA70510	CRC	S	5	5	16	4		
TA70511	JP	S	3	0	15	3		
TA70512	JP	S	8	3	19	6		
TA70513	JP	S	3	29	65	4		
TA70514	JP	S	46	160	349	11		
TA70515	JP	S	36	351	5,452	563		
TA70516	JP	S	7	237	585	8		
TA70517	JP	S	30	168	519	9		
TA70518	JP	S	46	120	729	15		
TA70519	JP	S	44	82	437	4		
TA70520	JP	S	39	128	551	2		
TA70601	JP	S	14	11	64	9		
TA70602	JP	S	5	19	31	7		
TA70603	JP	S	9	38	24	5		
TA70604	JP	S	45	44	52	3		
TA70605	JP	S	32	112	54	5		
TA72101	JP	S	15	85	725	15		
TA72102	JP	S	19	48	484	41		
TA72103	JP	S	15	198	661	12		
TA72104	JP	S	16	40	551	41		
TA72105	JP	S	10	74	589	12		
TA72106	JP	S	12	140	751	225		
TA72107	JP	S	30	27	571	85		
TA72108	JP	S	21	34	404	6		
TA72109	JP	S	28	24	313	33		
TA72110	JP	S	12	5	166	35		
TA72111	JP	S	23	32	401	24		

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %	
TA72112	JP	S	13	343	1,229	8	Oxapampa
TA72113	JP	S	6	343	2,309	48	
TA72114	JP	S	7	167	697	10	
TA72115	JP	S	4	66	653	7	
TA72116	JP	S	7	481	685	10	
TA72117	JP	S	7	966	964	6	
TA72118	JP	S	4	103	434	4	
TA72119	JP	S	5	217	774	5	
TA72120	JP	S	5	407	619	7	
TA72121	JP	S	6	280	627	5	
TA72122	JP	S	6	378	447	5	
TA72123	JP	S	4	53	155	2	
TA72124	JP	S	2	48	114	4	
TA72125	JP	S	6	53	169	2	
TA72126	JP	S	23	24	69	3	
TA72127	JP	S	102	26	55	2	
TA72201	JP	S	9	62	243	11	
TA72202	JP	S	18	253	1,072	15	
TA72203	JP	S	32	65	535	113	
TA72204	JP	S	9	144	450	6	
TA72205	JP	S	24	833	1,460	3	
TA72206	JP	S	30	14	243	113	
TA72207	JP	S	9	43	235	18	
TA72414	JP	S	44	5	41	7	
TA72415	JP	S	18	21	53	11	
TT72201	JP	S	12	222	2,160	10	
TT72202	JP	S	6	145	398	3	
TT72203	JP	S	12	388	184	20	
TT72204	JP	S	3	252	456	4	
TK61501	JP	S	23	120	780	56	
TK61502	JP	S	7	530	705	7	
TK61503	JP	S	46	1,290	6,700	18,750	
TK61504	JP	S	4	10	25	6	
TK61505	JP	S	21	195	770	100	
TK61506	JP	S	15	95	240	15	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %	
TK61507	JP	S	19	245	590	12	Oxapampa
TK61508	JP	S	16	70	525	11	
TK61509	JP	S	11	155	835	11	
TK61510	JP	S	13	200	1,060	10	
TK61511	JP	S	9	160	660	7	
TK61512	JP	S	11	550	3,650	12	
TK61513	JP	S	5	15	40	2	
TK61514	JP	S	3	25	48	2	
TK61515	JP	S	7	25	31	2	
TK61516	JP	S	18	55	63	2	
TK61517	JP	S	15	100	75	3	
TK61518	JP	S	20	140	200	2	
TK61519	JP	S	23	140	200	2	
TK61520	JP	S	28	40	215	1	
TK61521	JP	S	21	30	160	2	
TK61522	JP	S	21	35	390	10	
TK61523	JP	S	36	40	365	20	
TK61524	JP	S	26	60	895	44	
TK61525	JP	S	8	160	790	35	
TK61526	JP	S	9	180	1,615	15	
TK61527	JP	S	43	95	300	10	
TK61528	JP	S	13	30	600	106	
TK61529	JP	S	18	200	870	66	
TK61530	JP	S	35	45	155	20	
TK61601	JP	S	16	845	650	7	
TK61602	JP	S	20	985	7,650	1,300	
TK61603	PTRG	S	11	90	185	14	
TK61604	PTRG	S	11	25	75	3	
TK61605	PTRG	S	9	30	63	6	
TK61606	PTRG	S	9	100	270	8	
TK61607	PTRG	S	12	90	170	4	
TK61608	PTRG	S	16	110	250	6	
TK61609	PTRG	S	12	125	305	14	
TK61610	PTRG	S	12	75	180	8	
TK61611	PTRG	S	20	500	850	10	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION	
			Cu	Pb	Zn	Zn		
			ppm	ppm	ppm	γ		
TK61612	PTRG	S	6	410	835	7	Oxapampa	
TK61613	JP	S	8	780	200	5		
TK61614	JP	S	5	340	430	6		
TK61615	JP	S	20	535	870	17		
TK61616	JP	S	9	670	745	17		
TK61617	JP	S	26	380	2,900	20		
TK61618	JP	S	20	200	4,200	89		
TK61619	JP	S	34	290	8,050	275		
TK61620	JP	S	13	195	4,400	48		
TK61621	JP	S	27	525	8,500	350		
TK61622	JP	S	83	3,400	15,000	2,375		
TK61623	JP	S	18	425	1,690	73		
TK61624	JP	S	13	290	660	35		
TK61625	JP	S	14	510	560	48		
TK61626	PTRG	S	13	175	265	10		
TK61627	PTRG	S	23	60	90	13		
TK61628	JP	S	30	6,900	5,750	125		
TK61629	JP	S	11	1,130	1,485	338		
TK61630	JP	S	15	145	170	7		
TK61631	JP	S	16	180	405	20		
TK61632	JP	S	33	700	4,100	188		
TK61701	JP	S	103	2,225	7,800	1,200		
TK61702	JP	S	12	225	465	15		
TK61703	JP	S	15	298	755	20		
TK61704	JP	S	122	2,805	720	15		
TK61705	JP	S	6	55	42	2		
TK61706	JP	S	13	98	215	78		
TK61707	JP	S	25	235	785	100		
TK61708	JP	S	15	780	2,400	85		
TK61709	JP	S	31	1,430	1,550	74		
TK61710	JP	S	20	403	725	15		
TK61712	JP	S	35	710	1,850	150		
TK61713	JP	S	4	38	115	24		
TK61714	JP	S	4	48	58	10		
TK61715	JP	S	14	478	1,950	16		

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION	
			Cu	Pb	Zn	Zn		
			ppm	ppm	ppm	γ		
TK61716	JP	S	16	98	1,350	15	Oxapampa	
TK61717	JP	S	27	393	2,400	100		
TK61718	JP	S	14	63	105	12		
TK61801	JP	S	16	145	325	6		
TK61802	JP	S	39	590	1,750	118		
TK61803	JP	S	58	2,050	8,600	950		
TK61804	JP	S	54	970	3,800	225		
TK61805	JP	S	58	1,360	16,750	2,375		
TK61806	JP	S	12	860	2,100	475		
TK61807	JP	S	23	810	1,800	12		
TK61808	JP	S	27	1,860	4,800	98		
TK61810	JP	S	29	80	55	1		
TK61813	JP	S	2	25	15	3		
TK61816	JP	S	30	50	230	15		
TK61817	JP	S	27	35	58	7		
TK61818	J		7	10	30	3		
TK61820	JP	S	16	35	183	19		
TK61901	JP	S	17	45	38	11		
TK61902	JP	S	22	45	33	10		
TK61903	JP	S	9	20	13	6		
TK61905	JP	S	23	70	28	7		
TK61906	JP	S	22	70	30	13		
TK61907	JP	S	9	45	28	2		
TK61908	JP	S	19	60	90	11		
TK61910	JP	S	4	35	50	8		
TK61911	JP	S	22	50	38	9		
TK61912	JP	S	38	110	110	2		
TK61914	CRO	S	4	10	40	6		
TK61915	JP	S	4	20	50	4		
TK61917	JP	S	9	10	35	10		
TK61918	JP	S	11	20	38	5		
TK61919	JP	S	9	15	90	9		
TK61920	JP	S	9	50	23	3		
TK62101	JP	S	8	50	18	2		
TK62103	JP	S	5	23	20	5		

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn 7	
TK62104	JP	S	22	78	325	20	Oxapampa
TK62105	CRO	S	27	50	105	5	
TK62110	JP	S	13	53	105	5	
TK62112	JP	S	12	43	140	8	
TK62115	JP	S	32	105	67	1	
TK62117	JP	S	19	43	255	2	
TK62118	JP	S	4	10	72	6	
TK62119	JP	S	3	23	102	10	
TK62120	JP	S	7	23	170	16	
TK62121	JP	S	5	38	185	12	
TK62123	JP	S	6	18	18	5	
TK62124	JP	S	33	113	355	24	
TK62125	JP	S	12	18	175	5	
TK62126	JP	S	32	93	275	8	
TK62127	JP	S	10	15	29	8	
TK62201	JP	S	135	525	16,500	250	
TK62202	JP	S	17	635	2,650	188	
TK62203	JP	S	26	910	3,250	81	
TK62204	JP	S	7	205	1,425	35	
TK62205	JP	S	22	80	400	18	
TK62207	JP	S	9	70	118	7	
TK62209	JP	S	17	65	38	7	
TK62211	CRO	S	7	25	25	6	
TK62212	CRO	S	13	25	28	6	
TK62213	CRO	S	9	10	23	7	
TK62214	JP	S	2	10	10	16	
TK62216	JP	S	9	75	153	10	
TK62217	JP	S	15	35	40	3	
TK62220	JP	S	22	85	180	11	
TK62222	JP	S	7	30	35	5	
TK62223	CRO	S	15	30	83	6	
TK62225	JP	S	4	10	8	6	
TK62226	CRO	S	4	10	8	4	
TK62228	JP	S	4	5	8	5	
TK62230	CRO	S	22	30	13	7	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %	
TK62231	CRO	S	22	120	300	11	Oxapampa
TK62301	THO	S	2	105	50	4	
TK62303	JP	S	23	65	88	4	
TK62305	JP	S	2	20	23	4	
TK62307	JP	S	2	25	20	6	
TK62310	JP	S	4	30	25	7	
TK62311	JP	S	88	190	880	85	
TK62313	JP	S	2	10	5	5	
TK62316	JP	S	32	1,900	2,050	16	
TK62317	JP	S	19	90	180	3	
TK62319	JP	S	34	130	75	3	
TK62320	JP	S	29	25	270	20	
TK62321	JP	S	29	20	363	12	
TK62322	JP	S	19	30	268	18	
TK62323	JP	S	10	15	178	9	
TK62324	JP	S	19	45	345	8	
TK62325	JP	S	15	85	460	15	
TK62326	JP	S	4	100	660	12	
TK62327	JP	S	15	180	1,300	20	
TK62328	JP	S	10	375	910	48	
TK62329	JP	S	10	115	390	3	
TK62330	JP	S	17	175	740	40	
TK62401	JP	S	37	620	3,550	16	
TK62408	JP	S	19	43	150	3	
TK62410	JP	S	12	60	105	12	
TK62412	JP	S	11	35	53	7	
TK62413	JP	S	53	43	250	11	
TK62414	JP	S	12	108	1,600	16	
TK62415	JP	S	22	55	630	10	
TK62416	JP	S	14	55	53	2	
TK62417	JP	S	29	133	830	48	
TK62418	JP	S	15	63	105	2	
TK62419	JP	S	29	28	300	10	
TK62420	JP	S	17	48	58	2	
TK62421	JP	S	22	105	1,005	9	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu	Pb	Zn	Zn	
			ppm	ppm	ppm	7	
TK62422	JP	S	4	26	395	11	Oxapampa
TK62423	JP	S	19	15	1,650	8	
TK62424	JP	S	30	45	160	4	
TK62426	JP	S	16	23	355	22	
TK62427	JP	S	19	58	180	3	
TK62429	JP	S	21	70	200	4	
TK62501	JP	S	25	2,100	5,850	250	
TK62502	JP	S	218	3,800	8,650	2,375	
TK62503	JP	S	10	158	605	81	
TK62504	JP	S	10	120	525	14	
TK62505	JP	S	135	500	2,250	475	
TK62506	JP	S	89	2,230	6,300	1,700	
TK62507	JP	S	20	355	2,250	375	
TK62508	JP	S	41	143	1,700	450	
TK62509	JP	S	14	85	190	11	
TK62510	JP	S	21	200	625	50	
TK62511	JP	S	15	208	620	17	
TK62512	JP	S	15	520	990	15	
TK62513	JP	S	9	445	1,900	7	
TK62514	JP	S	11	130	1,230	17	
TK62515	JP	S	10	215	1,045	16	
TK62516	JP	S	22	245	1,635	60	
TK62517	JP	S	39	113	980	8	
TK62518	JP	S	8	55	160	48	
TK62519	JP	S	22	55	470	14	
TK62520	JP	S	10	135	1,560	12	
TK62521	JP	S	20	438	1,980	44	
TK62522	JP	S	23	63	1,030	38	
TK62523	JP	S	25	30	375	61	
TK62524	JP	S	13	20	290	9	
TK62525	JP	S	16	55	1,045	17	
TK62526	JP	S	31	40	615	5	
TK62527	JP	S	31	55	550	35	
TK62528	JP	S	23	20	285	22	
TK62529	JP	S	31	45	235	16	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn γ	
TK62530	JP	S	23	55	815	90	Oxapampa
TK62531	JP	S	29	60	340	12	
TK62532	JP	S	31	65	250	10	
TK62533	JP	S	22	30	160	7	
TK62534	JP	S	20	23	300	10	
TK62535	JP	S	33	70	660	73	
TK62536	JP	S	20	63	590	35	
TK62537	JP	S	25	40	215	7	
TK62538	JP	S	23	70	425	15	
TK62539	JP	S	23	150	1,005	188	
TK62540	JP	S	28	23	255	12	
TK70201	JP	S	16	30	93	10	
TK70210	JP	S	16	35	151	8	
TK70211	JP	S	8	15	20	7	
TK70212	JP	S	14	85	125	7	
TK70319	JP	S	4	5	15	6	
TK70320	JP	S	8	20	65	7	
TK70321	JP	S	12	35	93	4	
TK70322	JP	S	6	20	55	6	
TK70323	JP	S	6	25	78	5	
TK70324	JP	S	12	40	25	2	
TK70325	JP	S	4	15	5	2	
TK70327	JP	S	2	10	8	6	
TK70328	JP	S	2	10	5	3	
TK70330	JP	S	1	10	5	3	
TK70333	JP	S	1	10	5	2	
TK70334	JP	S	2	10	5	3	
TK70335	JP	S	1	5	5	2	
TK70336	JP	S	23	50	330	7	
TK70342	JP	S	21	100	88	4	
TK70343	JP	S	25	85	50	3	
TK70344	JP	S	27	55	160	39	
TK70345	JP	S	10	100	200	10	
TK70601	JP	S	19	20	75	4	
TK70602	JP	S	17	115	353	8	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu	Pb	Zn	Zn	
			ppm	ppm	ppm	γ	
TK70605	JP	S	8	80	85	2	Oxapampa
TK70606	JP	S	12	265	730	15	
TK70607	JP	S	23	15	160	17	
TK70608	JP	S	21	30	140	10	
TK70609	JP	S	16	15	135	8	
TK70610	JP	S	17	15	138	10	
TK70611	JP	S	17	25	100	4	
TK70612	JP	S	15	15	98	10	
TK70613	JP	S	11	18	133	5	
TK70615	JP	S	20	58	133	7	
TK70618	JP	S	11	73	20	2	
TK70619	JP	S	11	18	73	4	
TK70701	JP	S	13	50	33	4	
TK70702	JP	S	10	50	25	3	
TK70704	JP	S	25	20	240	12	
TK70705	JP	S	22	20	128	8	
TK70706	JP	S	22	30	228	2	
TK70708	JP	S	34	60	195	9	
TK70709	JP	S	29	30	225	5	
TK71714	PIRG	S	23	35	70	6	
TK71715	JP	S	103	73	165	10	
TK71716	JP	S	11	28	475	5	
TK71717	JP	S	18	50	615	2	
TK71718	JP	S	14	88	1,600	138	
TK71719	JP	S	10	213	2,000	53	
TK71720	JP	S	6	493	6,400	288	
TK71721	JP	S	6	163	6,150	1,125	
TK71722	JP	S	10	320	4,050	475	
TK71802	CRO	S	20	45	160	7	
TK71803	CRO	S	5	425	320	10	
TK71804	CRO	S	5	10	23	5	
TK71930	JP	S	21	25	235	19	
TK71931	JP	S	30	40	165	29	
TK71931	JP	S	23	25	265	29	
TK71932	JP	S	20	30	265	22	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %	
TK71933	JP	S	33	48	580	15	Oxapampa
TK71934	JP	S	23	30	355	60	
TK71935	JP	S	13	25	200	3	
TK71936	JP	S	11	38	425	5	
TK71937	JP	S	15	163	1,450	388	
TK71938	JP	S	16	188	2,350	288	
TK71939	JP	S	20	408	6,900	1,123	
TK71940	JP	S	21	390	4,300	150	
TK71941	JP	S	19	98	745	100	
TK72001	JP	S	9	360	4,100	400	
TK72004	JP	S	9	330	3,700	413	
TK72005	JP	S	13	240	3,550	2	
TK72006	JP	S	31	25	285	14	
TK72007	JP	S	20	15	240	7	
TK72008	JP	S	13	155	955	88	
TK72009	JP	S	11	45	340	6	
TK72010	JP	S	14	75	530	13	
TK72011	JP	S	37	35	430	29	
TK72012	JP	S	13	90	575	8	
TK72013	JP	S	16	170	990	8	
TK72014	JP	S	16	35	535	36	
TK72015	JP	S	16	80	515	18	
TK72016	JP	S	31	30	415	33	
TK72017	JP	S	25	20	343	9	
TK72018	JP	S	9	90	333	6	
TK72019	JP	S	9	55	585	10	
TK72020	JP	S	5	100	570	9	
TK72021	JP	S	4	305	1,900	19	
TK72022	JP	S	10	1,230	3,200	475	
TK72023	JP	S	16	555	1,800	2	
TH70201	JP	S	28	30	190	12	
TH70202	JP	S	17	25	250	7	
TH70203	JP	S	21	33	203	6	
TH70204	JP	S	15	83	1,050	48	
TH70205	JP	S	6	383	3,025	110	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION	
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %		
TH70206	JP	S	20	415	1,290	8	Oxapampa	
TH70207	JP	S	12	85	760	60		
TH70208	JP	S	15	193	1,310	288		
TH70209	JP	S	27	100	740	238		
TH70210	JP	S	19	73	325	21		
TH70211	JP	S	21	33	230	7		
TH70212	JP	S	26	23	300	16		
TH70213	JP	S	19	73	358	9		
TH70214	JP	S	16	53	395	16		
TH70215	JP	S	12	475	1,840	40		
TH70216	JP	S	10	110	935	21		
TH70217	JP	S	29	60	560	115		
TH70218	JP	S	21	38	365	13		
TK72201	PM	S	2	5	15	3		Oxapampa Este
TK72202	CRO	S	2	8	9	3		
TK72203	CRO	S	5	5	15	2		
TK72204	CRO	S	3	8	16	3		
TT70801	TVY	S	6	24	65	8		Llaupí
TA70101	JP	S	1	825	1,003	18	Churmazu	
TA70102	JP	S	0	38	300	10		
TA70103	JP	S	4	139	434	10		
TA70104	JP	S	16	14	251	16		
TA70105	JP	S	16	41	228	10		
TA70106	JP	S	9	164	1,986	15		
TA70107	JP	S	25	1,096	4,113	44		
TA70108	JP	S	9	486	878	8		
TA70109	JP	S	8	156	548	9		
TA70110	JP	S	51	38	513	175		
TA70111	JP	S	28	399	2,004	19		
TA70112	JP	S	18	189	282	4		
TA70113	JP	S	25	79	163	3		
TA70114	JP	S	6	68	208	4		

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %	
TA70115	JP	S	16	186	425	10	Churmazu
TA70116	JP	S	17	251	1,755	9	
TA70117	JP	S	9	172	332	8	
TA70118	JP	S	9	167	269	3	
TA70119	JP	S	1	3	15	7	
TA70120	JP	S	175	19	69	4	
TA70201	JP	S	3	29	28	3	
TA70202	JP	S	8	32	309	14	
TA70203	JP	S	8	37	257	4	
TA70204	JP	S	16	11	288	5	
TA70205	JP	S	45	27	439	10	
TA70206	JP	S	13	8	189	11	
TA70207	JP	S	11	11	231	15	
TA70208	JP	S	31	19	243	3	
TA70209	JP	S	2	9	32	5	
TA70210	JP	S	33	197	239	4	
TA70211	JP	S	36	21	442	15	
TA70212	JP	S	21	16	395	10	
TA70213	JP	S	16	21	288	20	
TA70214	JP	S	13	13	93	5	
TA70215	JP	S	20	35	179	4	
TA70216	JP	S	11	45	68	5	
TA70301	JP	S	10	24	47	4	
TA70302	CRC	S	6	8	28	3	
TA70303	CRC	S	2	11	32	4	
TA70304	CRC	S	22	34	330	9	
TA70305	CRC	S	7	119	337	10	
TA70306	CRC	S	8	32	27	8	
TA70307	CRC	S	91	26	134	5	
TA70308	CRC	S	12	19	41	3	
TA70309	CRC	S	40	1,616	4,577	475	
TA70310	CRC	S	5	135	840	76	
TA70311	CRC	S	13	32	153	5	
TA70606	JP	S	6	16	30	6	
TA70607	JP	S	10	60	81	4	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %	
TA70608	JP	S	13	41	58	5	Churmazu
TA70609	JP	S	10	36	27	2	
TA70610	JP	S	8	33	38	8	
TA70611	JP	S	12	36	58	3	
TA70612	JP	S	26	30	155	44	
TA70613	JP	S	3	30	13	8	
TA70614	JP	S	18	52	37	4	
TA70615	JP	S	6	27	29	6	
TA70616	JP	S	17	77	66	2	
TA70617	JP	S	21	33	32	7	
TA70618	JP	S	15	27	24	3	
TA70619	JP	S	76	107	50	5	
TA70620	JP	S	35	96	43	5	
TA70621	JP	S	9	36	24	2	
TA70622	JP	S	24	85	51	2	
TA70701	JP	S	15	59	33	2	
TA70702	JP	S	30	89	65	4	
TA70703	JP	S	16	54	32	2	
TA70704	JP	S	35	32	22	2	
TA70705	JP	S	10	41	27	2	
TA70706	JP	S	17	86	33	2	
TA70707	JP	S	7	30	29	2	
TA70708	JP	S	8	49	27	2	
TA70709	JP	S	14	54	32	2	
TA70710	JP	S	11	51	26	2	
TA70711	JP	S	10	43	24	2	
TA70712	JP	S	14	62	50	5	
TA70713	JP	S	21	38	85	24	
TA70714	JP	S	16	59	76	10	
TA70715	JP	S	28	59	200	6	
TA70716	JP	S	18	41	94	2	
TA70717	JP	S	16	24	68	7	
TA70718	JP	S	23	16	185	2	
TA70719	JP	S	69	14	293	8	
TA70720	JP	S	19	22	81	7	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu	Pb	Zn	Zn	
			ppm	ppm	ppm	%	
TA70721	JP	S	20	5	177	6	Churmazu
TA70722	JP	S	19	27	68	2	
TA70723	JP	S	25	24	77	9	
TA70724	JP	S	11	14	62	5	
TA70725	JP	S	18	32	202	10	
TA70801	JP	S	25	130	155	5	
TA70802	JP	S	10	0	55	3	
TA70803	JP	S	26	13	272	10	
TA70804	JP	S	33	21	322	6	
TA70805	JP	S	22	51	141	6	
TA70806	JP	S	28	59	157	4	
TA70807	JP	S	12	5	157	10	
TA70808	JP	S	37	24	416	7	
TA70907	JP	S	48	177	510	12	
TA70908	JP	S	10	21	145	9	
TA70909	JP	S	17	48	374	20	
TA70910	JP	S	13	32	121	5	
TA70911	JP	S	17	24	197	8	
TA70912	JP	S	5	11	42	3	
TA70913	JP	S	15	34	115	2	
TA70914	JP	S	7	58	63	2	
TA70915	JP	S	42	25	48	2	
TA70916	JP	S	16	82	34	2	
TA70917	JP	S	14	41	24	2	
TA70918	JP	S	15	55	37	2	
TA70919	JP	S	16	25	53	3	
TA70920	JP	S	14	41	57	2	
TA70921	JP	S	16	41	61	5	
TA70922	JP	S	8	5	26	6	
TA70923	JP	S	5	41	41	3	
TA71501	JP	S	39	27	269	5	
TA71502	JP	S	8	16	50	5	
TA71503	JP	S	15	194	364	14	
TA71504	JP	S	11	11	274	14	
TA71505	JP	S	17	16	243	7	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %	
TA71506	JP	S	10	19	262	4	Churmazu
TA71507	JP	S	7	11	251	3	
TA71508	JP	S	11	16	231	8	
TA71509	JP	S	53	27	353	2	
TA71510	JP	S	8	14	81	3	
TA71511	JP	S	9	16	261	10	
TA71512	JP	S	13	11	84	16	
TA71513	JP	S	15	123	317	6	
TA71514	JP	S	24	52	254	15	
TA71515	JP	S	14	107	400	15	
TA71516	JP	S	14	25	296	5	
TA71517	JP	S	3	8	68	6	
TA71518	JP	S	16	33	431	7	
TA71519	JP	S	4	31	548	7	
TA71520	JP	S	2	5	81	5	
TA71521	JP	S	11	41	422	17	
TA71522	JP	S	12	22	547	25	
TA71523	JP	S	5	14	185	6	
TA71524	JP	S	3	19	296	3	
TA71525	JP	S	31	5	74	3	
TA71526	JP	S	6	3	29	2	
TA71527	JP	S	2	8	10	4	
TA71528	JP	S	12	14	34	7	
TA71529	JP	S	0	0	5	2	
TA71530	JP	S	4	11	54	6	
TA71531	JP	S	10	16	228	5	
TA71601	JPC	S	41	56	173	6	
TA71602	JPC	S	54	16	48	6	
TA71603	PTRG	S	37	72	56	3	
TA71604	PTRG	S	38	53	55	8	
TA71605	PTRG	S	51	101	166	3	
TA71606	PTRG	S	13	16	36	3	
TA71607	PTRG	S	14	8	30	3	
TA71608	PTRG	S	21	16	25	7	
TA71609	JP	S	16	32	82	5	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %	
TA71610	JP	S	18	61	303	2	Churmazu
TA71611	JP	S	24	43	161	3	
TA71612	JP	S	14	40	63	5	
TA71613	JP	S	10	13	25	3	
TA71614	JP	S	9	35	61	3	
TA71615	JP	S	196	120	76	4	
TA71616	PTRG	S	21	29	153	6	
TA71617	JP	S	177	80	40	5	
TA71618	PTRG	S	10	8	20	3	
TA71619	PTRG	S	18	5	45	3	
TA71620	PTRG	S	10	0	27	6	
TA71701	JP	S	27	76	81	2	
TA71702	JP	S	49	1,222	1,288	100	
TA71703	JP	S	29	86	71	2	
TA71704	JP	S	19	22	62	2	
TA71705	JP	S	44	86	274	6	
TA71706	JP	S	15	51	52	2	
TA71707	JP	S	29	76	75	6	
TA71708	JP	S	30	62	97	11	
TA71709	JP	S	31	46	95	5	
TA71710	JP	S	33	54	208	18	
TA71711	JP	S	34	103	219	10	
TA71712	TVY	S	25	68	244	7	
TA71713	JP	S	0	0	5	2	
TA71714	JP	S	3	0	10	5	
TA71715	JP	S	5	3	13	4	
TA71716	JP	S	35	51	75	2	
TA71717	TVY	S	36	0	35	3	
TA71718	TVY	S	13	108	27	5	
TA71719	TVY	S	15	108	47	5	
TA71720	TVY	S	11	51	24	6	
TA71721	TVY	S	5	35	45	6	
TA71722	TVY	S	7	70	24	3	
TA71723	TVY	S	10	106	35	6	
TA71724	TVY	S	7	21	26	5	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu	Pb	Zn	Zn	
			ppm	ppm	ppm	γ	
TA71725	TVY	S	17	29	235	6	Churmazu
TA71726	JP	S	7	5	15	4	
TA71727	JP	S	11	109	46	6	
TA71728	JP	S	11	11	23	6	
TA71729	JP	S	9	29	12	2	
TA71730	JP	S	8	51	19	2	
TA71801	JP	S	11	88	164	3	
TA71802	JP	S	12	115	190	2	
TA71803	JP	S	12	14	71	2	
TA71804	JP	S	14	137	168	2	
TA71805	JP	S	14	55	36	6	
TA71806	PTRG	S	14	43	34	6	
TA71807	JP	S	7	8	36	2	
TA71808	JPC	S	30	3	45	6	
TA71809	JPC	S	32	5	47	2	
TA71810	JP	S	16	47	75	2	
TA71811	JP	S	72	27	21	2	
TA71812	JP	S	20	146	288	9	
TA71813	JP	S	24	266	715	11	
TA71814	JP	S	16	275	438	8	
TA71815	JP	S	22	346	370	21	
TA71816	JP	S	37	220	656	53	
TA71817	JP	S	23	41	80	2	
TA71818	JP	S	23	58	87	2	
TA71819	JP	S	30	228	590	8	
TA71820	TVY	S	81	102	215	7	
TA71901	TVY	S	4	16	38	3	
TA71902	TVY	S	3	30	25	3	
TA71903	TVY	S	8	19	34	2	
TA71904	TVY	S	2	24	45	2	
TA71905	TVY	S	5	22	40	7	
TA71906	JP	S	18	144	84	16	
TA71907	JP	S	7	35	191	6	
TA71908	CRC	S	23	35	82	4	
TA71909	CRC	S	11	16	62	8	

*SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION	
			Cu	Pb	Zn	Zn		
			ppm	ppm	ppm	γ		
TA71910	CRC	S	60	79	663	288	Churumazu	
TA71911	CRC	S	9	139	250	2		
TA71912	CRC	S	32	114	416	12		
TA71913	CRC	S	6	231	94	3		
TA71914	CRC	S	21	128	473	6		
TA71915	JP	S	7	136	323	7		
TA71916	JP	S	12	98	200	3		
TA72001	JP	S	5	8	19	2		
TA72002	CRC	S	2	0	11	2		
TA72003	CRC	S	6	8	17	7		
TA72004	CRC	S	1	0	11	2		
TA72005	JP	S	16	22	79	2		
TA72006	JP	S	42	277	3,818	125		
TA72007	TVY	S	4	166	70	3		
TA72008	JP	S	1	0	339	100		
TA72009	JP	S	11	117	72	5		
TA72010	JP	S	0	0	19	2		
TA72011	CRC	S	1	8	18	2		
TA72012	CRC	S	20	22	93	4		
TN70601	JP	S	14	30	248	2		
TN70602	JP	S	19	37	263	2		
TN70603	JP	S	15	38	231	3		
TN70604	JP	S	14	25	223	11		
TN70605	JP	S	8	19	130	5		
TN70606	JP	S	8	30	129	2		
TN70607	JP	S	10	16	113	2		
TN70608	JP	S	11	34	157	3		
TN70609	JP	S	4	12	152	13		
TN70610	JP	S	2	10	111	10		
TN70611	JP	S	7	13	99	3		
TN70612	JP	S	7	19	246	20		
TN70613	JP	S	5	18	162	9		
TN70614	JP	S	3	8	55	8		
TN70615	JP	S	5	16	118	4		
TN70616	JP	S	5	11	88	4		

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn γ	
TN70617	JP	S	2	6	27	3	Churumazu
TN70618	JP	S	3	16	46	6	
TN70619	JP	S	2	13	97	3	
TN70620	JP	S	4	22	116	3	
TN70621	JP	S	2	18	59	10	
TN70622	JP	S	1	10	32	3	
TN70623	JP	S	1	17	20	4	
TN70624	JP	S	1	17	19	4	
TN70701	JP	S	16	18	102	5	
TN70702	JP	S	12	22	107	2	
TN70708	JP	S	25	24	361	13	
TN70709	JP	S	14	28	130	2	
TN70710	JP	S	12	22	114	2	
TN70711	JP	S	7	18	179	2	
TN70712	JP	S	11	23	129	2	
TN70713	JP	S	9	17	236	2	
TN70714	JP	S	18	29	126	2	
TN70715	JP	S	9	10	46	2	
TN70716	JP	S	10	27	112	2	
TN70717	JP	S	11	26	153	2	
TN70718	JP	S	15	23	130	2	
TN70719	JP	S	10	32	110	2	
TN70720	JP	S	8	21	148	3	
TN70721	JP	S	7	36	54	2	
TN70722	JP	S	3	25	40	3	
TN70723	JP	S	10	22	40	2	
TS61523	JP	S	12	20	65	3	
TS61524	JP	S	8	25	69	3	
TS61525	JP	S	8	28	72	3	
TS61526	JP	S	14	34	182	3	
TS61618	JP	S	5	13	49	4	
TS61619	JP	S	4	76	138	5	
TS61620	JP	S	4	10	30	2	
TS61621	JP	S	1	5	10	2	
TS61622	JP	S	3	19	85	5	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION	
			Cu	Pb	Zn	Zn		
			ppm	ppm	ppm	γ		
TS61623	JP	S	7	19	75	3	Churumazu	
TS61624	JP	S	10	29	158	5		
TS61625	JP	S	10	16	73	2		
TS61626	JP	S	17	23	129	2		
TS70701	TVY	S	18	70	417	15		
TK62403	JP	S	10	63	81	3		
TK62404	JP	S	7	15	50	5		
TK62405	JP	S	17	33	115	6		
TK62407	JP	S	28	30	66	4		
TK70101	JP	S	28	100	665	2		
TK70102	JP	S	25	130	545	2		
TK70103	JP	S	3	140	690	9		
TK70104	JP	S	23	195	1,125	2		
TK70105	JP	S	35	28	415	3		
TK70106	JP	S	16	15	410	14		
TK70107	JP	S	10	33	91	6		
TK70108	JP	S	36	23	29	5		
TK70109	JP	S	42	810	4,000	11		
TK70110	JP	S	26	885	11,300	1,500		
TK70111	JP	S	30	540	4,100	488		
TK70112	JP	S	13	430	2,500	50		
TK70113	JP	S	13	218	1,625	44		
TK70114	JP	S	13	183	1,420	18		
TK70115	JP	S	14	80	515	21		
TK70116	JP	S	2	8	77	5		
TK70202	JP	S	4	20	28	6		
TK70203	JP	S	12	55	13	5		
TK70204	JP	S	12	45	88	6		
TK70205	JP	S	20	45	78	6		
TK70206	JP	S	8	25	55	5		
TK70207	JP	S	31	30	395	7		
TK70208	JP	S	16	50	75	3		
TK70209	JP	S	20	30	160	9		
TK70301	JP	S	2	40	13	5		
TK70302	JP	S	4	75	15	2		

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION	
			Cu	Pb	Zn	Zn		
			ppm	ppm	ppm	γ		
TK70303	JP	S	11	25	85	8	Churumazu	
TK70304	JP	S	7	30	30	2		
TK70305	JP	S	4	35	40	5		
TK70306	JP	S	7	25	90	3		
TK70307	JP	S	4	65	38	4		
TK70308	JP	S	7	20	15	4		
TK70309	JP	S	1	5	5	5		
TK70310	JP	S	9	60	15	5		
TK70311	JP	S	13	45	40	4		
TK70312	JP	S	15	40	98	5		
TK70313	JP	S	17	40	45	7		
TK70314	JP	S	26	45	25	6		
TK70315	JP	S	23	65	228	8		
TK70316	JP	S	24	40	115	3		
TK70317	JP	S	16	15	53	5		
TK70318	JP	S	16	15	35	4		
TK70501	JP	S	13	28	82	5		
TK70502	JP	S	11	150	1,075	2		
TK70503	JP	S	8	1,170	1,730	5		
TK70504	JP	S	5	1,100	2,450	12		
TK70505	JP	S	27	2,460	18,700	1,075		
TK70506	JP	S	4	123	570	10		
TK70507	JP	S	6	113	440	7		
TK70508	JP	S	8	540	995	7		
TK70509	JP	S	7	478	1,495	16		
TK70510	JP	S	20	1,060	2,750	49		
TK70511	JP	S	29	100	900	8		
TK70512	JP	S	20	90	780	5		
TK70513	JP	S	8	83	330	8		
TK70514	JP	S	4	68	225	5		
TK70515	JP	S	32	75	1,060	10		
TK70516	JP	S	19	45	430	6		
TK70517	JP	S	8	40	215	5		
TK70518	JP	S	74	33	650	4		
TK70519	JP	S	34	40	48	3		

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION	
			Cu	Pb	Zn	Zn		
			ppm	ppm	ppm	γ		
TK70520	JP	S	3	23	19	6	Churumazu	
TK70521	JP	S	6	28	77	5		
TK70522	JP	S	31	33	315	3		
TK70523	JP	S	3	35	29	4		
TK70524	JP	S	2	25	155	3		
TK70525	JP	S	3	63	48	7		
TK70526	JP	S	8	113	480	6		
TK70710	JP	S	19	15	115	29		
TK70711	JP	S	15	20	125	9		
TK70712	JP	S	17	35	50	2		
TK70713	JP	S	19	20	58	3		
TK70714	JP	S	19	30	168	9		
TK70715	JP	S	29	135	55	7		
TK70716	JP	S	27	80	63	2		
TK70717	JP	S	22	75	40	2		
TK70719	JP	S	15	50	25	2		
TK70720	JP	S	10	70	23	3		
TK70721	JP	S	15	20	93	8		
TK71601	JP	S	2	15	35	4		
TK71602	JP	S	6	15	280	6		
TK71603	JP	S	10	30	150	6		
TK71604	JP	S	13	35	163	30		
TK71605	JP	S	13	25	113	11		
TK71606	JP	S	7	30	105	6		
TK71608	JP	S	5	35	75	9		
TK71609	JP	S	6	15	150	7		
TK71610	JP	S	16	195	125	13		
TK71611	JP	S	12	35	63	10		
TK71612	JP	S	9	30	98	9		
TK71613	JP	S	14	90	128	33		
TK71614	JP	S	4	35	185	3		
TK71615	JP	S	9	25	145	9		
TK71621	JP	S	9	90	343	11		
TK71622	JP	S	28	125	870	7		
TK71623	JP	S	34	35	333	15		

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZÓN	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn γ	
TK71701	JP	S	8	900	675	9	Churumazu
TK71702	JP	S	22	143	223	5	
TK71703	JP	S	3	15	10	2	
TK71704	JP	S	14	25	65	4	
TK71705	JP	S	38	35	450	29	
TK71706	JP	S	35	43	425	10	
TK71707	JP	S	13	100	135	2	
TK71708	JP	S	12	93	865	16	
TK71709	JP	S	10	50	115	5	
TK71710	JP	S	43	35	375	6	
TH70101	JP	S	47	75	240	8	
TH70102	JP	S	12	148	450	6	
TH70103	JP	S	9	128	378	6	
TH70104	JP	S	8	105	285	7	
TH70105	JP	S	6	125	475	15	
TH70106	JP	S	5	128	425	7	
TH70107	JP	S	5	23	71	6	
TH70108	JP	S	15	60	200	14	
TH70301	PTRG	S	10	30	17	4	
TH70302	JP	S	16	275	630	2	
TH70303	JP	S	13	143	580	9	
TH70304	JP	S	9	228	1,500	3	
TH70305	JP	S	17	33	123	11	
TH70306	JP	S	21	118	980	43	
TH70307	TVY	S	7	15	65	4	
TH70308	JP	S	16	245	3,730	3	
TH70309	JP	S	13	123	675	2	
TH70310	JP	S	65	30	184	4	
TH70311	JP	S	16	33	118	11	
TH70312	JPC	S	8	88	580	6	
TH70313	JP	S	4	45	64	4	
TH70801	PTRG	S	18	44	290	40	
TH70802	JP	S	16	31	258	14	
TH70803	JP	S	15	62	234	3	
TH70804	JP	S	12	44	196	8	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %	
TH70805	JP	S	18	163	1,224	100	Churumazu
TH70806	PTRG	S	16	75	952	18	
TH70807	PTRG	S	10	50	66	2	
TH70808	PTRG	S	18	50	377	13	
TH70809	PTRG	S	10	56	17	2	
TH70810	PTRG	S	24	38	33	2	
TH70811	PTRG	S	8	31	5	2	
TH70812	PTRG	S	12	25	10	2	
TH70813	PTRG	S	28	31	101	2	
TH70814	PTRG	S	26	69	80	2	
TH70815	PTRG	S	24	62	51	2	
TH70816	PTRG	S	52	88	133	6	
TH70817	PTRG	S	39	44	27	6	
TH70818	JPC	S	6	12	19	8	
TH70819	JPC	S	28	19	33	7	
TH70820	JPC	S	40	81	116	2	
TH70821	PTRG	S	8	19	17	2	
TH70822	JP	S	18	12	48	2	
TH70901	JP	S	18	28	2,548	113	
TH70902	JP	S	5	97	388	2	
TH70903	JP	S	9	254	680	3	
TH70904	TVY	S	5	48	28	2	
TH70905	JP	S	8	64	420	7	
TH70906	JP	S	13	60	576	100	
TH70907	PTRG	S	31	86	444	2	
TH70908	PTRG	S	79	65	40	2	
TH70909	JP	S	26	95	7,000	11	
TH70910	JP	S	39	45	212	2	
TH70911	JP	S	16	47	56	2	
TH70912	JP	S	6	88	188	2	
TH70913	JP	S	9	123	188	2	
TH70914	JP	S	14	43	45	2	
TH70915	JP	S	16	33	38	6	
TH70916	JP	S	9	26	15	2	
TH70917	JP	S	8	25	19	2	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION	
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %		
TH70918	JP	S	19	36	30	2	Churumazu	
TH70919	JP	S	8	23	11	2		
TH70920	JP	S	24	193	72	5		
TH70921	JP	S	18	132	68	6		
TH70922	JP	S	28	243	185	6		
TH70923	JP	S	11	30	355	4		
TH70924	JP	S	12	90	57	5		
TH70925	JP	S	17	260	45	6		
TA70809	JP	S	19	29	210	7		Villa Rica
TA70810	JP	S	27	44	208	11		
TA70811	JP	S	44	27	614	12		
TA70815	JP	S	12	32	64	2		
TA70818	JP	S	16	16	214	3		
TA70819	JP	S	34	32	306	2		
TA70822	JP	S	17	24	139	7		
TA70823	JP	S	16	43	219	5		
TA70824	JP	S	38	24	155	11		
TA70825	JP	S	50	37	267	5		
TA70827	JP	S	35	21	341	11		
TA70901	JP	S	12	32	186	7		
TA70902	JP	S	11	53	168	2		
TA70903	JP	S	25	40	262	21		
TA70904	JP	S	11	40	137	2		
TA70905	JP	S	19	34	172	2		
TA70906	JP	S	34	34	304	6		
TN61714	JP	S	5	28	25	1		
TN61801	JP	S	17	41	240	8		
TN61802	JP	S	16	30	101	12		
TN61803	JP	S	18	38	108	12		
TN61804	JP	S	26	38	255	2		
TN61805	JP	S	15	28	191	3		
TN61806	JP	S	23	35	222	2		
TN61807	JP	S	11	35	173	12		
TN61808	JP	S	10	33	96	2		

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu	Pb	Zn	Zn	
			ppm	ppm	ppm	%	
TN61809	JP	S	5	32	161	12	Villa Rica
TN62002	JP	S	8	13	25	6	
TN71502	JP	S	5	20	28	2	
TN71503	JP	S	5	22	32	2	
TN71506	JP	S	4	18	13	2	
TN71811	CRO	S	12	18	26	7	
TN71812	CRO	S	6	19	42	3	
TN71813	CRC	S	5	10	21	3	
TN71901	CRO	S	1	3	6	2	
TN71902	CRO	S	5	27	25	7	
TN71903	CRO	S	1	5	21	5	
TN71904	CRO	S	2	6	11	7	
TN71905	CRO	S	7	10	22	3	
TN71906	CRC	S	4	9	14	5	
TN71907	CRO	S	13	24	35	5	
TN71908	CRO	S	1	3	5	2	
TN71909	CRC	S	3	8	17	5	
TN71910	CRO	S	1	10	12	3	
TN71911	CRC	S	1	15	26	5	
TS61801	JP	S	15	14	60	13	
TS61802	JP	S	12	26	153	3	
TS61803	JP	S	10	13	45	15	
TS61804	JP	S	16	20	54	15	
TS61805	JP	S	13	29	89	15	
TS61806	JP	S	11	46	212	1	
TS61807	JP	S	11	41	159	1	
TS61808	JP	S	6	45	445	3	
TS61809	JP	S	12	68	133	10	
TS61810	JP	S	6	41	62	1	
TS61811	JP	S	3	16	48	5	
TS61812	JP	S	15	88	65	3	
TS61813	JP	S	7	51	82	10	
TS61814	JP	S	14	137	199	1	
TS61815	JP	S	12	86	116	1	
TS61816	JP	S	13	48	110	16	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn 7	
TS61817	JP	S	21	28	86	15	Villa Rica
TS61818	JP	S	14	28	51	10	
TS62301	JP	S	9	18	93	19	
TS62302	JP	S	8	10	127	7	
TS62303	JP	S	3	12	12	4	
TS62304	JP	S	7	15	42	10	
TS62305	JP	S	3	21	76	5	
TS62306	JP	S	23	45	82	7	
TS62307	JP	S	13	44	103	2	
TS62308	JP	S	18	40	120	2	
TS62309	JP	S	23	93	167	4	
TS62310	JP	S	11	16	162	3	
TS62311	JP	S	34	28	273	7	
TS62312	JP	S	18	24	209	7	
TS62313	JP	S	5	17	59	4	
TS62314	JP	S	7	30	124	7	
TS62401	JP	S	12	72	51	1	
TS62402	JP	S	9	45	55	2	
TS62403	JP	S	22	77	179	11	
TS62404	JP	S	10	32	120	6	
TS62405	JP	S	10	35	208	5	
TS62406	JP	S	9	27	113	6	
TK70801	JP	S	23	70	185	2	
TK70802	JP	S	30	65	175	12	
TK70803	JP	S	47	30	57	5	
TK70804	JP	S	8	50	75	7	
TK70805	JP	S	23	55	125	2	
TK70806	JP	S	98	30	189	7	
TK70807	JP	S	31	55	215	5	
TK70808	JP	S	29	160	470	2	
TK70809	JP	S	22	60	160	13	
TK70810	JP	S	23	15	175	9	
TK70811	JP	S	183	145	330	23	
TK70812	JP	S	58	205	265	10	
TK70813	THO	S	12	75	170	8	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu	Pb	Zn	Zn	
			ppm	ppm	ppm	γ	
TK70814	JP	S	88	85	300	7	Villa Rica
TK70901	JS	S	10	20	17	2	
TK70902	CRO	S	82	23	34	2	
TK70903	JP	S	17	23	43	3	
TK70905	JP	S	16	23	50	2	
TK70906	JP	S	15	13	24	3	
TK71501	TM	S	17	23	53	9	
TK71502	TM	S	25	23	69	8	
TK71503	TM	S	4	13	19	7	
TK71504	TM	S	14	10	19	5	
TK71505	CRO	S	25	28	300	10	
TK71506	THO	S	28	128	355	8	
TK71616	JP	S	20	25	58	9	
TK71617	JP	S	9	30	50	2	
TK71618	JP	S	6	15	40	6	
TK71619	JP	S	6	20	45	5	
TK71620	JP	S	6	15	50	10	
TK71901	JP	S	7	25	48	6	
TK71902	JP	S	14	55	145	11	
TK71903	JP	S	20	48	125	2	
TK71904	JP	S	15	93	280	13	
TK71905	JP	S	11	33	67	10	
TK71906	JP	S	6	103	280	9	
TK71907	JP	S	18	33	82	8	
TK71908	JP	S	30	60	145	11	
TK71909	JP	S	10	33	67	6	
TK71910	JP	S	13	28	48	3	
TK71911	JP	S	6	23	43	7	
TK71912	JP	S	8	50	110	6	
TK71913	JP	S	4	8	10	6	
TK71914	JP	S	19	38	245	10	
TK71915	JP	S	13	48	145	6	
TK71916	JP	S	7	33	77	7	
TK71917	JP	S	6	15	34	2	
TK71918	JP	S	8	25	43	4	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %	
TK71919	JP	S	10	70	255	4	Villa Rica
TK71920	JP	S	6	33	72	7	
TK71921	JP	S	10	30	120	5	
TK71922	JP	S	13	20	48	5	
TK71923	JP	S	6	20	43	5	
TK71924	JP	S	11	23	82	6	
TK71925	JP	S	18	45	355	11	
TK71926	JP	S	15	25	225	6	
TK71927	JP	S	14	33	300	10	
TK71928	JP	S	15	20	195	6	
TK71929	JP	S	15	28	90	11	
TK72101	CRC	S	21	30	39	5	
TK72102	CRC	S	21	30	89	3	
TK72103	CRC	S	11	33	80	1	
TK72104	CRO	S	15	23	73	4	
TN70501	JP	S	11	16	67	6	Cufulacocha
TN70502	JP	S	8	14	53	2	
TN70503	JP	S	13	122	99	9	
TN70504	JP	S	6	52	43	3	
TN70803	JP	S	20	55	193	3	
TN70804	JP	S	19	58	187	6	
TS70324	JP	S	25	10	204	10	
TS70326	JP	S	20	145	223	5	
TS70502	TVY	S	5	12	18	2	
TS70503	JP	S	30	103	80	8	
TS70504	JP	S	4	17	69	5	
TS70505	JP	S	6	67	123	7	
TS70506	TVY	S	2	14	20	2	
TS70507	JP	S	16	12	21	4	
TS70508	JP	S	11	31	82	2	
TS70509	JP	S	10	22	75	8	
TS70510	JP	S	12	74	125	7	
TS70511	JP	S	7	26	89	11	
TS70512	JP	S	8	71	136	7	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn γ	
TS70513	JP	S	28	109	123	12	Cululacocha
TS70514	JP	S	10	49	64	2	
TS70515	JP	S	10	82	204	36	
TT70301	JP	S	21	39	220	2	
TT70302	JP	S	12	39	56	2	
TT70303	JP	S	30	54	214	7	
TT70304	JP	S	20	58	130	2	
TT70305	JP	S	17	39	126	2	
TT70306	JP	S	30	36	208	2	
TT70307	JP	S	16	43	118	2	
TT70308	JP	S	20	43	177	2	
TT70309	JP	S	13	24	174	10	
TT70310	JP	S	16	58	126	2	
TT70311	JP	S	17	20	56	6	
TT70312	JP	S	17	32	67	9	
TT70313	JP	S	10	50	38	2	
TT70314	JP	S	9	54	47	4	
TT70315	JP	S	20	92	50	2	
TT70316	JP	S	11	76	56	2	
TT70317	JP	S	11	43	86	2	
TT70318	JP	S	23	204	135	10	
TT70319	JP	S	17	69	62	2	
TT70320	JP	S	11	50	64	2	
TT70321	JP	S	11	39	80	2	
TT70322	JP	S	20	72	152	2	
TT70323	JP	S	11	62	182	2	
TT70513	JP	S	10	45	56	2	
TT70514	JP	S	14	74	74	2	
TT70701	TVY	S	2	21	19	3	
TT70702	TVY	S	2	18	30	4	
TT70703	TVY	S	3	18	19	3	
TN61319	JP	S	7	9	23	7	Yunqui
TN61320	JP	S	4	13	16	5	
TN61321	JP	S	10	14	20	5	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu	Pb	Zn	Zn	
			ppm	ppm	ppm	γ	
TN61322	JP	S	3	13	20	7	Yunqui
TN61323	CRO	S	15	14	26	2	
TN61324	CRO	S	6	26	95	20	
TN61401	JP	S	8	34	45	1	
TN61402	JP	S	13	19	32	4	
TN61403	JP	S	10	32	42	7	
TN61404	JP	S	13	16	17	4	
TN61405	JP	S	10	13	21	2	
TN61406	JP	S	12	14	142	2	
TN61407	JP	S	21	42	808	1	
TN61408	JP	S	6	53	97	2	
TN61409	JP	S	16	35	473	143	
TN61410	JP	S	9	18	42	6	
TN61411	JP	S	16	104	326	19	
TN61412	JP	S	16	15	34	5	
TN61413	JP	S	31	74	456	22	
TN61414	JP	S	10	17	12	2	
TN61416	JP	S	22	18	14	6	
TN61417	JP	S	40	109	433	21	
TN61418	CRO	S	6	10	29	2	
TN61419	JP	S	25	23	115	12	
TN61420	JS	S	19	20	126	11	
TN61421	CRO	S	6	12	13	2	
TN61422	JS	S	3	8	11	3	
TN61423	CRC	S	4	15	35	4	
TN61425	CRC	S	11	20	36	4	
TN61427	CRC	S	3	9	31	4	
TN61429	CRO	S	4	7	13	5	
TN61431	CRO	S	12	17	13	1	
TN61503	CRO	S	17	23	12	7	
TN61505	CRC	S	55	15	36	3	
TN61506	JP	S	10	35	338	95	
TN61507	JP	S	11	23	54	3	
TN61508	JP	S	10	13	25	5	
TN61509	JP	S	8	9	15	6	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %	
TN70103	JP	S	4	18	17	8	Yunqui
TN70105	JP	S	14	55	43	4	
TN70106	JP	S	6	28	51	7	
TN70107	JP	S	7	27	53	7	
TN70108	JP	S	4	10	34	5	
TN70111	JP	S	4	22	21	5	
TN70112	JP	S	6	19	25	7	
TN70113	JP	S	7	14	17	6	
TN70114	JP	S	7	11	27	4	
TN70115	JP	S	4	8	16	7	
TN70116	JP	S	9	25	29	2	
TN70117	JP	S	9	18	21	6	
TN70118	JP	S	102	20	95	10	
TN70119	JS	S	18	16	104	8	
TN70120	JS	S	18	18	82	7	
TN70201	JP	S	11	29	64	8	
TN70202	CRC	S	7	40	61	5	
TN70204	CRC	S	9	11	25	4	
TN70301	JP	S	16	45	168	2	
TN70302	JP	S	19	40	227	40	
TN70303	JP	S	10	22	150	5	
TN70304	JP	S	4	19	106	3	
TN70305	JP	S	3	22	12	4	
TN70306	JP	S	11	41	78	4	
TN70307	JP	S	10	36	108	5	
TN70308	JP	S	18	34	134	5	
TN70309	JP	S	27	23	88	5	
TN70310	JP	S	11	18	73	6	
TN70311	JP	S	11	10	71	6	
TN70312	JP	S	15	14	109	7	
TN70313	JP	S	27	44	222	4	
TN70314	JP	S	6	12	126	8	
TN70315	JP	S	5	13	63	5	
TN70316	JP	S	5	12	17	2	
TN70317	JP	S	11	14	168	4	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION	
			Cu	Pb	Zn	Zn		
			ppm	ppm	ppm	%		
TN70318	JP	S	4	13	104	4	Yunqui	
TN70401	JP	S	18	27	184	9		
TN70402	CRO	S	26	41	75	3		
TN70505	JP	S	8	172	98	9		
TN70506	JP	S	7	83	172	2		
TN70507	JP	S	7	31	166	3		
TN70508	JP	S	4	21	87	4		
TN70509	JP	S	7	39	286	2		
TN70510	JP	S	6	40	443	2		
TN70511	JP	S	7	35	59	2		
TN70512	JP	S	9	31	112	2		
TN70703	JP	S	16	31	174	2		
TN70704	JP	S	22	26	179	2		
TN70705	JP	S	11	17	72	2		
TN70706	JP	S	17	27	164	2		
TN70707	JP	S	17	31	272	2		
TN70801	PTRG	S	26	36	40	2		
TN70802	PM	S	22	30	36	6		
TN70807	JP	S	21	38	178	2		
TN70808	JP	S	23	38	249	13		
TN70809	JP	S	29	44	189	7		
TN70811	JP	S	29	41	189	3		
TN70812	JP	S	12	25	174	5		
TN70813	JP	S	36	38	187	5		
TN70814	JP	S	11	33	141	2		
TN70815	JP	S	6	25	187	2		
TN70818	JP	S	27	47	294	10		
TN70901	CRC	S	2	27	14	2		
TN70904	CRC	S	10	25	49	3		
TN71701	CRC	S	17	14	34	5		
TS61507	JP	S	18	26	241	3		
TS61508	JP	S	12	27	179	3		
TS61509	JP	S	9	31	113	3		
TS61510	JP	S	14	33	197	3		
TS61511	JP	S	16	33	288	3		

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION	
			Cu	Pb	Zn	Zn		
			ppm	ppm	ppm	γ		
TS61512	JP	S	5	56	82	3	Yunqui	
TS61513	JP	S	8	35	77	4		
TS61514	JP	S	8	55	106	3		
TS61515	JP	S	7	18	73	4		
TS61516	JP	S	8	17	48	11		
TS61517	JP	S	3	36	23	3		
TS61518	JP	S	15	36	60	3		
TS61519	JP	S	6	31	48	2		
TS61520	JP	S	6	33	34	3		
TS61521	JP	S	4	30	24	3		
TS61522	JP	S	11	40	252	10		
TS61601	JP	S	12	25	105	2		
TS61602	JP	S	61	19	72	1		
TS61603	JP	S	7	22	33	2		
TS61604	JP	S	6	34	95	2		
TS61605	JP	S	6	42	50	1		
TS61606	JP	S	7	23	91	2		
TS61607	JP	S	5	36	38	1		
TS61608	JP	S	10	17	106	2		
TS61609	JP	S	7	40	64	1		
TS61610	JP	S	12	44	88	1		
TS61611	JP	S	13	29	36	1		
TS61612	JP	S	13	26	68	2		
TS61613	JP	S	9	28	44	2		
TS61614	JP	S	13	27	64	1		
TS61615	JP	S	9	48	66	2		
TS61616	JP	S	13	25	74	1		
TS61617	JP	S	6	25	38	2		
TS61627	JP	S	8	32	49	1		
TS61701	JP	S	58	215	472	35		
TS61702	JP	S	23	59	502	47		
TS61703	JP	S	23	9	298	7		
TS61704	JP	S	18	23	276	35		
TS61705	JP	S	13	105	468	2		
TS61706	JP	S	14	13	181	7		

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION	
			Cu	Pb	Zn	Zn		
			ppm	ppm	ppm	%		
TS61707	JP	S	27	25	328	2	Yunqui	
TS61708	JP	S	18	23	174	2		
TS61709	JP	S	28	25	355	7		
TS61710	JP	S	36	23	385	60		
TS61711	JP	S	40	34	626	53		
TS61712	JP	S	32	26	392	7		
TS62001	JP	S	8	17	55	2		
TS62002	JP	S	8	21	92	1		
TS62003	JP	S	6	15	70	2		
TS62004	JP	S	5	15	73	2		
TS62005	JP	S	4	13	158	10		
TS62006	JP	S	5	11	62	5		
TS62007	JP	S	8	20	171	3		
TS62008	JP	S	7	16	191	8		
TS62009	JP	S	9	26	184	2		
TS62010	JP	S	7	22	56	2		
TS62011	JP	S	5	13	22	2		
TS62012	JP	S	8	20	163	2		
TS62013	JP	S	8	53	169	2		
TS62014	JP	S	11	18	428	5		
TS62015	JP	S	12	40	91	2		
TS62501	JP	S	10	11	145	13		
TS62502	JP	S	11	9	129	19		
TS62503	JP	S	10	9	128	20		
TS62504	JP	S	8	10	141	7		
TS62505	JP	S	5	18	196	10		
TS62506	JP	S	6	19	187	16		
TS62507	JP	S	9	10	129	10		
TS70301	JP	S	22	15	76	8		
TS70302	JP	S	18	1	34	3		
TS70303	JP	S	34	69	117	3		
TS70304	JP	S	8	4	23	5		
TS70305	JP	S	17	21	68	3		
TS70306	JP	S	17	15	45	3		
TS70307	JP	S	34	9	34	4		

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn γ	
TS70308	JP	S	16	4	26	3	Yunqui
TS70309	JP	S	14	65	60	3	
TS70310	JP	S	15	4	19	3	
TS70311	JP	S	20	23	79	5	
TS70312	JP	S	10	13	23	4	
TS70313	JP	S	12	65	125	4	
TS70314	JP	S	36	36	442	3	
TS70315	JP	S	22	12	196	4	
TS70316	JP	S	29	21	264	3	
TS70317	JP	S	9	12	147	4	
TS70318	JP	S	17	87	170	5	
TS70319	JP	S	35	10	128	3	
TS70320	JP	S	20	21	249	9	
TS70321	JP	S	22	15	166	4	
TS70322	JP	S	14	8	178	4	
TS70323	JP	S	16	21	144	2	
TS70325	JP	S	19	145	162	3	
TS70401	JP	S	8	32	151	2	
TS70402	JP	S	16	29	148	3	
TS70403	JP	S	17	26	122	2	
TS70404	PM	S	21	54	162	5	
TS70405	PM	S	14	38	136	5	
TS70406	JP	S	10	36	164	3	
TS70407	JP	S	10	82	228	21	
TS70408	PM	S	13	74	229	10	
TS70409	JP	S	17	12	41	3	
TS70410	PTRG	S	10	29	72	2	
TS70501	TVY	S	8	240	58	7	
TS70601	TVY	S	7	84	103	2	
TS70602	JP	S	8	46	266	5	
TS70603	JP	S	7	15	54	11	
TS72001	JP	S	16	14	20	2	
TS72002	JP	S	3	6	13	6	
TS72003	JP	S	5	18	34	4	
TS72004	JP	S	6	21	39	6	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu	Pb	Zn	Zn	
			ppm	ppm	ppm	%	
TS72005	JP	S	4	18	73	2	Yunqui
TS72006	JP	S	10	21	99	6	
TS72007	JP	S	4	6	11	5	
TS72008	JP	S	3	9	29	2	
TS72009	JP	S	1	5	8	3	
TS72010	JP	S	11	14	75	11	
TS72011	JP	S	9	16	21	4	
TS72012	JP	S	6	11	27	4	
TS72013	JP	S	9	13	41	5	
TS72014	JP	S	7	9	25	6	
TS72015	JP	S	4	12	18	2	
TS72016	JP	S	5	11	44	7	
TS72017	JP	S	5	18	102	6	
TS72018	JP	S	12	11	33	8	
TS72019	JP	S	17	10	29	5	
TS72020	JP	S	5	7	14	5	
TS72021	JP	S	8	12	90	7	
TS72101	JP	S	8	20	235	15	
TS72102	JP	S	7	14	198	44	
TS72103	JP	S	10	18	166	11	
TS72104	JP	S	9	28	110	5	
TS72105	JP	S	7	19	100	10	
TS72106	JP	S	9	15	151	13	
TS72107	JP	S	4	19	28	7	
TS72108	JP	S	9	19	100	2	
TS72109	JP	S	11	13	152	12	
TS72110	JP	S	13	15	187	17	
TS72111	JP	S	14	16	99	8	
TS72112	JP	S	8	7	119	15	
TS72113	JP	S	1	17	36	2	
TS72114	JP	S	7	15	18	4	
TS72201	JS	S	4	24	94	3	
TS72202	JS	S	13	16	85	6	
TS72203	JP	S	13	23	87	8	
TS72204	JP	S	7	18	54	5	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu	Pb	Zn	Zn	
			ppm	ppm	ppm	γ	
TS72205	JP	S	8	23	34	5	Yunqui
TS72206	JP	S	7	18	48	7	
TS72207	JP	S	5	18	48	5	
TS72208	JP	S	7	10	29	5	
TS72301	JP	S	8	17	104	6	
TS72302	JP	S	19	24	284	15	
TS72303	JP	S	17	16	221	15	
TS72304	JP	S	17	21	267	48	
TS72305	JP	S	8	18	187	20	
TS72306	JP	S	7	8	21	4	
TS72307	JP	S	3	9	6	2	
TS72308	JP	S	9	16	152	14	
TS72401	JP	S	3	13	6	2	
TS72402	JP	S	6	9	37	6	
TS72403	JP	S	10	11	100	23	
TS72404	JP	S	8	13	26	5	
TS72405	JP	S	12	14	31	8	
TS72406	JP	S	3	4	9	3	
TS72501	JP	S	2	10	6	2	
TS72502	JP	S	4	4	16	3	
TS72503	JP	S	7	23	17	2	
TS72504	JP	S	10	10	17	6	
TS72505	JP	S	12	23	22	2	
TS72506	JP	S	9	17	48	7	
TS72507	JP	S	5	16	25	2	
TS72508	JP	S	7	16	36	7	
TS72509	JP	S	7	11	19	4	
TT70401	JP	S	28	47	124	2	
TT70402	PTRG	S	10	50	70	2	
TT70403	PTRG	S	20	43	118	7	
TT70404	JP	S	13	50	86	2	
TT70405	JP	S	10	321	58	2	
TT70406	JP	S	9	128	64	3	
TT70407	JP	S	9	50	41	6	
TT70408	PTRG	S	21	36	174	9	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu	Pb	Zn	Zn	
			ppm	ppm	ppm	γ	
TT70409	PTRG	S	21	58	62	3	Yunqui
TT70410	PTRG	S	10	24	67	9	
tt70411	PTRG	S	13	39	88	2	
TT70412	PTRG	S	18	32	120	10	
TT70413	JP	S	10	47	117	11	
TT70414	PTRG	S	17	39	80	4	
TT70415	PM	S	50	54	37	5	
TT70416	JP	S	18	36	138	2	
TT70417	JP	S	23	76	341	2	
TT70418	JP	S	17	43	97	2	
TT70419	JP	S	26	39	76	5	
TT70420	JP	S	34	39	82	6	
TT70501	JP	S	17	37	77	12	
TT70502	JP	S	16	16	68	9	
TT70503	JP	S	14	24	126	2	
TT70504	JP	S	13	13	47	2	
TT70505	JP	S	48	18	65	2	
TT70506	JP	S	41	24	42	5	
TT70507	JP	S	15	37	132	2	
TT70508	JP	S	7	34	54	6	
TT70509	JP	S	18	354	58	2	
TT70510	JP	S	33	400	193	2	
TT70511	JP	S	12	37	77	7	
TT70512	JP	S	14	50	100	9	
TT70515	JP	S	13	58	79	2	
TT70516	JP	S	14	113	93	2	
TT70517	JP	S	24	190	151	12	
TT70601	JP	S	11	36	143	2	
TT70602	JP	S	7	58	187	2	
TT70603	JP	S	11	54	84	5	
TT70604	JP	S	18	43	248	3	
TT70605	JP	S	13	72	91	6	
TT70606	TVY	S	20	95	70	2	
TA61201	CRC	S	9	3	28	6	Pte Paucartambo

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION	
			Cu	Pb	Zn	Zn		
			ppm	ppm	ppm	γ		
TA61202	CRC	S	18	8	37	4	Pte Paucartambo	
TA61203	CRC	S	19	14	38	7		
TA61204	CRC	S	17	8	39	5		
TA61205	CRC	S	12	14	42	6		
TN61102	TM	S	8	7	16	4		
TN61103	TM	S	7	15	36	3		
TN61104	TM	S	11	13	53	7		
TN61203	TM	S	9	30	75	11		
TN61204	TM	S	14	31	77	10		
TN61205	JP	S	19	25	75	5		
TN61206	TM	S	13	16	49	4		
TN61207	JP	S	9	20	77	3		
TN61208	TM	S	8	18	66	5		
TN61209	JP	S	7	13	76	13		
TN61210	JP	S	12	29	86	39		
TN61211	JP	S	7	31	69	10		
TN61301	JP	S	125	22	31	15		
TN61302	JP	S	4	26	90	3		
TN61303	JP	S	12	31	244	3		
TN61304	JP	S	7	31	136	35		
TN61305	JP	S	5	43	63	3		
TN61306	JP	S	5	45	416	19		
TN61307	JP	S	8	19	99	10		
TN61308	JP	S	12	32	63	3		
TN61309	JP	S	4	12	33	7		
TN61310	JP	S	8	20	84	4		
TN61311	JP	S	9	29	77	7		
TN61312	JP	S	5	16	52	8		
TN61313	JP	S	4	14	93	6		
TN61314	JP	S	8	16	46	6		
TN61315	JP	S	4	16	68	6		
TN61316	JP	S	11	21	26	4		
TN61317	JP	S	4	13	23	10		
TN61318	JP	S	12	21	27	2		
TN61601	JP	S	4	10	47	7		

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn 7	
TN61602	JP	S	4	25	164	12	Pte Paucartambo
TN61603	JP	S	12	62	420	145	
TN61604	JP	S	6	69	348	80	
TN61605	JP	S	8	110	360	220	
TN61606	JP	S	14	106	1,624	313	
TN61607	JP	S	12	106	1,714	188	
TN61701	CRC	S	7	15	4	3	
TN61702	CRC	S	8	18	35	2	
TN61704	CRC	S	9	7	26	2	
TN61706	TM	S	10	14	33	7	
TN61707	CRC	S	12	8	29	5	
TN61709	JP	S	12	25	48	1	
TN61711	CRC	S	7	13	8	2	
TN61712	JP	S	3	5	7	5	
TN70905	JP	S	16	16	102	10	
TN70906	JP	S	37	38	44	3	
TN70907	JP	S	16	22	50	3	
TN71601	CRC	S	2	9	22	5	
TN71602	CRC	S	11	19	46	9	
TN71603	CRC	S	5	16	26	2	
TN71702	CRO	S	6	14	10	2	
TN71703	CRO	S	13	16	51	11	
TN71704	JP	S	12	68	1,632	50	
TN71705	JP	S	10	23	72	2	
TN71706	JP	S	9	20	45	3	
TN71707	JP	S	8	13	41	3	
TN71708	JP	S	6	13	19	6	
TN71709	JP	S	6	14	48	8	
TN71710	JP	S	6	14	44	7	
TN71711	JP	S	7	13	74	12	
TN71712	JP	S	25	21	237	2	
TN71713	JP	S	9	14	55	9	
TN71714	JP	S	6	13	38	3	
TN71715	JP	S	5	16	89	5	
TN71716	JP	S	7	11	72	12	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu	Pb	Zn	Zn	
			ppm	ppm	ppm	γ	
TN71717	JP	S	4	9	144	19	Pte Paucartambo
TN71718	JP	S	3	9	41	7	
TN71719	JP	S	7	13	117	11	
TN71720	JP	S	13	15	136	10	
TN71801	CRC	S	13	15	75	24	
TN71802	CRC	S	4	12	21	4	
TN71803	CRC	S	4	12	19	9	
TN71804	CRC	S	6	15	26	7	
TN71805	CRC	S	7	18	40	6	
TN71806	CRO	S	4	19	30	3	
TN71807	CRO	S	8	13	40	5	
TN71808	CRO	S	4	19	26	5	
TN71809	CRO	S	6	30	47	7	
TN71810	CRC	S	1	7	8	4	
TN72001	CRO	S	13	13	29	6	
TN72002	CRO	S	3	11	25	7	
TN72003	CRO	S	4	7	20	5	
TN72004	CRO	S	5	21	24	3	
TN72005	CRC	S	4	7	13	8	
TN72006	CRC	S	4	16	33	7	
TN72007	CRC	S	3	19	31	8	
TN72008	CRC	S	11	21	49	5	
TN72009	CRC	S	8	15	27	2	
TS60806	CRC	S	5	13	36	6	
TS61101	CRO	S	4	9	25	2	
TS61102	TM	S	12	21	148	35	
TS61103	TM	S	18	37	229	60	
TS61104	TM	S	15	39	62	1	
TS61105	TM	S	8	14	39	10	
TS61106	TM	S	8	13	34	2	
TS61107	TM	S	3	6	12	6	
TS61201	TM	S	11	23	42	8	
TS61202	TM	S	10	12	47	7	
TS61203	TM	S	8	18	46	3	
TS61204	TM	S	9	22	52	1	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION	
			Cu	Pb	Zn	Zn		
			ppm	ppm	ppm	7		
TS61205	TM	S	7	27	67	3	Pte Paucartambo	
TS61206	JP	S	11	18	58	6		
TS61207	JP	S	9	27	89	3		
TS61208	JP	S	7	26	72	3		
TS61209	JP	S	10	31	204	3		
TS61210	JP	S	9	41	149	3		
TS61211	JP	S	11	138	279	6		
TS61212	JP	S	7	42	122	3		
TS61213	JP	S	7	41	185	15		
TS61214	JP	S	8	36	134	12		
TS61215	JP	S	11	11	105	10		
TS61216	JP	S	7	19	65	10		
TS61217	JP	S	13	39	100.	3		
TS61218	JP	S	10	67	318	113		
TS61219	JP	S	14	23	86	12		
TS61301	JP	S	3	56	515	14		
TS61302	JP	S	2	8	58	6		
TS61303	JP	S	2	6	56	6		
TS61304	JP	S	11	43	1,301	17		
TS61305	JP	S	5	17	108	10		
TS61306	JP	S	6	48	245	56		
TS61307	JP	S	6	55	226	24		
TS61308	JP	S	53	31	176	18		
TS61309	JP	S	11	17	94	16		
TS61310	JP	S	2	7	14	5		
TS61311	JP	S	5	11	43	3		
TS61312	JP	S	9	109	1,226	16		
TS61313	JP	S	7	29	179	35		
TS61314	JP	S	5	36	133	10		
TS61315	JP	S	10	35	127	19		
TS61316	JP	S	6	37	289	3		
TS61317	JP	S	7	28	93	3		
TS61318	JP	S	7	54	225	3		
TS61401	JS	S	13	6	17	7		
TS61403	JS	S	9	15	50	8		

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION	
			Cu	Pb	Zn	Zn		
			ppm	ppm	ppm	%		
TS61406	JS	S	12	15	56	17	Pte Paucartambo	
TS61408	TM	S	12	17	38	10		
TS61410	TM	S	8	15	32	2		
TS61501	JP	S	9	27	41	3		
TS61502	JP	S	10	17	61	19		
TS61503	JP	S	4	39	50	3		
TS61504	JP	S	15	49	63	3		
TS61505	JP	S	11	26	119	5		
TS61506	JP	S	5	34	101	3		
TS61901	JP	S	8	12	44	10		
TS61902	JP	S	8	14	61	10		
TS61903	JP	S	14	22	59	11		
TS61904	JP	S	5	12	27	6		
TS61905	CRC	S	7	15	49	7		
TS61906	CRC	S	11	16	65	9		
TS61907	TM	S	8	10	25	1		
TS62101	CRO	S	9	13	50	5		
TS62102	JP	S	15	15	170	113		
TS62103	JP	S	22	13	573	225		
TS62104	JP	S	7	10	32	3		
TS62105	JP	S	26	7	34	7		
TS62106	JP	S	19	14	56	7		
TS62107	JP	S	13	15	43	4		
TS62108	JP	S	8	14	16	2		
TS62109	JS	S	2	5	7	5		
TS62110	JS	S	3	7	8	3		
TS62111	JS	S	2	8	15	5		
TS62112	JS	S	7	21	55	7		
TS62113	JS	S	7	10	18	3		
TS62114	JS	S	11	12	21	5		
TS62115	JS	S	4	9	21	2		
TS62116	JS	S	6	17	45	5		
TS62201	CRC	S	3	12	28	5		
TS62202	CRC	S	5	16	41	10		
TS62203	JS	S	8	8	22	3		

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION	
			Cu	Pb	Zn	Zn		
			ppm	ppm	ppm	γ		
TS62204	CRC	S	14	12	48	2	Pte Paucartambo	
TS62205	CRC	S	29	22	79	6		
TS62206	JP	S	13	17	76	2		
TS62207	JP	S	16	18	40	5		
TS62208	JS	S	3	11	57	6		
TS62209	JS	S	5	6	10	6		
TS62210	JS	S	8	6	30	2		
TN62204	JP	S	3	16	80	4		Charas
TN62205	JP	S	11	108	146	8		
TN62206	JP	S	43	47	444	2		
TN62207	JP	S	15	147	164	3		
TN62208	JP	S	5	40	92	6		
TN62209	JP	S	8	108	169	5		
TN62210	JP	S	19	116	183	6		
TN62211	JP	S	7	82	193	5		
TN62212	JP	S	8	38	154	5		
TN62213	JP	S	17	136	232	2		
TN62214	JP	S	7	121	186	8		
TN62215	JP	S	6	153	153	5		
TN62216	JP	S	8	43	124	5		
TN62217	JP	S	7	98	282	2		
TN62218	JP	S	61	140	153	2		
TN62301	PTRG	S	7	30	71	13		
TN62302	PTRG	S	13	14	21	5		
TN62303	JP	S	8	15	21	4		
TN62304	JP	S	34	14	13	6		
TN62305	JP	S	10	20	29	6		
TN62306	JP	S	8	54	121	8		
TH62306	JP	S	38	71	157	7		
TH62307	JP	S	20	62	158	5		
TH62308	JP	S	21	61	201	9		
TH62309	JP	S	43	55	132	6		
TH62310	JP	S	9	37	89	2		
TH62311	JP	S	9	37	82	3		

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %	
TH62312	JP	S	35	40	102	11	
TH62313	THO	S	17	40	156	50	
TH62314	THO	S	55	71	150	30	
TH62315	JP	S	35	22	102	11	
TH62316	JP	S	15	56	104	9	
TN62201	JP	S	21	44	150	2	Río Colorado
TN62202	JP	S	26	62	160	6	
TN62203	JP	S	6	34	252	7	
TN62219	JP	S	11	94	193	8	
TN62220	JP	S	4	51	49	9	
TN62221	JP	S	32	85	150	6	
TN62222	JP	S	25	55	221	11	
TN62223	JP	S	28	23	109	10	
TN62401	JP	S	82	30	153	8	
TN62402	JP	S	40	33	162	5	
TN62403	JP	S	20	44	176	3	
TN62404	JP	S	29	31	147	7	
TN62405	JP	S	9	31	131	3	
TN62406	JP	S	22	34	137	3	
TN62501	JP	S	14	13	164	6	
TN62502	JP	S	14	18	230	7	
TN62503	JP	S	29	18	268	10	
TN62504	JP	S	14	13	183	7	
TN62505	JP	S	17	22	198	7	
TN62506	JP	S	17	21	166	10	
TN62507	JP	S	7	37	59	2	
TN62508	JP	S	14	24	187	3	
TN62509	JP	S	19	24	222	7	
TN62510	JP	S	13	31	194	23	
TN62511	JP	S	6	64	103	6	
TN62512	JP	S	31	37	493	7	
TN62513	JP	S	16	26	122	4	
TN62514	JP	S	18	35	232	6	
TN62515	JP	S	15	30	212	35	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION	
			Cu	Pb	Zn	Zn		
			ppm	ppm	ppm	γ		
TN62516	JP	S	15	71	238	2	Rio Colorado	
TN62517	JP	S	7	50	125	2		
TN62518	JP	S	31	64	235	10		
TN62519	JP	S	15	60	192	3		
TN62520	JP	S	9	24	151	6		
TN62521	JP	S	12	45	77	2		
TN62522	JP	S	18	29	147	2		
TN62601	JP	S	10	74	194	13		
TN62602	JP	S	10	45	90	4		
TN62603	JP	S	11	42	60	3		
TN62604	JP	S	16	34	232	10		
TN62605	JP	S	17	104	521	6		
TT60905	JP	S	18	19	59	8		
TT60906	JP	S	11	40	52	3		
TT60907	JP	S	14	57	101	4		
TT60908	JP	S	14	22	94	4		
TT60909	JP	S	16	10	39	3		
TT60910	JP	S	17	16	39	4		
TT61106	JP	S	19	30	77	13		
TT61107	JP	S	11	36	66	3		
TT61108	JP	S	14	49	52	15		
TT61109	JP	S	10	23	69	8		
TT61110	JP	S	10	50	92	9		
TT61111	JP	S	10	18	63	12		
TT61112	JP	S	8	14	222	18		
TT61113	JP	S	13	15	103	21		
TT61114	JP	S	8	30	35	18		
TT61115	JP	S	12	20	95	6		
TT61116	JP	S	8	20	81	3		
TT61117	JP	S	13	23	55	4		
TK60806	JS	S	11	45	110	5		
TK60807	JP	S	18	25	69	5		
TK60901	JP	S	8	25	38	3		
TK60902	JP	S	14	58	90	1		
TK60903	JP	S	5	25	38	3		

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION	
			Cu	Pb	Zn	Zn		
			ppm	ppm	ppm	%		
TK60904	JP	S	14	30	205	30	Rio Colorado	
TK60905	JP	S	15	30	90	10		
TK60906	JP	S	10	30	80	10		
TK60907	JS	S	10	30	34	7		
TK60908	JS	S	25	30	53	6		
TK60909	JP	S	15	40	80	5		
TK60910	JP	S	20	33	110	6		
TK60911	JP	S	5	30	80	6		
TK60912	JP	S	8	33	48	7		
TK60913	JP	S	5	30	505	8		
TK60914	JP	S	6	30	43	6		
TH62301	JP	S	29	49	214	9		
TH62302	JP	S	13	49	206	10		
TH62303	JP	S	46	55	176	2		
TH62304	JP	S	54	37	172	10		
TH62305	JP	S	35	98	182	4		
TH62401	JP	S	53	43	137	14		
TH62402	JP	S	78	78	175	12		
TH62403	JP	S	25	63	250	12		
TH62404	JP	S	35	230	1,120	100		
TH62405	JP	S	31	180	605	60		
TH62406	JP	S	23	60	300	8		
TH62407	JP	S	35	68	280	1		
TH62408	JP	S	38	40	178	14		
TH62409	JP	S	45	38	495	12		
TH62410	JP	S	30	28	280	11		
TH62411	JP	S	35	33	393	11		
TH62412	JP	S	16	20	193	6		
TH62413	JP	S	20	30	205	56		
TH62414	JP	S	18	30	310	53		
TH62415	JP	S	24	113	520	6		
TH62416	JP	S	21	35	330	11		
TH62417	JP	S	21	28	173	11		
TA60701	TM	S	58	27	75	13	Pte Colorado	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION	
			Cu	Pb	Zn	Zn		
			ppm	ppm	ppm	%		
TA60702	TM	S	25	19	70	6	Pte Colorado	
TA60703	TM	S	11	19	62	5		
TA60704	TM	S	11	24	47	10		
TA60705	TM	S	18	24	58	6		
TA60706	TM	S	25	35	62	2		
TA60707	TM	S	11	21	42	4		
TA60708	TM	S	14	24	41	9		
TA60709	TM	S	18	40	65	3		
TA60710	TM	S	16	29	68	11		
TA60711	TM	S	23	32	71	6		
TA60712	TM	S	13	29	53	4		
TA60713	TM	S	21	37	84	3		
TA60714	TM	S	20	35	65	3		
TA60715	TM	S	14	35	60	8		
TA60716	TM	S	20	40	68	10		
TA60717	TM	S	22	37	66	10		
TA60718	PTRG	S	15	37	51	1		
TA60719	PTRG	S	9	29	46	6		
TA60720	PTRG	S	8	8	34	3		
TA60721	PTRG	S	7	19	31	3		
TA60722	PTRG	S	10	13	42	5		
TA60801	CRC	S	16	11	40	3		
TA60802	TM	S	20	19	60	1		
TA60803	TM	S	18	32	141	14		
TA60804	TM	S	24	27	71	12		
TA60805	TM	S	8	19	50	5		
TA60806	TM	S	9	8	28	5		
TA60807	TM	S	6	11	59	10		
TA60808	TM	S	9	13	56	4		
TA60809	TM	S	15	13	64	9		
TA60810	TM	S	4	19	31	5		
TA60811	TM	S	4	8	60	5		
TA60812	TM	S	2	16	35	0		
TA60813	PTRG	S	5	11	35	1		
TA60814	PTRG	S	8	13	35	4		

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION	
			Cu	Pb	Zn	Zn		
			ppm	ppm	ppm	%		
TA60815	PTRG	S	13	25	63	0	Pte Colorado	
TA60816	PTRG	S	5	8	54	10		
TA61101	CRC	S	13	19	38	5		
TA61102	CRC	S	13	5	37	7		
TA61103	CRC	S	11	27	57	5		
TA61104	TM	S	11	22	60	4		
TN61201	TM	S	9	16	57	6		
TN61202	TM	S	14	22	63	7		
TS60801	JS	S	5	13	47	5		
TS60802	JS	S	4	14	52	8		
TS60803	JS	S	7	18	51	8		
TS60804	TM	S	3	22	47	6		
TS60805	JS	S	2	15	30	5		
TS60807	TM	S	7	13	50	8		
TS60808	TM	S	11	20	63	5		
TS60809	TM	S	10	22	68	5		
TS60810	TM	S	9	18	56	5		
TS60901	TM	S	2	6	35	8		
TT60701	TM	S	12	34	121	0		
TT60702	CRC	S	10	15	55	5		
TT60703	CRC	S	8	11	31	1		
TT60704	CRC	S	5	13	18	2		
TT60705	TM	S	9	21	55	5		
TT60706	TM	S	3	14	30	2		
TT60707	TM	S	6	20	48	0		
TT60708	TM	S	17	34	66	3		
TT60709	TM	S	5	20	58	0		
TT60710	TM	S	5	12	31	1		
TT60711	TM	S	7	16	47	0		
TT60712	TM	S	8	17	47	13		
TT60713	JP	S	2	5	11	1		
TT60714	TM	S	7	18	45	0		
TT60715	JP	S	5	14	35	3		
TT60901	JP	S	14	13	39	16		
TT60902	JP	S	15	25	94	10		

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %	
TT60903	JP	S	21	40	182	35	Pte Colorado
TT60904	JP	S	14	31	33	4	
TT61001	JP	S	17	40	111	3	
TT61002	JP	S	12	45	91	4	
TT61003	JP	S	10	29	111	6	
TT61101	PM	S	6	15	32	7	
TT61102	JP	S	8	39	101	3	
TT61103	PM	S	23	69	183	3	
TT61104	PM	S	16	28	46	3	
TT61105	JP	S	17	28	66	10	
TK60701	PM	S	13	30	57	3	
TK60702	PM	S	8	30	48	5	
TK60703	JP	S	6	40	63	3	
TK60704	JP	S	21	40	72	8	
TK60705	PM	S	14	25	54	4	
TK60706	JP	S	16	25	54	3	
TK60707	TM	S	13	25	48	3	
TK60708	TM	S	17	30	60	5	
TK60709	TM	S	13	35	66	4	
TK60710	TM	S	16	30	54	3	
TK60711	TM	S	15	25	51	8	
TK60712	TM	S	12	45	100	4	
TK60713	TM	S	13	35	103	3	
TK60714	TM	S	12	30	63	3	
TK60715	TM	S	9	30	69	5	
TK60716	TM	S	13	20	78	6	
TK60717	TM	S	16	30	94	10	
TK60718	PTRG	S	12	35	75	6	
TK60719	PTRG	S	12	45	81	11	
TK60720	PTRG	S	3	30	60	0	
TK60721	PTRG	S	1	20	31	3	
TK60801	PM	S	15	70	230	4	
TK60802	JP	S	43	25	29	5	
TK60803	PM	S	18	30	63	1	
TK60804	PM	S	14	35	40	1	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu	Pb	Zn	Zn	
			ppm	ppm	ppm	7	
TK60805	PM	S	17	50	100	7	Pte Colorado
TA60301	PM	S	51	240	177	5	Naranjal
TA60302	JP	S	8	14	45	3	
TA60303	JP	S	28	167	40	1	
TA60304	PTRG	S	41	16	94	5	
TA60305	PM	S	20	5	49	3	
TA60306	PM	S	49	27	38	5	
TA60307	JP	S	29	555	559	69	
TA60308	JP	S	32	112	491	5	
TA60309	JP	S	18	111	231	9	
TA60310	JP	S	18	132	728	18	
TA60311	JP	S	6	26	30	5	
TA60312	JP	S	10	21	47	4	
TA60313	JP	S	3	37	114	8	
TA60314	JP	S	195	190	176	11	
TA60315	JP	S	289	354	558	14	
TA60401	JP	S	143	207	291	10	
TA60402	JP	S	68	436	1,110	100	
TA60403	JP	S	37	301	809	0	
TA60404	JP	S	37	82	467	38	
TA60405	JP	S	12	21	44	3	
TA60406	JP	S	30	77	140	19	
TA60408	PM	S	47	56	63	11	
TA60410	PM	S	39	51	54	14	
TA60412	JP	S	18	125	250	0	
TA60413	JP	S	7	53	50	0	
TA60414	JP	S	19	43	63	0	
TA60415	JP	S	36	82	170	1	
TA60417	JP	S	21	43	62	2	
TN60403	TM	S	107	409	181	11	
TN60405	TM	S	20	25	51	4	
TN60409	TM	S	35	19	53	0	
TN60410	TM	S	36	47	232	11	
TN60411	TM	S	39	88	302	56	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %	
TN60412	TM	S	35	74	832	1	Naranjal
TN60413	TM	S	42	85	309	44	
TN60414	TM	S	22	22	80	1	
TN60416	JP	S	9	55	55	0	
TN60417	JP	S	14	27	75	0	
TN60418	JP	S	17	30	70	0	
TN60419	JP	S	23	27	168	3	
TN60420	JP	S	13	97	185	1	
TN60421	JP	S	16	22	195	11	
TN60422	JP	S	15	14	95	11	
TN60423	JP	S	9	22	68	0	
TN60424	JP	S	11	30	58	0	
TN60425	JP	S	13	44	33	0	
TN60426	JP	S	14	36	53	0	
TN60427	JP	S	10	36	56	0	
TN60428	JP	S	9	19	268	6	
TN60429	JP	S	23	36	208	3	
TN60430	JP	S	15	11	47	7	
TN60431	JP	S	28	33	238	0	
TN60432	JP	S	13	19	78	0	
TN60433	JP	S	20	52	218	0	
TN60501	JP	S	29	41	227	0	
TN60502	JP	S	26	30	101	5	
TN60503	JP	S	16	63	309	3	
TN60504	JP	S	13	58	221	1	
TN60505	JP	S	27	41	206	0	
TN60506	JP	S	19	22	96	3	
TN60507	JP	S	36	33	345	2	
TN60508	JP	S	34	85	867	69	
TN60509	JP	S	12	458	642	11	
TN60510	JP	S	32	44	693	0	
TN60511	JP	S	24	39	242	1	
TN60512	JP	S	25	33	95	2	
TN60513	JP	S	33	36	511	4	
TN60514	JP	S	28	1,687	773	3	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %	
TN60515	JP	S	17	885	612	5	Naranjal
TN60516	JP	S	23	16	28	6	
TN60517	PM	S	30	44	206	94	
TN60701	PM	S	96	33	48	19	
TN60702	PM	S	16	70	136	8	
TN60703	PTRG	S	24	39	74	11	
TN60706	PM	S	10	17	23	5	
TN60708	PTRG	S	23	102	363	9	
TN60709	PTRG	S	11	29	53	5	
TN60712	PTRG	S	7	35	130	39	
TN60801	PM	S	73	567	260	10	
TN60803	JPC	S	26	173	73	10	
TN60805	JP	S	14	66	141	2	
TN60806	JP	S	10	131	208	1	
TN62606	JP	S	29	29	345	6	
TN62607	JP	S	16	41	227	9	
TN62608	JP	S	25	30	299	29	
TN62609	JP	S	21	14	216	18	
TN62610	JP	S	27	18	84	6	
TN62611	JP	S	5	32	52	2	
TN62612	JP	S	8	34	61	2	
TN62613	JP	S	7	30	45	2	
TN72201	JP	S	5	34	110	2	
TN72202	JP	S	8	32	85	2	
TN72203	JP	S	10	24	92	2	
TN72204	JP	S	4	16	57	3	
TN72205	JP	S	6	28	70	3	
TN72206	JP	S	13	26	56	2	
TN72207	JP	S	7	23	150	2	
TN72208	JP	S	8	27	105	3	
TN72209	JP	S	29	27	109	2	
TN72210	JP	S	6	28	15	2	
TN72211	JP	S	7	27	76	4	
TN72212	JP	S	10	19	116	11	
TN72213	JP	S	9	12	91	2	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %	
TN72408	PCM	S	3	27	11	2	Naranjal
TS60301	TM	S	14	10	40	5	
TS60304	TM	S	7	12	19	0	
TS60306	TM	S	9	28	131	8	
TS60308	TM	S	12	21	101	6	
TS60310	JP	S	14	21	93	9	
TS60312	JP	S	8	21	81	7	
TS60314	JP	S	11	7	34	0	
TS60319	JP	S	7	26	49	8	
TS60321	JP	S	10	26	34	0	
TS60322	JP	S	5	17	27	0	
TS60325	JP	S	8	21	110	25	
TS60330	TM	S	13	18	58	0	
TS60417	JP	S	14	8	16	3	
TS60418	JP	S	30	14	8	0	
TS60419	JP	S	8	15	432	14	
TS60420	JP	S	5	20	66	5	
TS60421	CRO	S	6	15	24	3	
TS60422	CRO	S	7	8	8	5	
TS60423	JS	S	17	17	24	8	
TS60424	JP	S	6	12	30	4	
TS60425	JP	S	18	18	121	11	
TS60426	JP	S	12	15	144	3	
TS60501	JS	S	5	13	29	5	
TS60502	JP	S	18	16	23	5	
TS60503	JS	S	13	7	6	6	
TS60504	JP	S	25	19	39	0	
TS60505	JP	S	8	7	10	4	
TS60506	JP	S	33	31	10	4	
TS60701	PTRG	S	13	14	42	3	
TS60702	PTRG	S	36	18	60	9	
TS60703	PTRG	S	23	13	89	11	
TS60704	PTRG	S	18	12	48	6	
TS60705	PTRG	S	146	37	54	14	
TS60706	PTRG	S	56	44	145	6	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %	
TS71501	JPC	S	24	34	82	5	Naranjal
TS71502	JPC	S	48	25	62	10	
TS71503	PTRG	S	37	31	66	11	
TT60409	THO	S	24	14	26	8	
TT60410	THO	S	6	6	52	4	
TT60412	THO	S	30	11	62	9	
TT60414	PM	S	63	30	21	2	
TK60501	JP	S	32	30	90	8	
TK60502	JP	S	94	25	19	2	
TK60503	JP	S	44	40	75	9	
TK60504	JP	S	10	15	29	3	
TK60505	JP	S	23	18	25	5	
TK60506	JP	S	3	8	27	1	
TK60507	JP	S	15	10	30	5	
TK60508	JP	S	4	13	98	4	
TK60509	JP	S	21	30	144	1	
TK60510	JP	S	16	23	39	5	San Ramón
TK60511	JP	S	5	10	31	5	
TK60512	JP	S	11	8	26	5	
TK60513	JP	S	14	23	34	1	
TK60514	TM	S	3	15	14	3	
TK60515	TM	S	13	30	58	0	
TK60516	TM	S	14	25	78	9	
TK60517	TM	S	35	38	100	1	
TK60518	TM	S	16	18	62	6	
TK60519	TM	S	13	18	61	8	
TT60508	PM	S	12	24	64	0	
TT60509	TM	S	26	45	96	0	
TT60510	TM	S	13	22	36	0	
TT60511	JP	S	16	26	40	0	
TT60512	JP	S	13	18	82	3	
TT60513	TM	S	21	13	64	3	
TT60514	TM	S	11	20	48	11	
TT60515	CRO	S	32	20	56	5	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %	
TS60316	JP	S	9	19	66	5	San Ramon
TS60317	JP	S	11	17	36	6	
TS60318	JP	S	10	18	44	0	
TS60326	TM	S	5	16	49	4	
TS60327	TM	S	14	18	107	0	
TS60328	TM	S	7	13	38	1	
TS60329	TM	S	13	14	52	3	
TS60401	TM	S	16	26	60	0	
TS60402	TM	S	10	18	43	6	
TS60403	TM	S	9	20	35	1	
TS60404	TM	S	14	17	43	11	
TS60405	TM	S	4	14	27	5	
TS60406	TM	S	12	34	46	0	
TS60407	TM	S	22	17	30	3	
TS60408	JP	S	12	17	38	6	
TS60409	TM	S	8	12	19	5	
TS60410	JP	S	4	15	24	0	
TS60411	JP	S	18	18	40	0	
TS60412	JP	S	13	15	10	5	
TS60413	JP	S	9	18	19	0	
TS60414	JP	S	38	17	55	3	
TS60415	JP	S	17	15	38	10	
TS60416	JP	S	25	20	49	0	
TN60401	TM	S	24	22	70	6	
TN60402	TM	S	205	527	178	3	
TA60501	TM	S	12	13	32	5	
TA60502	TM	S	14	19	34	0	
TA60503	TM	S	8	13	24	0	
TA60504	TM	S	19	19	54	4	
TA60505	TM	S	16	19	47	6	
TA60506	TM	S	19	13	49	10	
TA60507	TM	S	22	19	62	4	
TA60508	TM	S	19	16	47	14	
TA60509	TM	S	22	11	42	7	
TA60510	TM	S	18	16	54	5	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION	
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %		
TA60511	TM	S	9	11	33	0	San Ramon	
TA60512	TM	S	17	19	49	5		
TA60513	TM	S	23	24	62	10		
TA60514	TM	S	8	13	40	5		
TA60515	PTRG	S	20	19	66	11		
TA60516	PTRG	S	19	16	55	6		
TA60517	PTRG	S	19	19	57	3		
TA60518	PTRG	S	23	16	69	11		
TA60519	PTRG	S	19	16	59	3		
TA60520	PTRG	S	31	19	64	8		
TA60521	PTRG	S	34	21	58	11		
TA60522	TM	S	16	13	53	11		
TA60523	TM	S	12	11	53	10		
TA60524	TM	S	14	13	55	4		
TA60525	TM	S	24	24	146	5		
TA60526	TM	S	19	19	101	1		
TA60527	PTRG	S	22	26	105	6		
TN72401	PCM	S	4	15	22	4		Chuouisyunga
TN72402	PCM	S	8	22	42	6		
TN72403	PCM	S	7	14	36	2		
TN72404	PCM	S	4	18	18	2		
TN72405	PTRG	S	2	11	9	6		
TN72501	PCM	S	13	24	25	3		
TN72502	PCM	S	4	24	15	2		
TK60201	PCM	S	50	30	75	4		
TK60204	PCM	S	29	25	53	5		
TK60206	PCM	S	13	25	45	3		
TK60402	PCM	S	19	40	60	1		
TK60404	PCM	S	108	55	73	4		
TK60407	PCM	S	25	25	28	3		
TK60302	PCM	S	66	20	83	5		
TK60304	PCM	S	29	15	60	0		
TK60306	PCM	S	48	25	78	4		
TK60308	PCM	S	27	20	88	5		

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu	Pb	Zn	Zn	
			ppm	ppm	ppm	γ	
TA60418	JP	S	15	98	90	0	San Felix
TA60419	JP	S	20	48	65	5	
TA60420	JP	S	15	40	40	3	
TA60421	TM	S	18	13	53	11	
TN60202	PM	S	7	19	44	3	
TN60204	PTRG	S	348	28	97	8	
TN60205	PM	S	3	25	49	4	
TN60206	PM	S	11	17	33	3	
TN60208	PTRG	S	7	22	57	0	
TN60209	PTRG	S	14	27	75	9	
TN60211	PTRG	S	5	30	106	6	
TN60301	JP	S	13	27	62	3	
TN60302	JP	S	7	33	56	9	
TN60303	JP	S	18	102	299	63	
TN60304	JP	S	9	39	24	3	
TN60305	JP	S	14	39	242	0	
TN60306	JP	S	21	30	87	0	
TN60307	JPC	S	17	33	75	1	
TN60308	JPC	S	13	52	86	8	
TN60309	JP	S	21	47	161	16	
TN60310	JP	S	25	36	64	0	
TN60311	JP	S	54	25	60	4	
TN60312	JP	S	76	30	79	5	
TT61204	JP	S	7	31	33	1	
TT61205	JP	S	12	45	82	2	
TT61206	JP	S	36	104	156	1	
TT61207	JP	S	70	48	144	12	
TT61208	JP	S	54	27	117	20	
TT61209	JP	S	23	62	235	3	
TT61210	JP	S	25	54	72	3	
TT61211	JP	S	13	45	33	3	
TT72401	JP	S	15	40	108	3	
TT72402	JP	S	19	57	141	7	
TT72403	JP	S	10	137	1,124	35	
TT72404	JP	S	9	228	1,548	28	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %	
TT72405	JP	S	7	82	141	4	San Felix
TT72406	JP	S	8	38	89	3	
TT72407	JP	S	9	23	82	5	
TT72408	JP	S	13	158	338	11	
TT72409	JP	S	8	149	157	2	
TT72410	JP	S	15	122	1,000	8	
TT72411	JP	S	18	308	1,720	36	
TT72412	JP	S	18	46	1,344	7	
TT72413	JP	S	17	40	218	2	
TK61101	PM	S	17	15	20	5	
TK61102	PM	S	14	25	25	5	
TK61103	PM	S	14	30	240	10	
TK61104	JP	S	94	30	160	10	
TK61105	JP	S	5	45	90	10	
TK61106	PM	S	13	120	495	12	
TK61107	JP	S	14	455	2,800	500	
TK61108	JP	S	24	20	300	19	
TK61109	JP	S	5	15	51	3	
TK61110	JP	S	8	105	175	2	
TK61111	JP	S	16	175	1,195	39	
TK61112	JP	S	20	110	285	2	
TK61113	JP	S	20	30	81	9	
TK61114	JP	S	30	75	155	2	
TK61115	JP	S	38	25	72	12	
TK61201	JP	S	45	60	125	2	
TK61202	JP	S	41	75	345	46	
TK61203	JP	S	16	55	87	3	
TK61204	JP	S	13	50	69	5	
TK61205	JP	S	40	50	125	1	
TK61206	JP	S	10	50	34	3	
TK61207	JP	S	39	125	770	10	
TK61208	JP	S	43	65	190	5	
TK61209	JP	S	38	60	170	5	
TK61210	JP	S	9	145	345	6	
TK61211	JP	S	11	130	695	3	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %	
TK61212	JP	S	19	120	620	4	San Felix
TK61213	JP	S	65	45	130	11	
TK61214	JP	S	11	120	870	5	
TK61301	JP	S	13	85	245	3	
TK61302	JP	S	34	75	380	19	
TN60314	JPC	S	84	27	53	1	
TN72406	PTRG	S	2	13	9	3	
TN72407	PTRG	S	10	7	20	3	
TS60201	JP	S	33	28	82	6	
TS60202	JP	S	24	21	83	14	
TS60203	JP	S	39	28	95	13	
TS60204	JP	S	36	20	64	9	
TS60205	JP	S	8	20	65	3	
TS60206	JP	S	13	30	130	3	
TS60207	JP	S	11	763	501	8	
TS60208	JP	S	12	13	55	4	
TS60209	JP	S	43	28	90	5	
TT60201	PCM	S	58	31	74	8	
TT60202	PCM	S	20	19	35	6	
TT60203	PCM	S	43	19	27	4	
TT60204	PCM	S	40	25	41	6	
TT60205	PCM	S	44	31	47	6	
TT60206	PCM	S	24	12	29	3	
TT60301	JP	S	40	22	68	5	
TT60302	JP	S	40	21	62	5	
TT60303	JP	S	42	26	78	9	
TT60304	JP	S	24	22	68	7	
TT60305	JP	S	20	72	148	0	
TT60306	JP	S	22	19	348	0	
TT60307	JP	S	62	14	180	65	
TT60308	JPC	S	35	8	162	6	
TT60309	JPC	S	41	38	74	13	
TT60310	JPC	S	45	21	36	4	
TT60311	JPC	S	66	26	68	14	
TT60312	JPC	S	50	14	8	5	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %	
TT60313	JPC	S	74	14	54	5	San Felix
TT60314	JPC	S	26	15	22	0	
TT60315	JPC	S	113	28	252	19	
TT60316	JPC	S	9	19	208	10	
TT60317	JPC	S	160	44	184	14	
TT60318	JPC	S	38	22	64	5	
TT60319	JPC	S	26	15	50	5	
TT60320	JPC	S	102	24	42	6	
TT60321	JPC	S	47	22	76	3	
TT60322	JPC	S	54	26	156	5	
TT60401	JP	S	69	35	116	13	
TT60402	JP	S	232	18	139	15	
TT60403	JP	S	15	18	49	13	
TT60404	JP	S	40	37	113	13	
TT60405	PM	S	34	29	66	11	
TT60406	PM	S	6	12	38	18	
TT60407	PM	S	2	11	21	1	
TT60415	JPC	S	6	14	63	4	
TT60416	JPC	S	88	56	75	5	
TT61201	JP	S	31	65	127	5	
TT61202	JP	S	31	56	101	18	
TT61203	JP	S	23	36	82	16	
TK61303	JP	S	29	65	190	20	
TH72401	JP	S	31	78	128	2	
TH72402	JP	S	24	38	90	2	
TH72403	JP	S	22	105	165	15	
TH72404	JP	S	28	45	123	6	
TH72405	JP	S	44	80	195	3	
TH72406	JP	S	26	38	95	9	
TH72407	JPC	S	47	85	280	4	
TH72408	JPC	S	31	88	225	15	
TH72409	JPC	S	57	53	135	7	
TH72410	JPC	S	93	60	108	7	
TH72411	JPC	S	34	30	70	9	
TH72412	JPC	S	29	80	155	2	

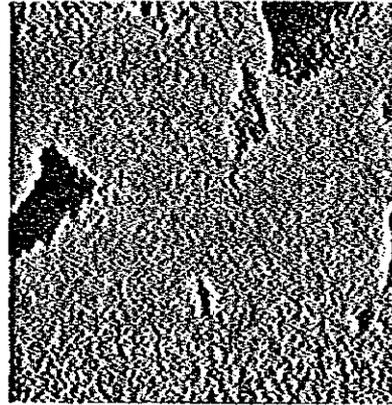
SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %	
TH72413	JP	S	21	145	205	7	San Felix
TH72414	JP	S	15	153	408	11	
TH72415	JP	S	12	30	38	10	
TH72416	JP	S	14	35	98	6	
TH72417	JP	S	29	148	393	11	
TH72418	JP	S	7	80	95	2	
TH72419	JP	S	28	118	265	6	
TH72420	JP	S	35	58	133	2	
TH72421	JP	S	15	43	158	5	
TH72422	JP	S	11	43	50	2	
TH72423	JP	S	24	58	123	2	
TH72424	JP	S	18	48	85	2	
TH72425	JP	S	22	60	133	3	
TH72426	JP	S	14	83	145	2	
TH72427	JP	S	7	130	145	3	
TH72428	JP	S	18	38	123	2	
TA72311	JP	S	12	3	20	6	Pueblo Nuevo
TA72312	JP	S	17	11	50	2	
TA72313	JP	S	27	52	251	3	
TA72314	JP	S	26	114	188	50	
TA72315	JP	S	17	30	97	28	
TA72316	JP	S	20	25	72	6	
TA72317	PTRG	S	22	27	87	19	
TA72401	JP	S	77	42	399	44	
TA72402	JP	S	4	0	17	6	
TA72403	JP	S	30	13	44	6	
TA72404	JP	S	21	24	59	2	
TA72405	JP	S	26	19	125	2	
TA72407	JP	S	18	24	55	7	
TT72301	PM	S	3	91	266	9	
TT72302	PM	S	14	34	122	10	
TT72303	PM	S	10	19	57	6	
TT72304	PM	S	14	30	72	3	
TT72305	PM	S	18	30	61	2	

SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION	
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %		
TT72306	PTRG	S	19	27	108	11	Pueblo Nuevo	
TT72414	JP	S	8	23	18	2		
TT72415	JP	S	13	38	130	7		
TT72416	JP	S	11	25	112	17		
TT72417	JP	S	13	38	132	2		
TT72418	JP	S	8	42	74	6		
TT72419	JP	S	9	30	82	11		
TK72311	PM	S	5	15	37	2		
TK72401	JP	S	20	30	110	23		
TK72407	PTRG	S	10	35	95	2		
TK72408	PTRG	S	15	35	66	9		
TA72307	JP	S	28	11	67	8		Maraynloc
TA72301	JP	S	25	55	333	33		Monobanba
TA72302	JP	S	34	38	91	2		
TA72303	JP	S	9	19	70	9		
TA72304	JP	S	19	25	84	2		
TA72305	JP	S	69	16	42	7		
TA72306	JP	S	27	63	241	8		
TA72308	PM	S	16	82	227	2		
TA72309	PM	S	9	16	23	2		
TA72310	PM	S	20	16	44	6		
TA72406	JP	S	22	16	52	2		
TA72408	JPC	S	25	40	104	7		
TA72409	JPC	S	21	48	204	11		
TA72410	JPC	S	19	24	162	21		
TA72411	JPC	S	9	13	26	3		
TA72412	JPC	S	8	8	26	2		
TA72413	JP	S	5	8	17	6		
TK72301	PTRG	S	28	45	140	6		
TK72302	PTRG	S	3	20	34	3		
TK72303	PTRG	S	35	40	140	35		
TK72304	PM	S	32	60	215	14		
TK72305	JP	S	15	40	69	2		

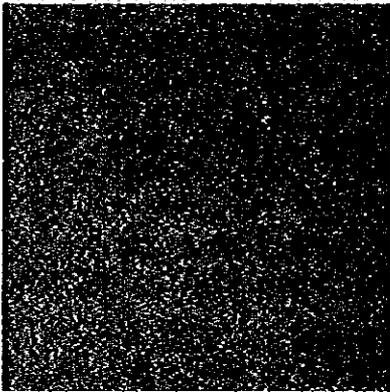
SAMPLE NO.	GEOLOGICAL UNIT	SOIL	ATOMIC ABSORPTION METHOD			DITHIZON	LOCATION
			Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Zn %	
TK72306	PM	S	21	45	155	6	Monobanba
TK72307	JP	S	24	30	43	8	
TK72308	JP	S	10	45	52	3	
TK72309	JP	S	13	35	78	9	
TK72310	PM	S	5	25	48	6	
TK72312	JP	S	10	15	31	6	
TK72402	JP	S	41	45	140	225	
TK72403	JPC	S	30	80	225	6	
TK72404	JP	S	30	38	115	6	
TK72405	JP	S	32	40	170	5	
TK72406	PTRG	S	25	30	100	6	
TK72501	JP	S	17	73	205	11	
TK72502	JP	S	11	18	37	3	
TK72503	JP	S	12	13	23	6	
TK72504	PM	S	13	25	79	2	
TK72505	JP	S	2	10	17	5	
TK72506	JPC	S	10	18	38	6	



absorbed electron image



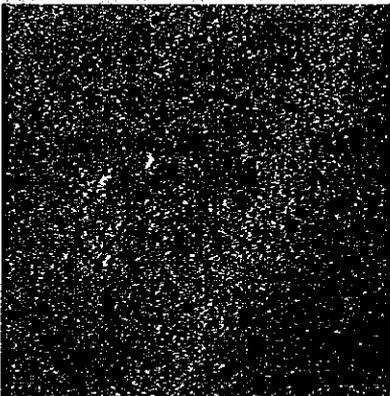
Zn X-ray image



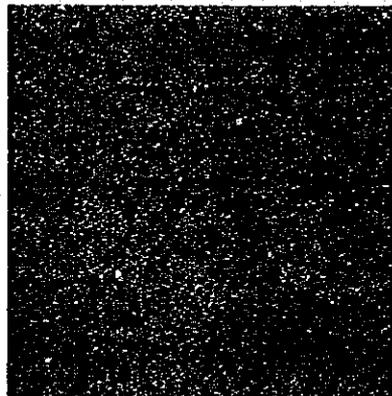
Pb X-ray image



Fe X-ray image



S X-ray image



Si X-ray image

An examinational result of X-ary  
micro-analysis

Sample No. : A-89  
Accelerating voltage : 25KV  
Absorbed electron current : 0.2 A  
Magnification : X300

A-12 Photograph of X-ray microanalysis