

コロンビア共和国

第2次鉍物資源調査報告書

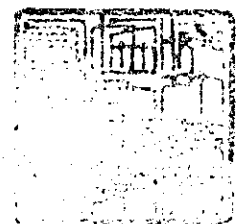
1966年5月

海外技術協力事業団

JICA LIBRARY



1031773[3]



国際協力事業団

受入 月日 '84. 3.19	705
登録No. 00933	66.1
	KE

## は し が き

日本政府は、コロンビア共和国政府の要請に基づき、去る昭和39年12月より約3カ月の間、コロンビア共和国鉱物資源調査団（団長 堀越義一氏）を派遣し、同国全地域にわたって調査を行ない、有望地域を指示し精密調査の必要性を勧告したが、今回、同国政府から再度の調査団派遣の要請を受け、昭和40年度引続いて調査を行なうこととし、その実施を海外技術協力事業団に委託した。

事業団は、前回同様海外鉱物資源開発株式会社理事堀越義一氏を団長とする6名からなる調査団を編成し、昭和41年1月下旬から3月中旬にかけて45日間にわたり現地に派遣した。

調査団は、同国政府関係者の協力のもとに、グワヒラ地域及びガチャラ地域を中心に現地調査を行ない、その成果をここにとりまとめ、第2次調査報告書を提出する運びとなった。

本報告書が同国における鉱物資源開発計画の推進に役立つとともに、日本とコロンビア共和国との友好親善と経済交流に寄与するならばこれにまさる喜びはない。

終りにあたり、本調査の実施について終始御指導御協力を惜しまれなかった在外公館の方々をはじめ、通産省、外務省、海外鉱物資源開発株式会社、石原産業株式会社、三井金属鉱業株式会社、東邦亜鉛株式会社、ならびに調査団員各位に対し、この機会に厚く御礼申しあげる。

昭和41年6月

海外技術協力事業団

理事長 渋 沢 信 一

# 目 次

I 序 文 .....	1
1. 調査団派遣の経緯及び目的 .....	1
2. 調査団の編成 .....	1
3. 調査行程 .....	3
4. 謝 辞 .....	5
II 最近の国状 .....	6
III 調査鉱床 .....	8
1. 北部(GUAJIRA-MAGDALENA州)銅徴候地帯 .....	8
概 略 .....	8
A. CERRITO-CAMPOFLORIDO地域 .....	9
B. VILLANUEVA-SAN DIEGO地域 .....	18
各 論 .....	18
2. GACHALA銅徴候地帯 .....	33
概 略 .....	33
各 論 .....	35
結 論 .....	38
3. IBAGUE銅徴候地帯 .....	40
概 略 .....	40
各 論 .....	40
結 論 .....	43
IV 総括結論 .....	45
V 文 献 .....	47

# I 序 文

(本報告書では第1次調査団報告書に記してある点は総て省略した。よって第1次報告書を参照して読まれることをお願いしたい。)

## 1. 第2次調査団派遣の目的

日本政府はコロンビア共和国政府の要請により1964年12月より約2ヶ月間、第1次の鉱物資源調査団をコロンビアに派遣し、同国内の鉱物資源について広く概査を行なわせた。同調査団はその調査報告書を「コロンビア共和国鉱物資源調査報告書、1965年5月」、(Report on the Investigation of Ore Deposits in COLOMBIA, Overseas Technical Cooperation Agency, May 1965)として提出し、同国の鉱物資源開発推進についての若干の意見を述べ、また鉱物資源埋蔵の可能性の高い数地域を指摘して、それら地域の優先的調査の推進を勧告した。

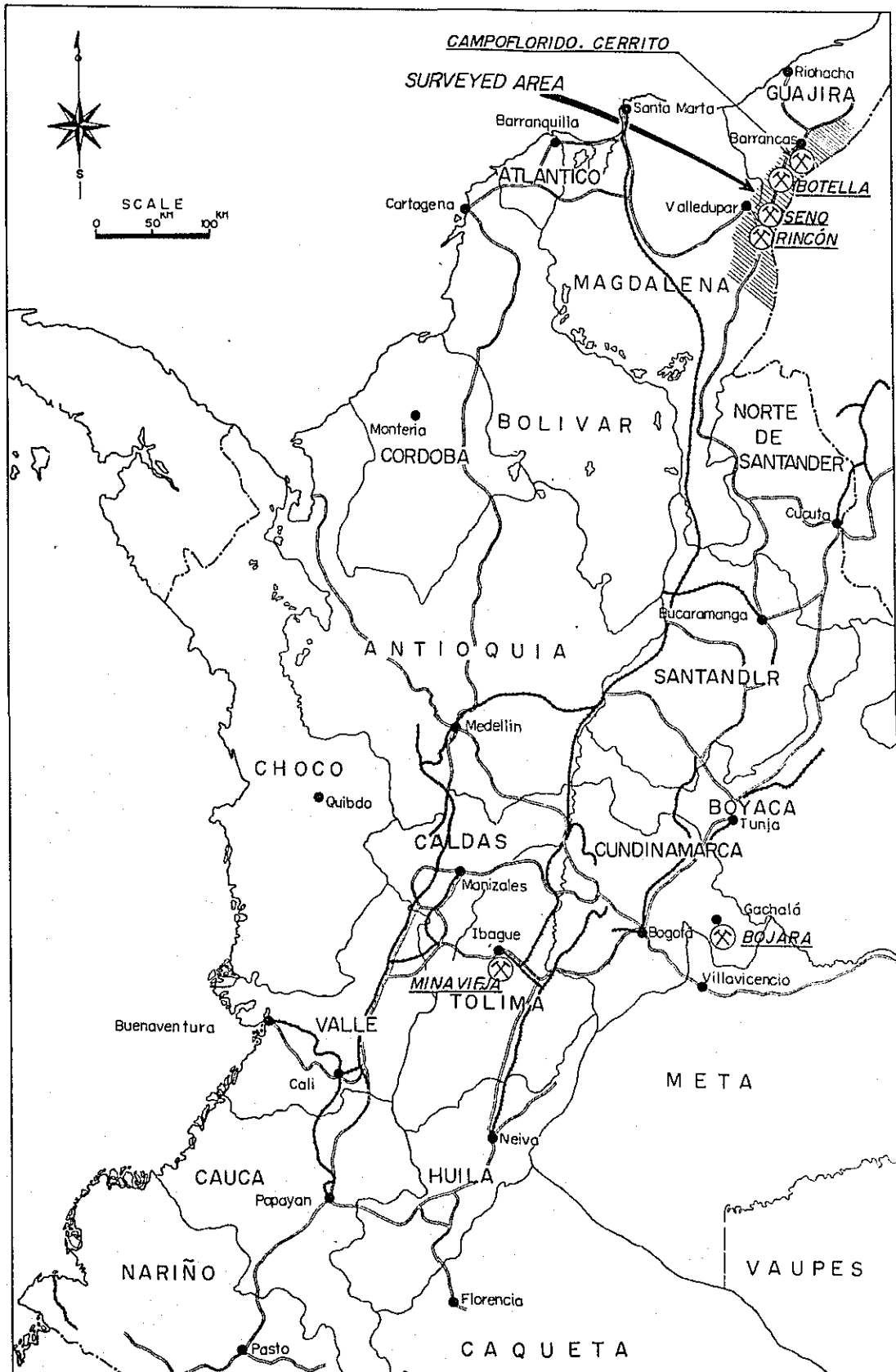
この第1次調査に対しコロンビア政府は1966年1月再び日本政府に対し、資源調査の援助を要請してきたので、ここに第2次鉱物資源調査団の派遣が決定せられた。

今回の第2次調査団は前回調査の経験を参照し、調査範囲を銅鉱地帯のみに限定し約40日の現地調査を施行した。(第1図参照)

## 2. 調査団の編成

団 長	堀 越 義 一	海外鉱物資源開発株式会社	理事
団 員	小 川 泰 司	海外鉱物資源開発株式会社	事業部副部長
団 員	福 永 史 朗	海外鉱物資源開発株式会社	囑託 (石原産業株式会社)
団 員	新 田 富 也	海外鉱物資源開発株式会社	囑託 (三井金属鉱業株式会社)
団 員	入 江 巖	海外鉱物資源開発株式会社	囑託 (東邦亜鉛株式会社)
団 員	八 辻 昭	海外鉱物資源開発株式会社	事業部

Fig 1 INDEX MAP OF SURVEYED MINE



### 3. 調査行程

月 日	行 程	
1月31日(月)	10:00羽田発SAN FRANCISCO乗換	
2月 1日(火)	7:00 BOGOTA着 鉱山石油省, 日本大使館訪問挨拶, 調査計画打合せ	
2月 2日(水)	地質調査所訪問挨拶	
	}	
2月 4日(金)	調査地域の文献資料収集	
2月 5日(土)	調査旅行準備	
2月 6日(日)	飛行機でBOGOTA発~BARRANQUILLA着	
2月 7日(月)	地質調査所支所訪問, 資料収集	
2月 8日(火)	調査資料整備	
2月 9日(水)	"	
2月10日(木)	小型飛行機でGUAJIRA地域南部調査	
2月11日(金)	" " 北部調査	
2月12日(土)	堀越・小川・八辻・入江飛行機で, 福永・新田JEEPで BARRANQUILLA発~VALLEDUPAR着	
2月13日(日)	調査計画打合せ	
2月14日(月)	GUAJIRA地域南部調査	
2月15日(火)	堀越・福永・八辻	小川・新田・入江
	GUAJIRA地域北部	GUAJIRA地域南部
2月16日(水)	地表調査	地表調査
2月17日(木)	自動車でVALLEDUPAR発 ~BARRANCAS着	"
2月18日(金)	GUAJIRA地域北部地表調査	"
2月19日(土)	"	"
2月20日(日)	自動車でBARRANCAS発~ VALLEDUPAR着	内業及び北部班と打合せ
2月21日(月)	小型飛行機でGUAJIRA地 域北部調査, 自動車でVALLE- DUPAR発~BARRANCAS着	GUAJIRA地域南部地 表調査



月 日	行 程	
2月22日(火) }	GUAJIRA 地域北部地表調査	"
2月24日(木)		
2月25日(金)	自動車でBARRANCA S発～ VALLEDUPAR着	"
2月26日(土)	飛行機でVALLEDUPAR発CARTAGENA着	
2月27日(日)	資料整理, 調査計画打合せ	
2月28日(月)	堀越・八辻, 飛行機でCAR- TAGENA発～BARRAN- QUILLA着, 地質調査所支 所挨拶	小川・福永・新田・入江, 飛 行機でCARTAGENA 発～ BOGOTA着
3月 1日(火)	堀越・八辻, 飛行機で BARRANQUILLA 発～ BOGOTA着	小川・福永・新田・入江, 資 料整理, 資料収集
3月 2日(水)	調査計画打合せ, 調査地域の資料収集	
3月 3日(木)	調査, 旅行準備	
3月 4日(金)	"	
3月 5日(土)	堀越・福永・入江, 自動車及 び馬でBOGOTA発～ GACHAALA着	小川・新田・八辻, 自動車で BOGOTA発～IBAGUE着
3月 6日(日)	GACHALA 調査	VIEJA 鉱山調査
3月 8日(火)	"	"
3月 9日(水)	自動車でGACHALA発～ BOGOTA着	自動車でIBAGUE発～ BOGOTA着
3月10日(木)	資料整理	
3月11日(金)	鉱山石油省, 地質調査所挨拶, 資料整理, 器材返送	
3月12日(土)	日本大使館挨拶, 帰国準備	
3月13日(日)	荷物整理, 帰国準備	
3月14日(月)	13:00 BOGOTA発	
3月16日(水)	17:55 羽田着	

#### 4. 謝 辞

今回の調査に際し、コロンビア国政府は鉱山石油省の鉱山地質調査所 (Servicio Geologico Nacional または Inventario Minero) を担当窓口として、各種の便宜を与えられ、団の調査作業に対し非常な援助をされた。

現地調査に当っては同鉱山地質調査所の技術者が同行され案内をされた場所も多く、そのため団の活動も一層効果が挙げた。今回の調査目的地域が同国内でも比較的僻遠の地のみであったにも拘らず短期間に無事目的を達成し終了したことは、ひとえに同国政府の御援助、御協力によるもので、御好意に対しここに深く感謝を表わしたい。

また在コロンビア日本大使館の各位及び在留邦人多数の方々からは各方面との連絡や資料の収集その他色々の面において御教示、御協力を受けた。これらの方々の御厚意に対しても厚く御礼を申し述べたい。なお今回の調査に対する現地側協力者は以下の通りである。

鉱山石油大臣	Dr. Carlos Gustavo Arrieta.
次 官	Dr. Aurelio Martinez Canaval.
地質調査所長	Dr. Dario Suesecun Gomez.
事務長	Dr. Carlos Gomez.
技 師	Dr. Vicente Mutis Jurado.
"	Dr. Ignacio Cucalon.
	Sr. Fernando Syala.
地質調査所 BARBANQUILLA 支所長	
	Dr. Andres Jimeno Vega.
技 師	Dr. Jaime Cruz B.

## II 最近の国状

### 1. 政 情

COLOMBIA は1886年立憲共和国として誕生して以来、政権の移動は激烈な政争を経て保守、自由の二大政党の間で行なわれた。この抗争は国民に深い反省を与え、1958年4月憲法を改正して「両党は議会での議員数を折半し、今後12年間大統領を両党から交互に出す。」ことになった。

かくしてひとまず政情の安定が得られ、第一回の大統領として自由党の Alberto Lleros が選出されて連立内閣を組織し、4年後の1962年には保守党から Leon Valencia が出て現在に至っている。しかしこの協調政権の施政下にも主流派のゆき方にあき足りないものが分裂して MRL (自由革命運動、自由党系)、ANAP (国民同盟、保守党系) を結成して野党的行動をとりこれまでも国会の議事運営に色々波乱をおこしているが、本年3月20日に実施される両院改選においては更に勢力の伸長が予想されている。

続いて5月に新大統領の選出が行なわれ、一応順序として自由党の Carlos Lleros を推せんする線が現在のところ有力であるが、野党勢力の伸び如何では今後更に形勢の変化があるという見方も出ている。

### 2. 経 済

COLOMBIA 経済の特長はコーヒーの輸出に対する依存度が非常に大きいことで、全輸出額に占めるコーヒーの輸出額の比率はほぼ70%、GNPに対してはほぼ10%に上っている。

1960年頃まではコーヒーの国際市況の堅調と、政府の均衡財政の維持、漸進的近代化政策によって、COLOMBIA 経済は大体安定して来た。しかるに経済社会開発10ヶ年計画(1960年~1970年)が樹立され、現 Valencia 政権はその前半期においてこの計画を急速に推進した。これが必然的に財政インフレを惹起し、その間食糧の減産があってこれに拍車を加えて社会事情が急激に悪化したため、1964年8月以降は政策を変更して財政の縮少均衡、金融引締め強化に最重点を置きインフレの終熄に全力を傾けている。その結果対米ドル自由為替レートも1961年8.8 Peso が65年末には20 Peso まで下落したが、本年に入り17ないし18 Peso に落ち着いて来て一応安定のきざしをみせて来ている。

### 3. 鉱 業 活 動

COLOMBIA の主要鉱産物としては石油、石炭、金等がある。石油は年産 62,586 千バレル(1964年)で南米第3位に当たり、COLOMBIA 全輸出額の20%を占めている。

石炭は2,700千 Tons で(1961年)、南米第1位を占め、石炭の産出が殆んどみられない

中南米ではチリとともに珍しい存在である。

金についてはCOLOMBIAは16, 17世紀においてBRAZILと共に世界のゴールド・ラッシュを現出した国で、現在でも年間11, 351Kgを産出し世界で第9位の順位にある。

その他のものとして、白金が642 Kg(1964年, 世界第4位), 銀が4,064 Kg(1964年), 鉄が273千Tons(1961年), 岩塩が263千Tons(1963年)等となっている。

特殊なものとしてエメラルドの産出がみられ、これは量、質とも世界最高で1960年に31,367 Carats, 1,193千ペソの生産高を上げている。非鉄金属についてはこれまで華々しい産出はみられず、銅は歴史上でも生産実績は殆んど皆無であり、鉛は金鉱山のBy Productとして年間500Tons(金属量), 亜鉛は1,000Tons(金属量)程度である。

最近先進諸国が技術援助という形式でCOLOMBIA 国内の鉱物資源調査に着手する形勢にあり、既に米国は1965年COLOMBIA 政府との間に契約を結び、4地域、計約6万平方キロを期間4年で地質技師6人を投入して調査を開始しているが、その外にもフランス、西独、カナダも米国と同様技術援助をCOLOMBIA 政府に申し込み現在契約について交渉中である。

### III 調査鉱床

#### 1. 北部 (GUAJIRA, MAGDALENA) 銅徴候地帯

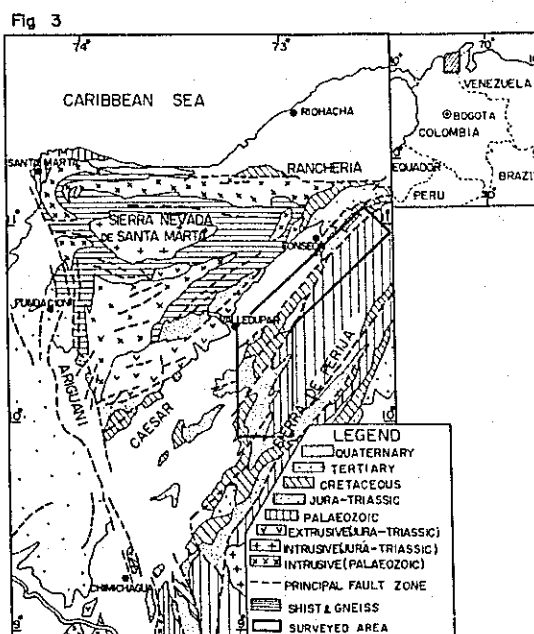
##### 調査目的

Andes 山脈の1支脈はこの国の北部MAGDALENA, GUAJIRA州とVENEZUELAとの国境においてはPERIJA山脈となっている。この北西側山麓地域には銅鉱床の徴候地が古くから数多く知られ、その中の若干の徴候地は前回の調査団も調査を行なった。この地域には2, 3の文献にはPorphyry Copper Depositの存することも報ぜられているので、今回もこの地域をなるべく広範囲に調査を行なうことにした。

##### 地域の構造地質概説

この地域は構造地質的に1つの構造谷をなしてCAESAR-RANCHERIA Valleyと呼ばれている。この谷はNE30°前後の方向に250Km連続する。この谷を作る断層群のあるものはOligoceneの地層を切ることが知られ、その生成は第三紀時代ではないかといわれている。その後第四紀に北側海岸に沿うE-W, 及びSANTA MARTAよりCHIMICHAGUAに至るN-Sの2つの衝上げ断層によってSierra Nevada de SANTA MARTAの古紀岩塊が標高5,800mに達する三角形の独立山塊を作っている。(第3図参照)

PERIJA山脈はCAESAR Valleyに沿う東北側山麓低地帯に多くの銅鉱床徴候地を有するに拘らず深成火成岩を有せず、火成岩としてはTrias-Jura-Cretaceousに属する安山岩類が広く分布すること、少々新しいものと思われる石英粗面岩の小岩脈や小岩体が主として北東地域にみられるのみである。更にまた山脈を作る古生層より第三紀層に至る地層には殆んど褶曲構造がみられず単純なNE-SWの断層群によってCAESAR Valley側に落ちているのが特徴である。PERIJA山脈は最高3,500m程度の山脈であるが飛行機によ



GENERAL TECTONIC MAP OF THE SIERRA NEVADA DISTRICT

SCALE 1:2000000

ACCORDING TO DR. ROBERTO WOKITTEL.  
BOLETIN GEOLOGICO VOL. V, No.3 P49

る調査観察によれば地層は殆んど常に水平な分布を示し、火成岩の進入やその他の理由による乱れが存するとも思われぬ。換言すれば山麓に分布する多数の酸化銅鉱床の根源または主体を山岳奥地に期待することが出来ないと判断し今回は奥地の調査は行なわなかった。(巻末添付第2図参照)

#### 鉱床群概要:

以上によって今回の調査対象となった銅鉱徴候地の分布状況は第2図に示した。これ等は何れも Trias-Jura または Cretaceous 層と称せられる地域の中にある主として緑色酸化銅鉱より成る鉱床で多くは脈状または層状である。Malachite, Chrysocolla, Azurite 以外は稀に Native Copper, Cuprite, 二次的 Bornite, Chalcocite があるだけで一次的硫化銅鉱物は殆んどみられなかった。

また母岩は時に珪化, 緑泥化, 緑簾化, 陶土化を受け石英・方解石を伴ない, 鉱床は明らかに *in situ* に生成されたものと考えられる場合も多いが, 常に殆んど硫化鉄鉱物のみみられないことも著しい特徴であって, この地方の鉱化作用が微弱な特殊な性質のものであることを暗示している。またこれらの銅鉱床のあるものは局部的には酸化銅鉱物が有機炭質物を置換して沈澱している例もみられた。このことはその生成機構に所謂 Corocoro type の銅鉱床に類似する点のあることが考えられる。この他今回の調査では CAESAR Valley の両側に亘り広く飛行機による空中より視察を行ない数ヶ所の変質帯及び焼けを認めたと, これ等の地点のあるものはその後現地調査の結果, 鉱床胚胎の希望なきものであることがわかったのでこれらの点についての記載は行なわない。

#### A. CERRITO-CAMPOFLORIDO 地域

当地域には, CERRITO, EL OJO, CARBONALITO, CAMPOFLORIDO, RIO DULUCE 等の銅徴候地があつて, 何れも PERIJA 山脈の西側山麓の平地部から山岳部に移行する地帯(標高 200~300m)に存在し, NE-SW 方向の幅数 Km の Zone を形成する。この地域の鉱床には:

- a) 酸化銅鉱物が, Shale, Sandstone 等に浸み込んでいる鉱床。
- b) 酸化銅鉱物が, Quartz, Epidote 等と共に Quartz Porphyry に伴なわれている鉱床。
- c) 酸化銅鉱物が, Fault 又は破碎帯に Quartz, Calcite, Epidote, Kaoline 等の脈石鉱物と共に産出する鉱床。の三者に分類出来, a) は北部(CERRITO, EL OJO, CARBONALITO)に多く, b), c) は南部(CAMPOFLORIDO, RIO DULUCE)に多い。

1) CERRITO

鉍 種 Cu

調査期日 1966年2月22日~23日

調査者 堀越, 福永, 八辻

位置, 交通 (第2図参照)

標高約220m。当鉍化帯はBARRANCASの東方約10kmに位置し, JeepによりBARRANCASから約1時間30分で現地に着するが, その間の道路条件は甚だ不良である。

地質鉍床

地質; 当地域の地質は, Jura紀に属するとされているshale, Sandstone, Conglomerateの互層から構成されており, 各構成員の岩質及び色調等は, CARBONALITOの場合と同様暗赤色である。但し地層の走向, 傾斜は,  $N35^{\circ} \sim 70^{\circ} E$ ,  $70^{\circ} N \sim \perp$  (垂直) で傾斜はCARBONALITOの場合とは逆の関係にある。尙局部的であるが, Jura紀層を貫く延長数m, 幅2~5mのQuartz Porphyry Dykeがみられ, その貫入方向にはE-WとNW-SEの2方向がある。(第4図参照)。

鉍床(第2図参照); 鉍床は, 前記互層中の砂岩又は互層の破碎部分にMalachiteが浸み込んだ鉍染鉍床で, このような鉍染部が, 5地域において計9ヶ所みられる。各鉍染部は下表の如く極めて小規模で, Cu品位0.2%±程度の低品位である。

第 1 表

場所	走 向	傾 斜	幅 (m)	延長 (m)	鉍 床 状 況
1	$N25^{\circ} E$	$85^{\circ} N$	0.5	2.0	Sandstone中のMalachiteの浸込み
2	$N50^{\circ} E$	$80^{\circ} N$	0.3	1.0	" "
3-a	$N50^{\circ} E$	$\perp$	0.5	1.0	" "
3-b	$N50^{\circ} E$	$\perp$	1.0	2.0	" "
3-c	$N55^{\circ} E$	$75^{\circ} N$	1.0	7.0	" "
4-a	$N35^{\circ} E$	$85^{\circ} N$	0.5	0.3	" "
4-b	$N35^{\circ} E$	$85^{\circ} N$	2.0	4.0	" "
4-c	$N35^{\circ} E$	$85^{\circ} N$	2.0	1.0	" "
5	$N60^{\circ} E$	$\perp$	1.0	10.0	破碎部分のMalachiteの浸込み

(注: No4露頭はLOS MAGUEYES露頭の事である)

結論：鉍床は *in situ* のものと考えられるが、延長方向の連続も期待出来ず又低品位で稼行価値は認められない。

ii) EL OJO

鉍山名 EL OJO  
 鉍種 Cu  
 調査期日 2月22日  
 調査者 堀越  
 位置、交通 (第2図参照)

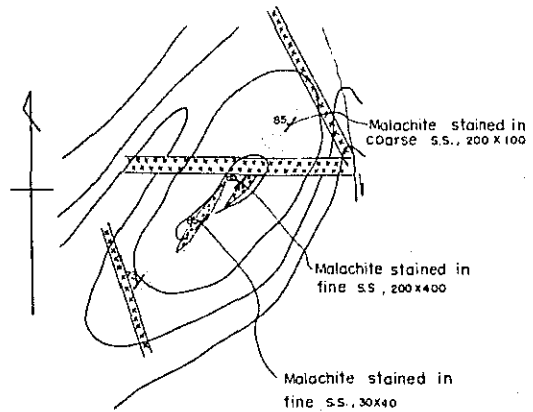


Fig. 4 LOS MAGUEYES, CERRITO

Scale 1:2000

- Fine-coarse sandstone
- Conglomeratic
- Quartz porphyry
- Malachite stained part

交通はBARRANCOSよりJeep 2時間、後半は悪路にて一部崩壊、EL OJOの人家に達し、銅徴候はその附近の丘陵に見られる(第5図参照)

地質：Jura 紀層といわれるSandstone, Mudstoneの互層より成り一部にConglomerateを挟む。Conglomerateの隙はAndesite Breccia, Sandstone, Quartzite, Quartz Porphyryを含む。走向はNW50° ~ 70°, 傾斜はNW35° 前後。丘陵頂部にはAndesiteの小岩株あり、鉍床徴候は脈状に分布する酸化銅鉍物のみよりなる。Silicification又はEpidotizationの著しいSandstoneに酸化銅鉍物が斑点状又は破目に入る薄膜

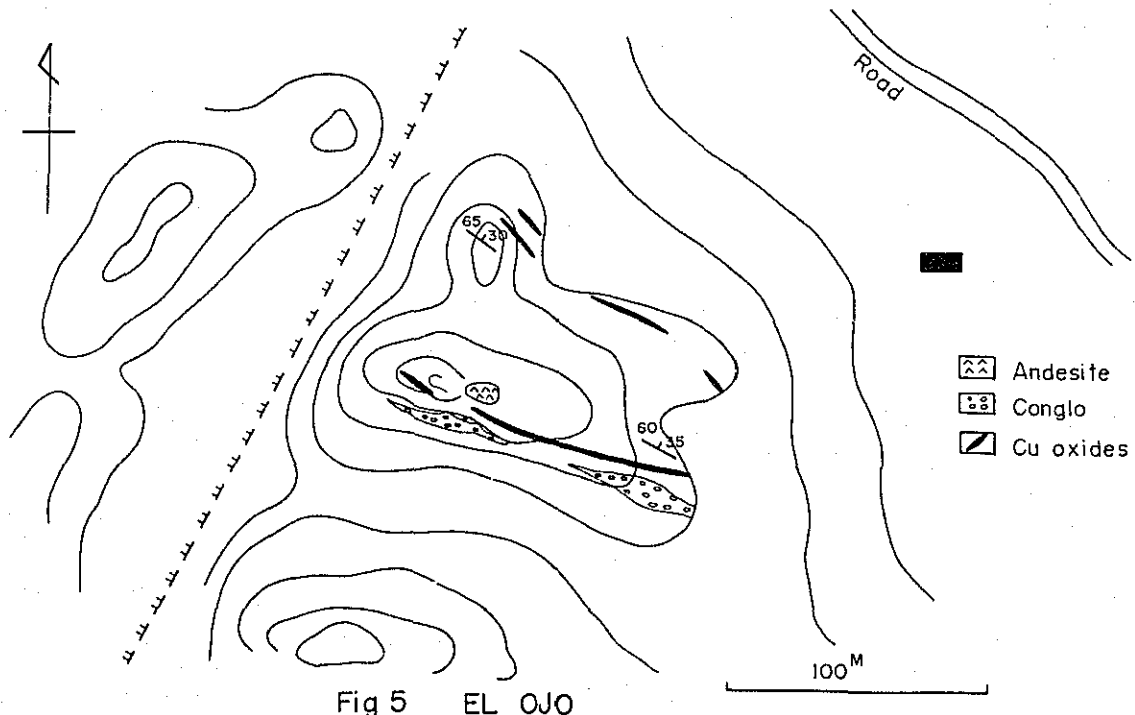


Fig 5 EL OJO



として存在するものである。露頭における脈状部の厚さは1 m以下不規則に膨縮し、走向連続は100 m以下である。脈中品位は見込平均Cu 1 %位である。銅鉱物はMalachiteを主とし稀にAzurite, Native Copperあり。西部は断層によりその連続は認められず、東側は表土に覆われている。南東方面に存する銅露頭と称するのはChlorite多き部分で、問題にならぬ。

結論：鉛脈附近には常に多少のSilicification, Epidotization 化を伴うので銅鉛化はその場に行なわれたものと思われるが、鉛化作用は弱く発展を期待しえぬ。

### III) CARBONALITO

鉛 種 Cu  
調査期日 1966年2月22日  
調査者 福永, 八辻  
位置, 交通 (第2図参照)

標高は約250 m, 当鉛化帯はBARRANCASの東南東9 Kmに位置し, JeepによりBARRANCASから約1時間50分で現地到達する。

地質鉛床(第6図参照): 当地域の地質は, Jura紀に属するとされているMuddy Sandstone, Sandstone, Conglomerate から成る互層により構成されており, 互層の各構成員は一般に暗赤色であるが, 酸化銅鉛物が沈澱している範囲は漂白されて灰色を呈する。Muddy Sandstone中には屢々層理に平行して, 長さ4~5 cmの炭質物が含まれており, その周辺に酸化銅鉛物が沈澱している場合が多い。Sandstoneは細粒~中粒質のものが多く, Conglomerateの礫は1~3 cm大でAndesite, Quartz Porphyry, Sandstone等から成る。地層は所々に変位が認められるが一般的な走向, 傾斜はN18°~50° E, 55°~70° Sである。

鉛床は Malachite 及び局部的には Azurite が, Jura 紀の Muddy Sandstone, Sandstone, 一部 Conglomerate 等の地層中に浸み込んだもので, 個々の鉛染部は 0.3~2 m × 0.3~2.5 m の規模で極めて小範囲であるが, これ等の鉛染部が第6図に示す如く, N35° E 方向の略一直線上に約300 m 点々と連なる。鉛染部が一直線に連なる事実は, この方向に構造線があり, 構造線に沿って鉛化作用が行なわれた事を意味し, 従って現在見られる酸化銅鉛物も in situ のものと判断される。個々の鉛染部の Cu 品位は, tr.~0.3 % 程度である。

結論：鉛床は極めて小規模で又低品位であるので, 到底稼行対象とは成り得ない。

### IV) CAMPOFLORIDO

鉛 種 Cu  
調査期日 1966年2月17日~18日  
調査者 堀越, 福永, 八辻

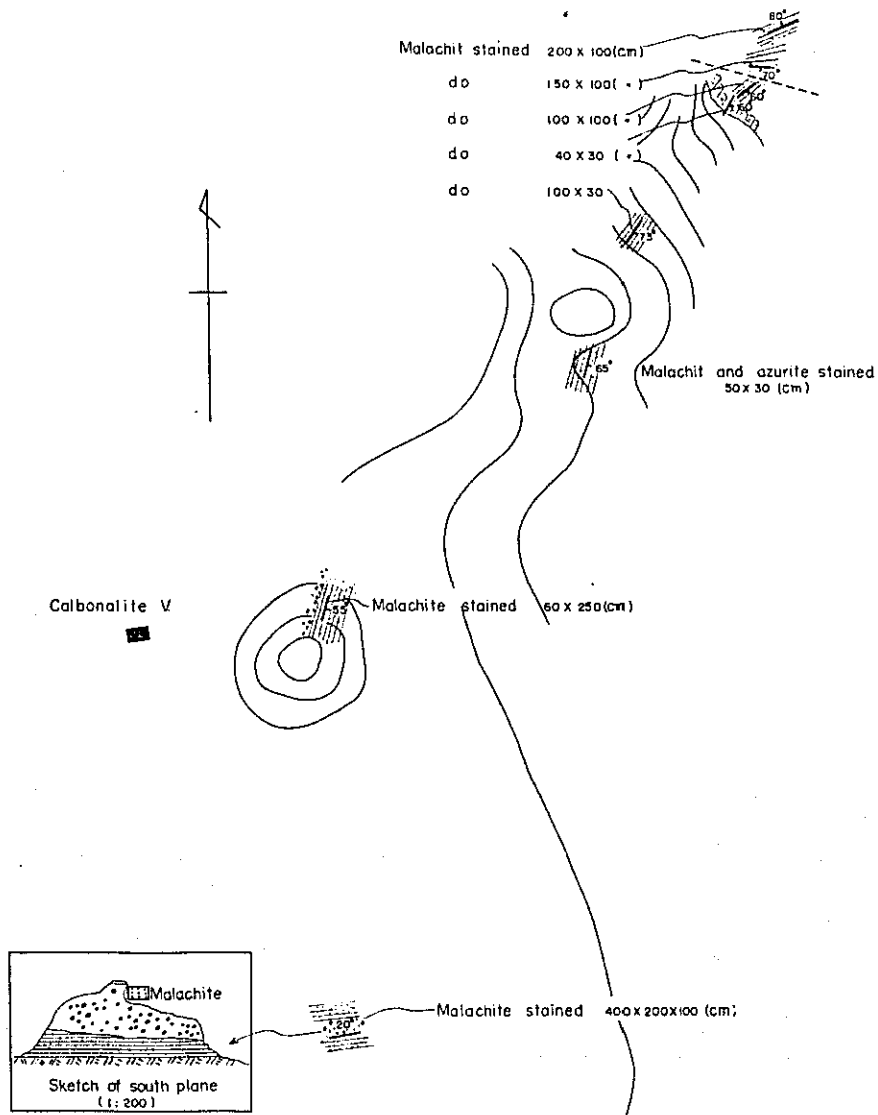


Fig 6 CALBONALITO

Scale 1 : 2000

Muddy s.s.
  Conglo.
  Malachite stained part

位置，交通 (第2図参照)

標高は約300m。当鉱化帯はBARRANCASの南東約10Kmに位置し，JeepによりBARRANCASから約1時間で現地到達する。

地質鉱床(第7図参照)：地質は，Andesite Lava・Andesite Breccia及びこれらに貫入するQuartz Porphyry等から構成されている。Andesite及びAndesite Brecciaは，一般に堅硬であるが鉱化作用又はQuartz Porphyryの進入により粘土化した部分もある。

Andesite及びAndesite Brecciaの地層はJura紀に属するとされており，その走向及び

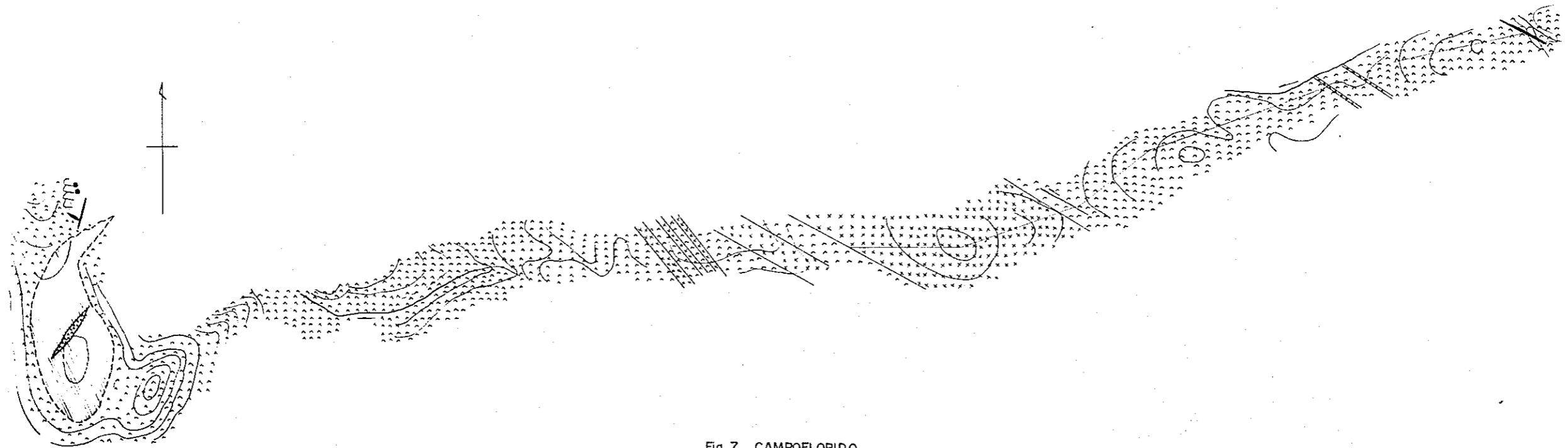





Fig 7 CAMPOFLORIDO

Scale 1:2000

 Andesite  Quartz porphyry  Ore deposit

傾斜は、 $N 20^{\circ} E \cdot 80^{\circ} N$ 前後である。Quartz Porphyry は、略  $N-S$  と  $NW-SW$  の 2 方向に規制されて Jura 紀層中に貫入しており、 $NW-SE$  方向に属する岩脈数は、略  $N-S$  方向のものよりその数が多く、前者を規制する構造は Shearing で、後者を規制する構造は Tension に、それぞれ相当するようである。岩脈は幅  $3 \sim 70 m$ 、延長は短かく  $100 m$  以下である。Quartz Porphyry の岩質は堅硬で石英斑晶が少なく、一般に鉍化作用による Silicification, Epidotization, Kaolinization を受けている。

鉍床は Chalcocite, Native Copper, Malachite 等の酸化銅鉍と共に Quartz, Epidote 等が斑点状に前記の Quartz Porphyry 中に含まれたいわゆる Porphyry Copper 状鉍床部と Quartz Porphyry の割目に酸化銅鉍が Film 状に浸み込んだ鉍床部とに区分されるが、この二者が混在するのが普通である。調査した範囲で注目すべき鉍床は第 7 図の西部に位置するもので長径  $75 m \times$  短径  $30 m$  の略楕円状の形態を示し、比高約  $4 m$  の小丘を形成する。この鉍体は  $N-S$  及び  $NE-SW$  方向の両構造線の交錯部に胚胎されており、最高品位  $Cu = 9\%$  程度、平均品位  $Cu = 0.2\%$  程度である。以上の他に幅  $1 m$  以下の  $NW-SE$  系 Quartz Porphyry 岩脈の鉍化しているのが 2ヶ所にみられるが低品位と規模の点で問題にならない。

結論：鉍体中に Silicification, Epidotization, Kaolinization が認められることから、鉍床は in Situ と考えられ、また銅鉍物が Quartz Porphyry に伴われている点は当地域の鉍化作用と火成活動を解明する上で学術的に興味ある問題といえる。但し鉍化作用は優勢と考えられず、従って経済価値のある鉍床を期待することは無理であろう。

## V) RIO DULUCE

鉍種	Cu
調査期日	1966年2月19日
調査者	堀越, 福永, 八辻
位置, 交通	(第2図参照)

標高は約  $300 m$ 。当鉍化帯は BARRANCAS の南東約  $1.1 km$  に位し、Jeep により BARRANCAS から 1 時間 15 分で現地へ達する。

地質鉍床 (第 8 図参照)

地質：Andesite Lava と中粒質 Sandstone 及び Conglomerate が互層を成し、この互層を Quartz Porphyry が大小の岩株又は岩脈を成して貫いている。互層の走向・傾斜は  $N 25^{\circ} E \cdot 25^{\circ} E$  前後で地層の変位は著しくない。Conglomerate の礫は  $1 \sim 3 cm$  大で Andesite Quartz Porphyry 等から成る。Quartz Porphyry の貫入岩体中最も大きいものは鉍化帯の西側にある約  $700 m \times 300 m$  の岩株で、 $NE-SW$  方向に伸張性を有し標高  $360 m$  の山塊を形成している。以上の他の Quartz Porphyry 岩体は幅  $3 \sim 0.4 m$ 、長さ  $2 \sim 4 m$

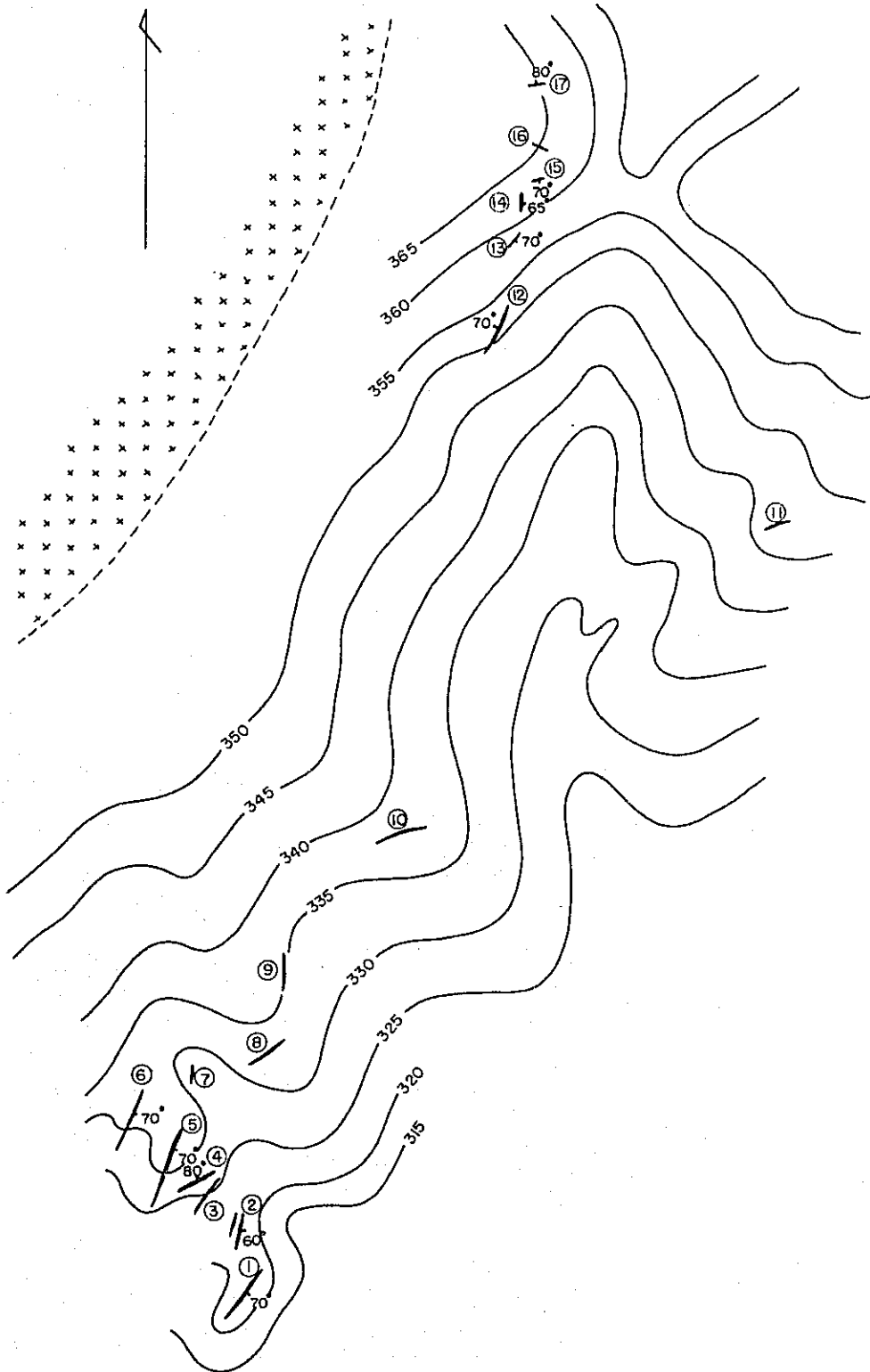


Fig. 8 RIO DULCE

0 40m

Quartz porphyry Ore deposit

大の小規模な岩脈又は岩株を成して鉱化帯全般にわたり多数分散しており、貫入方向は略N-SとNE-SWの2方向が顕著である。

鉱床：第2表に示すように、当地域の鉱床の殆んどが略N-S若しくはNE-SW方向に伸びを有し何れも極めて延長の短かい脈状鉱床で幅3~0.2m、延長2.0~1.6mの小規模なものである。鉱石鉱物の産状としてはMalachiteを主体とする酸化銅鉱物がAndesite, Sandstone, Conglomerate等のCrushed Zone(Fault)又は小規模なQuartz Porphyry岩体中の割目にFilm状に鉱染したもので、殆んどの場合Quartz, Chlorite, Kaoline, Calcite

Table 2 Explanation of the Deposits in RIO DULUCE

Deposit No.	Strike, Dip	Width (m)	Length (m)	Ore mineral	Gangue mineral	Country rock
1	N20°E 70°E	0.5	14		Quartz net	Andesite
2	N10°E 60°E	0.2	6		Quartz	do
3	N35°E	0.2	13		do	
4	N60°E 80°W	0.2	9		do	Conglo.
5	N20°E 70°E	2.0	20	Malachite	do	Conglo. Sandstone
6	N20°E 70°E	1.8	15	do	do	Conglo.
7	N10°E	1.8	4.0	do		Quartz-porphry
8	N55°E	0.3	10.0	do	Quartz	Andesite
9	N-S	3.0	5.0	do (tr.)	Quartz chlorite	Conglo.
10	N70°E	3.0	15.0	do	Quartz	do
11	N70°E	3.0	7.0	do (tr.)	do	Quartz-porphry
12	N25°E 70°N	4.0	12.0	do	Chlorite	Conglo.
13	N30°E	1.4	2.0	do	Quartz	Quartz-porphry
14	N-S 65°E	3.0	2.0	do	do	do
15	N75°E 70°S	1.1	1.6	do	Quartz Kaolinite	do
16	N70°W	1.5	1.6	do	do	Andesite
17	N80°E 80°N	0.4	4.0	do	do	Quartz-porphry

等と共生している。全般的に極めて低品位で  $Cu = tr. \sim 0.2\%$  程度である。

結論：鉛床は規模・品位の点で稼行価値は認められない。しかしながら Quartz Porphyry の大きな岩体に鉛化作用が認められず、むしろ大岩体から派生した小岩体、又は大岩体周縁の小規模な構造線に鉛化作用が認められる事実は火成活動と鉛化作用と関連を解明する上で興味ある事実と言い得る。

## B. Serrania de Perija 西麓南部の鉛床及び銅徴候地の概要 (VILLANUEVA ~ URUMITA ~ SAN DIEGO 附近)

COLOMBIA 北東部 (Dept. GUAJIRA, MAGDALENA) において VENEZUELA との国境を形成する東部 ANDES 山脈は Serrania de Perija と呼ばれ、この山脈が北西側 CAESAR Valley に落ち込む山麓部 (海拔 200 ~ 900m) に沿っては従来より幾つかの銅徴候地が知られており、その中には低品位、大規模の "Yacimientos de Diseminacion en Porfidos (Porphyry Ore)" の存在を示した文献もあり COLOMBIA 国においては GACHALA 地域に次ぐ第二の銅鉛床地域と言われていた。

我々、小川、新田、入江の三名は当地域南部 VILLANUEVA から CODAZZI まで至る長さ約 50 Km × 幅約 30 Km = 面積約 1,500 Km<sup>2</sup> の範囲に存在する鉛床調査に約 2 週間従事した。調査した鉛山、銅徴候地は北から南へ下記の 17 箇所である。(第 2 図参照)

- A) (VILLANUEVA の南東) BOTELLA
- B) (URUMITA の南) LOMA DE CORAZON I, II, PORTACHUELO I, II, GALLINAZO, PLANCITO, FATIGOSA, MAGUEYAL
- C) (SAN DIEGO の東) OVEJA
- D) (SAN DIEGO の南東) SENO, LA RIGA, ZEPPELIN
- E) (SAN DIEGO の南東) SAN JOSE I, II, QUINTA-FIRO
- F) (SAN DIEGO の南東) EL RINCÓN

上記の鉛床、銅徴候地の詳細については後記の各論にて詳述するが鉛床型は次の三種に分類される。

- 1) Andesitic Rock 中の Chalcocite Vein, 高品位だが小規模なもの。(BOTELLA)
- 2) Andesite Lava, Tuff-Breccia, Sandstone の Alternation 中の Cu-Bearing Quartz-Epidote の小規模 Vein の集合、形態上は層状を成すものが多いが一般に極めて低品位で Ore-Deposits というより Cu-Indications と称すべきもの。(OVEJA, SENO, etc.) 大部分のものはこれに属する。

---

※ Compilacion de Los Estudios Geologicos Oficiales en Colombia Tomo X Servicio Geologico Nacional.

3) Red Sandstone 中の Brecciated Quartz Vein に Disseminate した Green Cu-Vein で Echelon 状に配列する。酸化銅鉱としても又下部硫化銅鉱に対しても探鉱開発が期待されるもの。(EL RINCON)

この地域の一般地質は主として Jurassic-Triassic の QUINTA Formation より成り一般の方向性は NE ~ SW, 傾斜は NW へ緩傾斜であるが緩い Folding により形成された Syncline の Axis 附近には Limestone を主とする Cretaceous が載っている。

Serrania de Perija 西麓には周囲の地質構造に略々 Concordant に Dacite, Andesite, Micro-Gabbro 等の Igneous Rocks が分布し、これ等は主として Lava であり一部 Intrusive-Neck と考えられるが何れも QUINTA Formation の Member である。鉱床はこれ等 Igneous Rocks の活動に関係して生成されたと考えられ、鉱床の Localization はこれ等の Igneous Rocks 中又はその周辺に限定される。Igneous Rocks の種類の変化は北から南へ Acidic から Basic へ、又 Effusive から Hypabyssal へ移行し、これに伴い鉱床規模も北から南へ次第に規模、品位ともまとまりをみせてくる傾向が認められる。

現在のところ稼行中のもの又は直ちに開発されるべき価値のある鉱床は残念ながら存在しないが調査地域の南端に位置する EL RINCON は酸化銅、硫化銅合計 200,000 t 程度が期待されるので探鉱の価値あるものとする。

#### VI) BOTELLA

鉱種	Cu
調査期日	1966年2月22日
調査者	小川, 新田, 入江
位置	Dept. GUAJIRA, VILLANUEVA 市の南東 9 Km, VILLANUEVA 河の北岸

交通	VILLANUEVA 市 $\frac{ジープ}{5.7 \text{ Km}}$ STA. CRUZ $\frac{徒歩}{6.3 \text{ Km}}$ BOTELLA 鉱山
地質・鉱床	Serrania de Perija の西麓 (海拔 680 m) に分布する Jurassic ~ Triassic の QUINTA Formation に属する Andesitic Rock の Flow (Strike N50° E, Dip 20 ~ 23° SE) 中に胚胎する Chalcocite の小規模な脈とその周辺に Malachite を主とする Green - Cu が Disseminate している銅脈銅床である。銅床附近の Andesitic Rock はやや Bleach している。

旧坑が 2 箇所があり一つは河の地並から掘進したもので延長は 8.5 m である。(Lower Tunnel)。他の一つはこの上約 3 m の道路から掘進したもので延長は 26 m ある (Upper Tunnel)。(第 9 図参照)

Lower Tunnel は坑口から 4 m の地点まで平均脈幅 2 ~ 3 cm で部分的に幅 10 cm とする



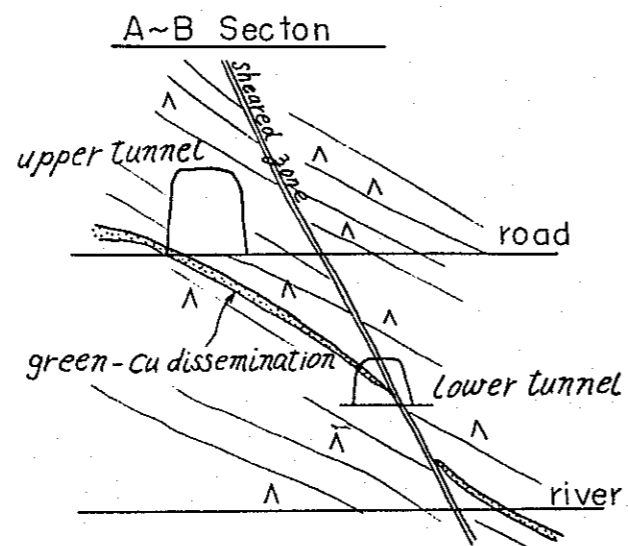
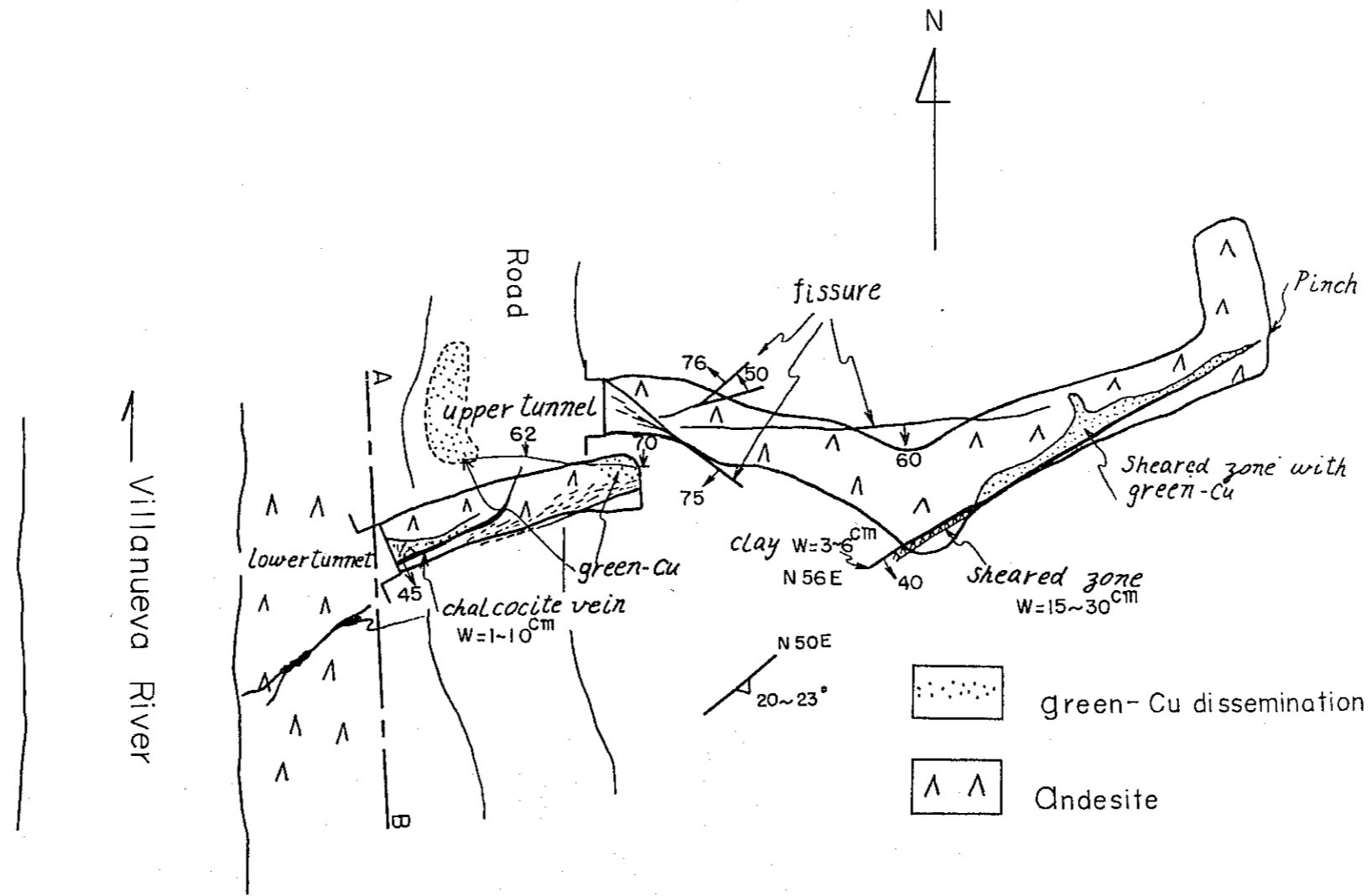


Fig 9 MINA BOTELLA

Chalcocite Vein が見られその先は Pinch している。脈品位は銅 15% が見込まれる。その他に坑口附近及び引立附近に弱い Green-Cu の Dissemination が見られる。この旧坑口から河の間には Chalcocite Vein がみられこれは細脈状又はレンズ状である。幅の広い所では 7~8 cm となる。この周辺に Green-Cu の Dissemination がみられる。この部分で品位の高い所は銅 20% が見込まれる。

Upper Tunnel は坑口より 12 m の立入で Sheared Zone (Strike N 56° E, Dip 40° S, 幅 15~30 cm) に着脈し、これを 14 m ひ押ししてあるが引立で Sheared Zone は Pinch している。この Sheared Zone の中及び下盤に Green-Cu の Dissemination がみられその幅は平均 20 cm で部分的に 1 m に達するところもある。この延長は 11 m で銅品位は 8~10% 見込まれる。Sheared Zone が Pinch したところでは Dissemination もみられなくなる。この坑口前の道路面に Green-Cu の Dissemination が約 6 m × 1~1.5 m の範囲にみられ銅品位は 8% 見込まれる。

この鉱床は附近にみられる Porphyritic Rock の進入に際し生成した鉱液が強い Sheared Zone (一般 Strike N 56° E, Dip 40°) に沿って上昇し沈澱した。Upper Tunnel の坑口前の Green-Cu の Impregnation はこの鉱液の一部が強い Sheared Zone から分かれ Andesitic Rock の Flow に沿った弱い幅 20~30 cm の Sheared Zone (Strike N 50° E, Dip 20~23° SE) に Impregnate したと考えられる。この Sheared Zone の連続性は短かい。Upper Tunnel 前の Green-Cu の Dissemination は一見大きくみえるがこれは Andesitic Rock の Flow に沿う Sheared Zone の傾斜が緩いので幅 20~30 cm の脈が広く道路面に出ているためである。(Fig A-B Section 参照)。上記の品位見込は Dr. Roberto Wokillel の文献を参考とした。

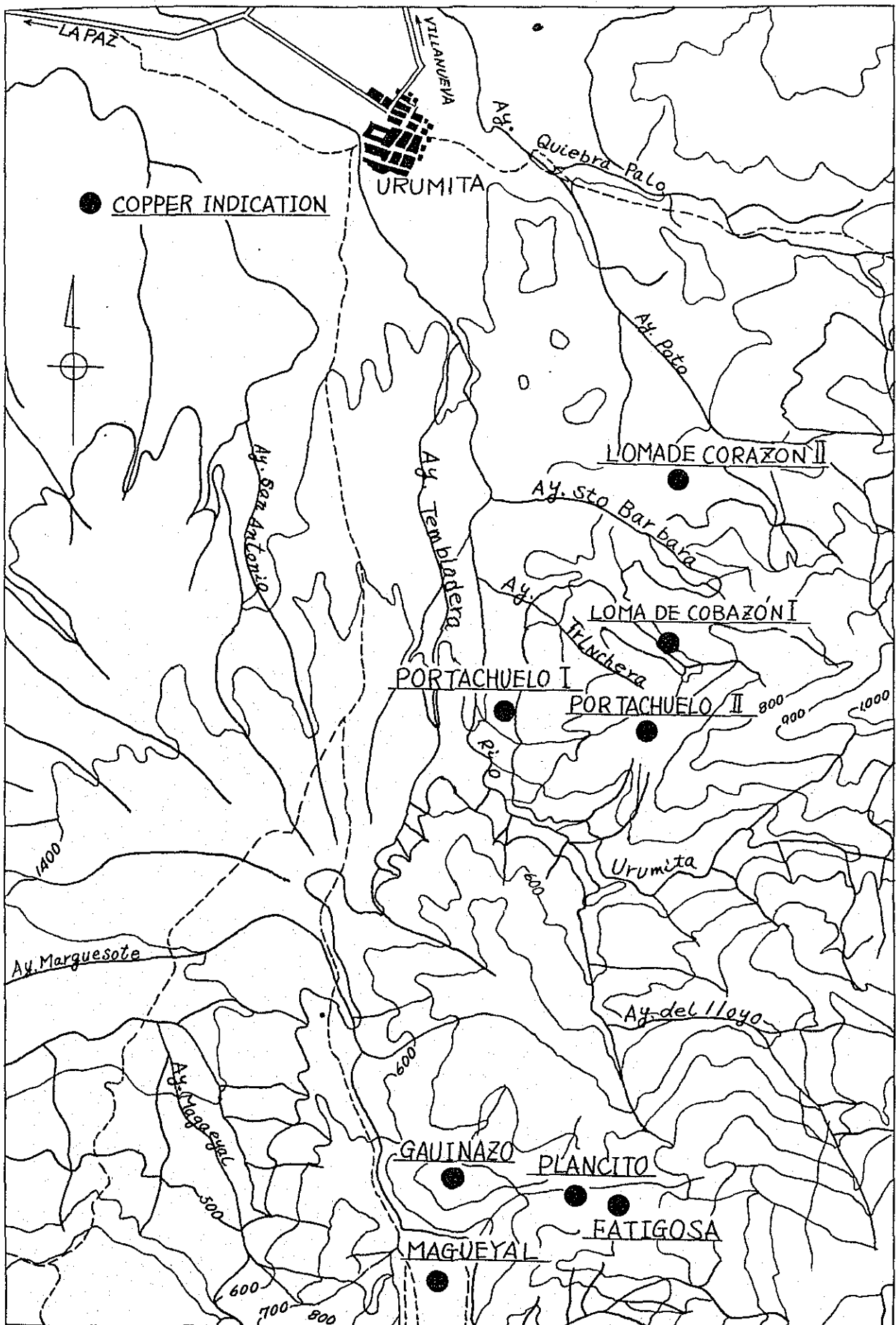
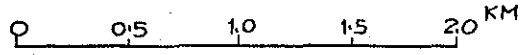
結論: Lower Tunnel でみられる Chalcocite Vein は延長 4 m で幅 2~3 cm, Upper Tunnel の Sheared Zone に伴う Green-Cu の延長は 11 m で幅 20 cm でいずれも小規模であり Upper Tunnel 前の Green-Cu にも連続性はない。

#### VIII URUMITA 南部地域

鉱種	Cu
調査期日	1966年2月23, 24日
調査者	小川, 新田, 入江
位置	Dept. GUAJIRA, URUMITA市南方3~7 Km
交通	VALLEDUPAR市 $\frac{\text{ジープ}}{1.8 \text{ Km}}$ LA PAZ市 $\frac{\text{ジープ}}{3.0 \text{ Km}}$ URUMITA市 $\frac{\text{ジープ又は馬}}{3~7 \text{ Km}}$ 鉱山。
地質鉱床	URUMITA市の南方, Serrania de Perijaの西麓, 海拔450~900mの

Fig 10 LOCALITY MAP OF COPPER INDICATIONS IN THE SOUTHERN AREA OF URUMITA

SCALE 1:33,000



地域には従来より幾つかのCu-Indications が知られていた。我々は文献・情報、土地案内人の話を総合して下記の8つの徴候地を踏査したが、これらはこの地域に存在するCu-Indications の殆んど全てと思われる。(第2, 10図参照)

- A. Rio URUMITA 東北側地域, LOMA DE CORAZÓN I, II, PORTACHUELO I, II,
- B. Ay. MARQUESOTE 北側地域。  
GALLINAZO, PLANCITO, FATIGOSA
- C. Ay. MARQUESOTE 南側地域  
MAGUEYAL

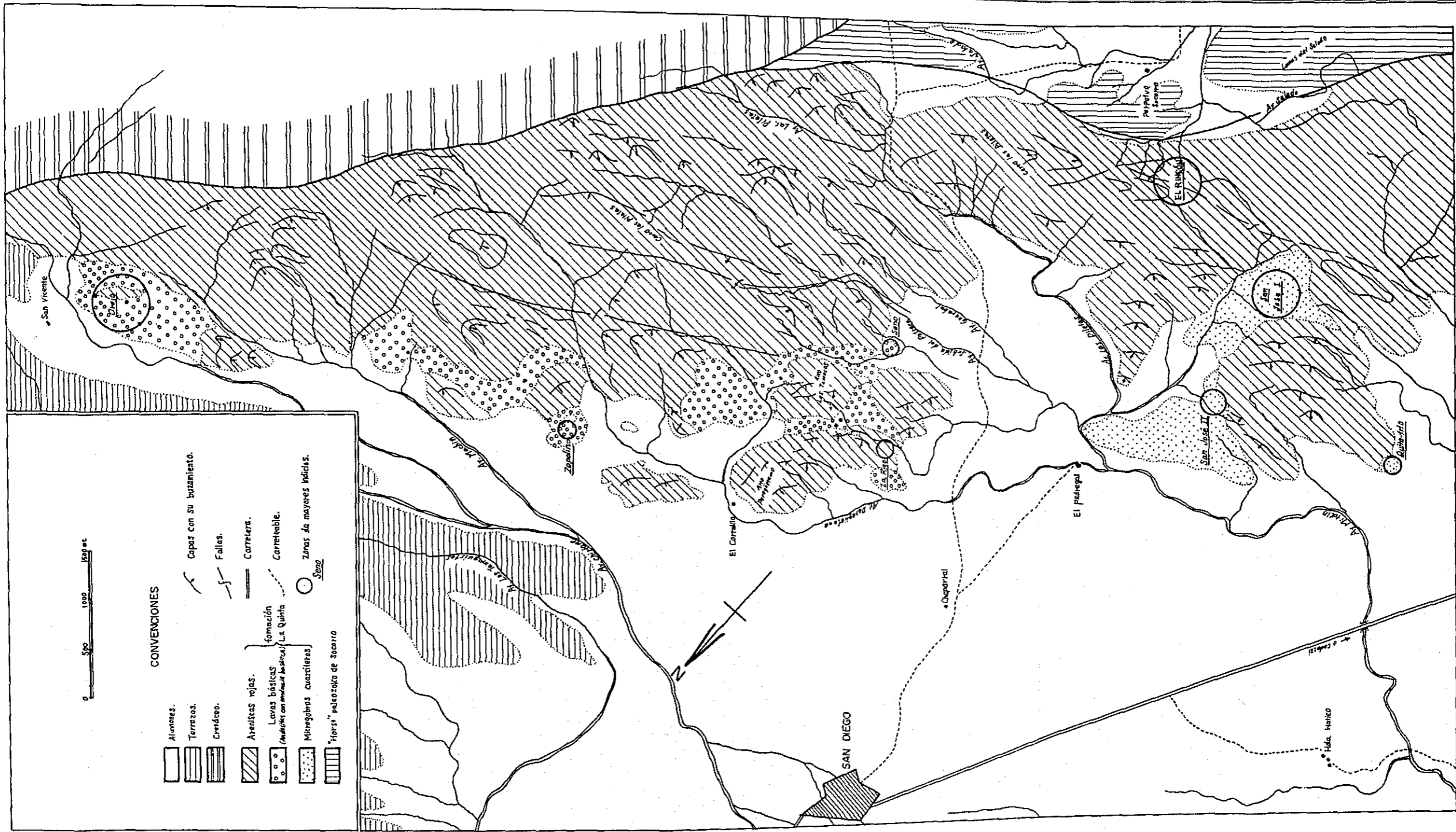
附近の一般地質は Andesite Lava, Tuff Breccia, Red Sandstone の Alternation より成る Jurassic~Triassic の QUINTA Formation に属し, General Trend は Strike NE~SW, Dip NW であるが部分的には緩い Folding を形成し Strike NW~SE, Dip NE を示す部分もある。鉱床は URUMITA の南約 25 Km の SAN DIEGO 市附近に存在する幾つかの鉱床と同様に Andesite 中に Segregate し又は Andesitic Rock から Red Sandstone 中へ浸透した Cu-Bearing Residual Solution が小規模 Fissure を充填して出来たと考えられる Green Copper Disseminated Quartz-Epidote Vein の集合である。Vein の形状は Lenticular 又は Wedge 状で稀に Patch 状を呈するものもある。Vein の規模は幅数 cm, 長さ数 10 cm の小規模のものが多く大きなものでも幅数 10 cm, 長さ数 m である。鉱石は Quartz-Epidote Vein 中に Malachite, Chrysocolla, Azurite, Bornite, Chalcocite, Cuprite, Native Copper が Disseminate したもので Primary Sulphide Cu-Mineral は認められない。

鉱化帯の範囲は何れも幅数 10 m, 長さ 100 m 前後で, Quartz-Epidote Vein の方向性は一般に母岩の構造に稍々斜交し急傾斜であるにも拘らず鉱化帯全体の伸長方向は母岩と Concordant であり一見層状を呈するものが多い。

品位は Quartz-Epidote Vein のみをとっても Cu-Dissemination 微弱で恐らく Cu 0.2% 以下であり更にこれだけでは規模極めて小さく鉱化帯全体を対象とした場合は Quartz-Epidote Vein の賦存率 5% 前後と母岩中には Epidotization や Kaolinization 等の軽度の Alteration は存在するが Cu-Dissemination は殆んど認められない事を考慮して鉱化帯全体の平均品位は Cu 0.01% 程度の極めて低品位なものとなろう。

結論: Andesite Lava, Red Sandstone 中の小規模 Vein の集合で鉱化帯は母岩に Concordant な層状を呈する。小規模, 極めて低品位で Ore-Deposits というより Cu-Indications と称すべきもので経済的には全く興味ない。

Fig 11 MAPA GEOLOGICO DE LA ZONA CON INDICIOS DE COBRE  
SAN DIEGO (Magdalena)



SEGUN EL MAPA DE DR. G. CHAMPETIER DE RIBES. DR. P. PAGNACCO, DR. I. RADELLI, DR. G. WEECKSTEEN  
BOLETIN GEOLOGICO VOL. XI ENERO-DICIEMBRE 1963, NUMEROS 1-3 SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL BOGOTA COLOMBIA  
Dibujos: L.J. Guenther y

IX) OVEJA

鉍 種 Cu

調査期日 1966年2月14日

調査者 小川, 新田, 入江

位置 Dept. MAGDALENA SAN DIEGO市の東9Km

交通 VALLEDUPAR市  $\frac{ジープ}{2.4 \text{ Km}}$  SAN DIEGO市  $\frac{ジープ}{7 \text{ Km}}$  徒歩  $\frac{3 \text{ Km}}$  OVEJA

地質鉍床 鉍床は Serrania de Perija の西麓 (海拔 550<sup>m</sup> 前後) に沿って分布する

Jurassic~TriassicのQUINTA Formationに属するAndesite Lava, Tuff-Breccia, Tuffaceous Sandstone, Red SandstoneのAlternation中に胚胎する小規模なCu-Bearing Quartz-Epidote Lenticular Veinの集合である。

鉍床附近のGeneral TrendはStrike N15°~20°E, Dip 35°~40°NWであり鉍化帯はAndesite LavaとRed Sandstoneとの境界に沿ってAndesiteの下盤側のRed Sandstone中に存在する。鉍化帯の走向延長は約400m, 厚さ約20mであり母岩のBeddingとConcordantに層状を成して存在する。(第12図参照)

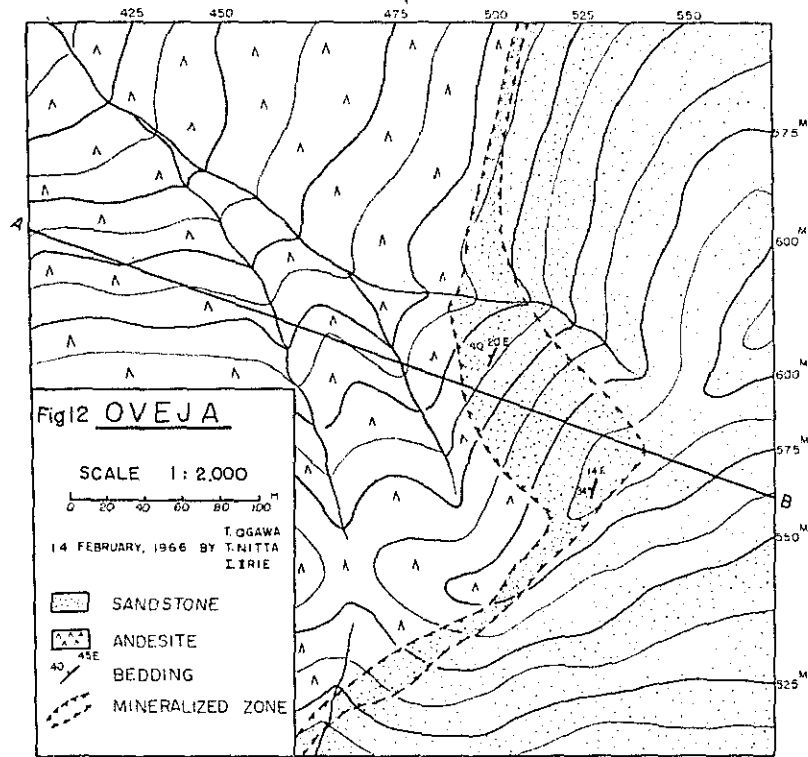
鉍石は幅数cm~数10cm, 長さ数10cm~数mのLenticular Vein状, Wedge状を呈するQuartz Epidote Mass中にMalachite, Chrysocolla, Azurite, Bornite, Chalcocite, Native CopperがDisseminateしたものでありPrimary Sulphide Cu-Mineralは認められない。

Cu-Bearing Quartz-Epidote Massの成因については上盤側のAndesiteの団結に伴ないCu-Bearing Residual Solutionが既存の下盤側Red Sandstone中へ浸透し小規模Fissureを充填したものと考えられる。

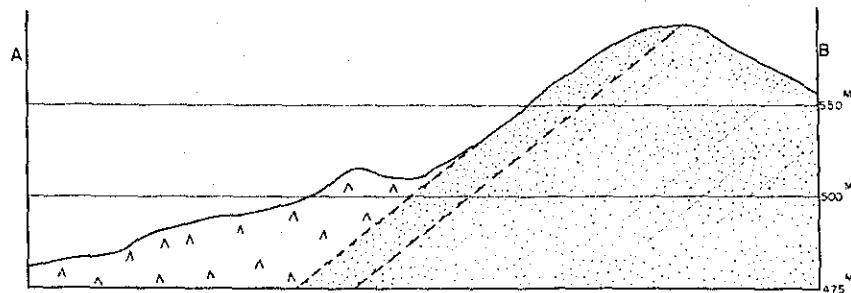
Quartz-Epidote Mass自身の品位は稀にはCu 4~5%の良好なものもあるが殆んどCu 1%以下の低品位であり母岩であるRed Sandstone中にCu-Disseminationが殆んど認められないので鉍化帯全体に対する鉍石の賦存率5%前後を考慮すれば鉍化帯の平均品位はCu 0.05%以下の極めて低品位となる。

地表に於ては鉍石の転石が比較的多く特に地形上の凹地には鉍石の転石が集まって一見品位良好に見えるが, これは浸蝕に対する抵抗の差により母岩であるRed Sandstoneは流失し堅硬なQuartz-Epidote Massのみがその場に残された結果であろうと考えられる。

結 論: Andesiteの下盤側のRed Sandstone中に胚胎する層状鉍床で小規模なCu-Bearing Quartz-Epidote Lenticular Veinの集合より成る。鉍化帯の延長は約400mに及ぶが平均品位は恐らくCu 0.05%以下の極めて低品位であり, 経済的には全く興味は持てない。



A ~ B SECTION



X) SENO, LA RIGA, ZEPPELIN

鉱種 Cu

調査期日 1966年2月14日及び21日

調査者 小川, 新田, 入江

位置 Dept. MAGDALENA SAN DIEGO市の南東3.5 ~ 5 Km

交通 VALLEDUPAR市  $\frac{2}{4}$  Km SAN DIEGO市  $\frac{5}{4}$  Km SENO  
LA RIGA  
ZEPPELIN  $\frac{5}{5}$  Km

地質鉱床 鉱床はSerrania de Perijaの西麓(海拔200~250m)に沿って分布するJurassic-TriassicのQUINTA Formationに属するAndesitic Lava, Tuff-

breccia, Tuffaceous Sandstone, SandstoneのAlternation中に胚胎する小規模なCu-Bearing Quartz-Epidote Lenticular Veinの集合である。

QUINTA FormationのGeneral TrendはStrike  $N 60^{\circ} E$ , Dip  $25^{\circ} \sim 45^{\circ} NW$ で部分的に乱れている箇所もあるが一般には単調なInclinationを示している。

鉱石は普通幅数cm, 長さ数10cm, 大きなものでも幅30cm, 長さ数mのLenticular Vein状, Wedge状のQuartz-Epidote Mass中にMalachite, Chrysocolla, Azurite, Chalcocite, Bornite, Cuprite, Native Copper等がDisseminateしたものでPrimary Sulphide Cu-Mineralは認められない。

Cu-Bearing Quartz-Epidote Massの成因についてはこの附近の他の幾つかの鉱床OVEJA, SAN JOSE I, II, QUINTA FRIO等と同様に母岩であるAndesite自身のCu-Bearing Residual Solutionが小規模なFissureに沿ってSegregateしたものであろう。Quartz-Epidote Veinの方向性は殆んど $N 80^{\circ} W \sim N 80^{\circ} E$ のE~W系で母岩のAndesite Formationに稍々斜交し, Dipは $70^{\circ} \sim 80^{\circ} S$ と母岩とは逆傾斜になっているが鉱化帯全体としての方向性は母岩の構造とConcordantでありAndesitic Rockの累層中の特定層に沿ってMineralizationが認められるので形態上からは層状鉱床と呼んでも差しつかえない。(第13, 14図参照)

鉱床規模はSENOでは延長約250m, 厚さ約40m, Zeppelinでは延長約200m, 厚さ約20mである。LA RIGAはStrike  $N 58^{\circ} W$ , Dip  $80^{\circ} N$ の幅40cm, 長さ3mのVein1本が山麓に, 又Strike  $N 75^{\circ} W$ , Dip垂直の幅15cm, 長さ1m前後のVein3本が約50m上の尾根に散見されるのみでまとまった鉱化帯と呼べるものは認められない。

鉱化帯の下部延長についてはSENOにて1963年頃Servicio Geologico Nacionalにより3本(我々が認めたのは第13図に示す2本のみである)の試錐を実施した結果殆んど鉱化帯を把握するに至らず下部への発展は余り期待出来ないものと考えられる。

品位はQuartz-Epidote Massのみに就いて言えばCu 4~5%の良好部も存在するが母岩のAndesitic RockはAlteration微弱でCu-Mineralizationは殆んど認められず鉱化帯全体の平均品位は極めて低く恐らくCu 0.1%以下であろう。

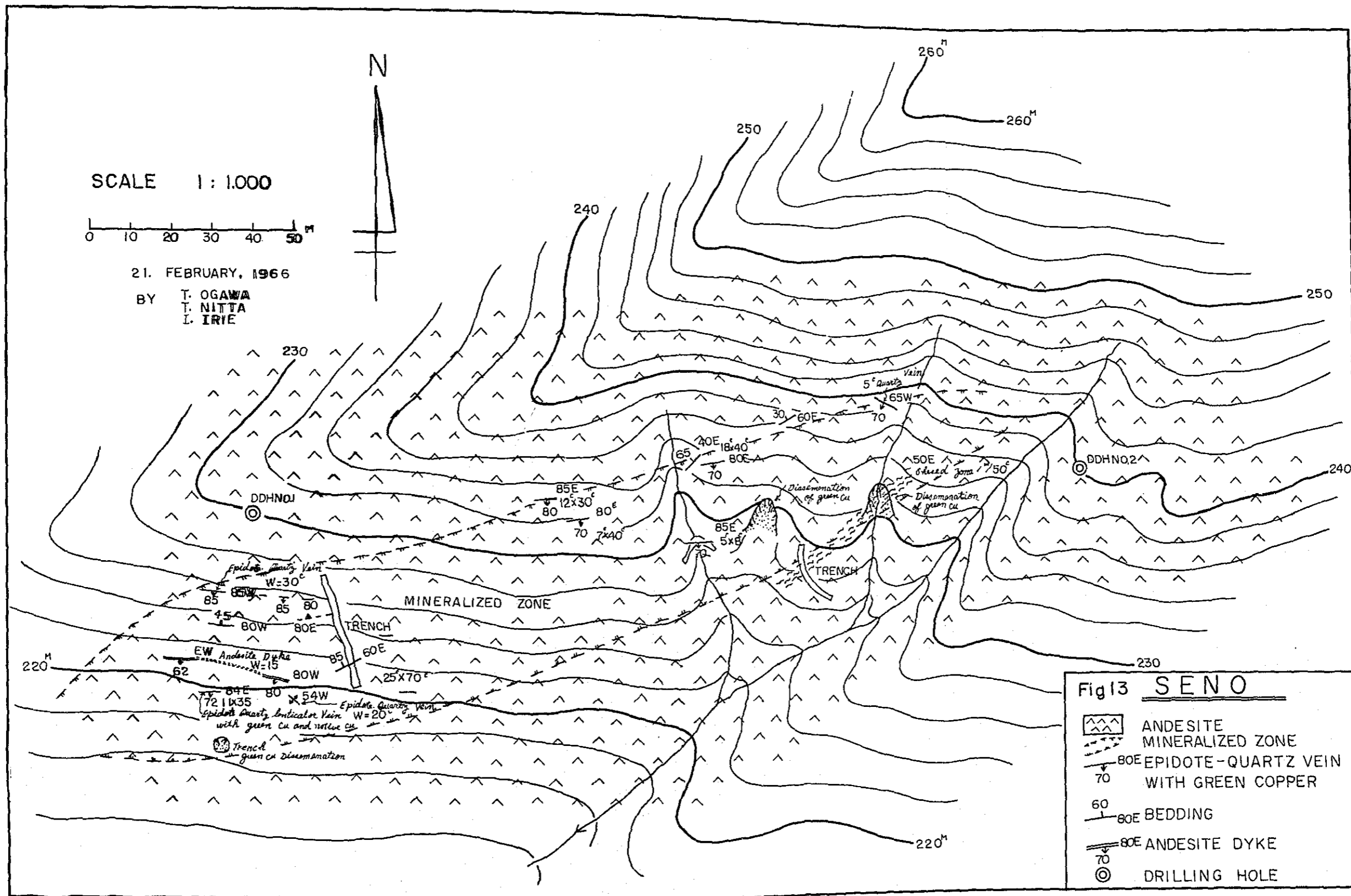
結論: Andesitic Rockの累層中の小規模なSegregation Veinの集合で鉱化帯の形態は母岩にConcordantで一見層状を呈するがCu品位は極めて低く経済的には全く興味ない。

#### XI) SAN JOSE I, II及びQUINTA-FRIO

鉱 種      Cu

調査期日    1966年2月17日










SCALE 1:1000

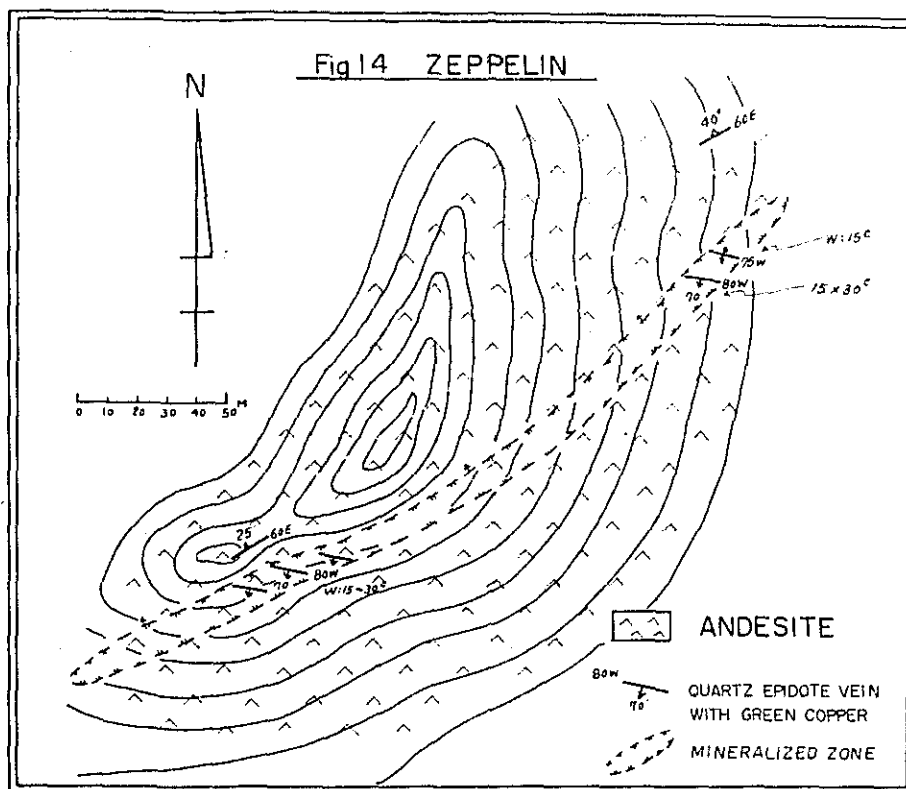
0 10 20 30 40 50 M

21. FEBRUARY, 1966

BY T. OGAWA  
T. NITTA  
I. IRIE

Fig 13 SENO

-  ANDESITE MINERALIZED ZONE
-  80E EPIDOTE-QUARTZ VEIN WITH GREEN COPPER
-  70 80E BEDDING
-  60 80E ANDESITE DYKE
-  70 DRILLING HOLE



調査者 小川, 新田, 入江

位置 Dept. MAGDALENA, SAN DIEGO市の南6 ~ 7.5km

交通

VALLEDUPAR市  $\frac{\text{ジープ}}{2.4\text{Km}}$  SAN DIEGO市  $\frac{\text{ジープ}}{4.5\text{Km}}$  EL PEDREGAL部落  $\frac{\text{徒歩}1.5\text{Km}}{\text{徒歩}3\text{Km}}$  SAN JOSE II  
 SAN JOSE I  
 $\frac{\text{ジープ}}{8\text{Km}}$  SAN MARTIN部落  $\frac{\text{ジープ}}{2\text{Km}}$  QUINTA - FRIO

地質鉱床 Serrania de Perija の西麓に分布するJurassic~TriassicのQUINTA-Formation中に胚胎する小規模なCu Bearing Quartz-Epidote Lenticular Veinの集合である。QUINTA-Formationはa) Conglomerate, b) Sandstone及びVolcanic rocks, c) Sandstone, d) SandstoneにIntercalateするTuff, e) Sandstone, Tuff及びBasic Lavaより成りGeneral TrendはStrikeNE, DipNWである。

SAN JOSE IはQuartz Bearing Microgabbro中に, SAN JOSE IIはAndesite Lava, Andesitic Tuff BrecciaのAlternation中に, そしてQUINTA-FRIOは

Andesite Lava, Andesitic Tuff Breccia 及び Red Sandstone の Alternation 中にそれぞれ胚胎し 鉱石は幅数  $cm$  ~ 数  $10\ cm$ , 長さ数  $10\ cm$  ~ 数  $m$  の Lenticular Vein 状 (Strike ENE, Dip  $70^\circ \sim 90^\circ$  SE のものが多い), Wedge 状, Ball 状の Quartz-Epidote Mass 中に Malachite, Chrysocolla, Azurite, Chalcocite, Bornite, Cuprite, Native Copper 等が Disseminate したもので Primary Sulphide Cu-Mineral は認められない。Cu-Bearing Quartz-Epidote Mass の成因については特に上記の Quinta-Formation を貫いて Mineralization をもたらしたと考えられるような火成岩類も認められず母岩である Gabbro 又は Andesite の固結に伴ない Cu-Bearing Residual-Solution が小規模な Fissure に沿って Segregate したのではないかと考えられる。一般に Mineralized Quartz-Epidote Mass と母岩との境界は明瞭であり, 母岩は Alteration 微弱で Cu-Dissemination は認められない。

鉱化帯の規模は SAN JOSE I が  $100\ m \times 100\ m$ , SAN JOSE II が  $100\ m \times 150\ m$ , Quinta Frio が  $100\ m \times 200\ m$  程度である。

品位は Quartz-Epidote Mass のみに就いていえば良好な部分は Cu 数% 程度のものも存在するが一般に低品位で SAN JOSE I において Quartz-Epidote Mass のみを Random Sampling した試料の分析結果は Total Cu 0.59%, Soluble Cu 0.53%, Pb 0.06%, Zn Tr., Au Tr., Ag 4 g/t であった。

鉱化帯全体に対する Quartz-Epidote Mass の賦存率は 5% 程度であるから鉱化帯全体の平均品位としては Cu-品位 0.59%  $\times$  賦存率 5%  $\approx$  平均品位 0.03% と極めて低品位となり経済的には全く興味なく Ore-Deposits というよりはむしろ Copper-Indications と称すべきであろう。

尙これ等の鉱床について注意を要するのは Mineralized Quartz-Epidote Mass は周囲の母岩より浸蝕に対して Resistant で地表における鉱石の転石多く賦存率が一見大に見えることである。

結 論: Andesitic rock 中の Segregation-Vein の集合で鉱化帯の規模も大きくなく Cu-品位は極めて低品位である。経済的には全く興味なく, 地質的にも Ore-Deposits というより Cu-Indications と称すべきものである。

## XII) EL RINCÓN

鉱 種 Cu, Ag

調査期日 1966年2月16日

調査者 小川, 新田, 入江

位 置 MAGDALENA 県 SAN DIEGO 市南東 7.5 Km. EL RINCÓN 部落の北西

2 Km。

交通 VALLEDUPAR市  $\frac{\text{ジープ}}{2.4 \text{ Km}}$  SAN DIEGO市  $\frac{\text{ジープ}}{1.2 \text{ Km}}$  EL RINCÓN部落  $\frac{\text{徒歩}}{2 \text{ Km}}$  山

地質鉍床 鉍床は Cerro Las Piletas の南側山腹に位置し海拔 400 m 前後である。鉍床附近の地質は文献によれば Jurassic ~ Triassic と言われる QUINTA ~ Formation に属する Red Sandstone より成り Red Sandstone は Strike N 70° E, Dip 10° ~ 20° NW の Monocline を形成している。

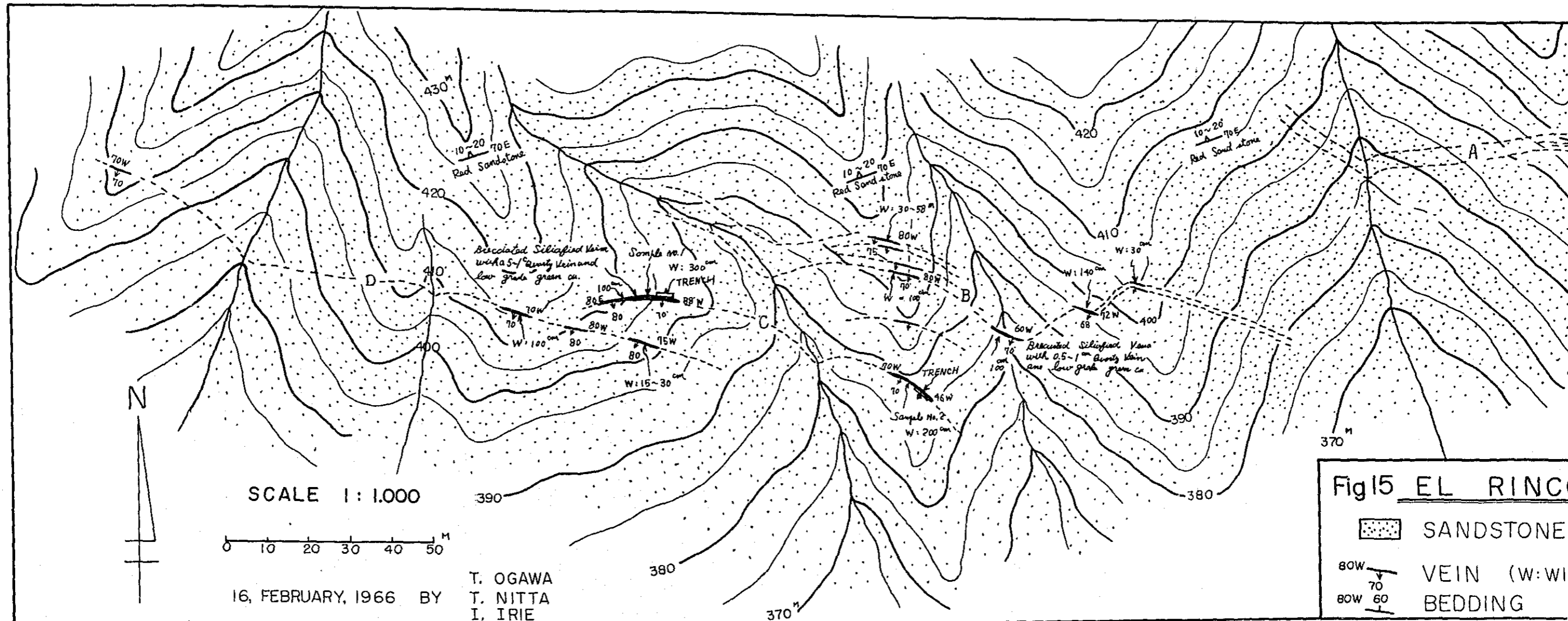
鉍床は上記 Red Sandstone 中に胚胎する脈状鉍床で鉍化帯の延長 400 m 以上に及び脈幅 15 cm から 3 m までのもの約 10 本が認められるが、これ等の脈は A ~ D の 4 つの Group に大別され、1 Group の延長は 100 ~ 150 m で各々 Strike N 45° ~ 80° W, Dip 70° ~ 80° SW の方向性を有して下盤から上盤へ A ~ D と Echelon 状に配列する。(第 15 図参照)

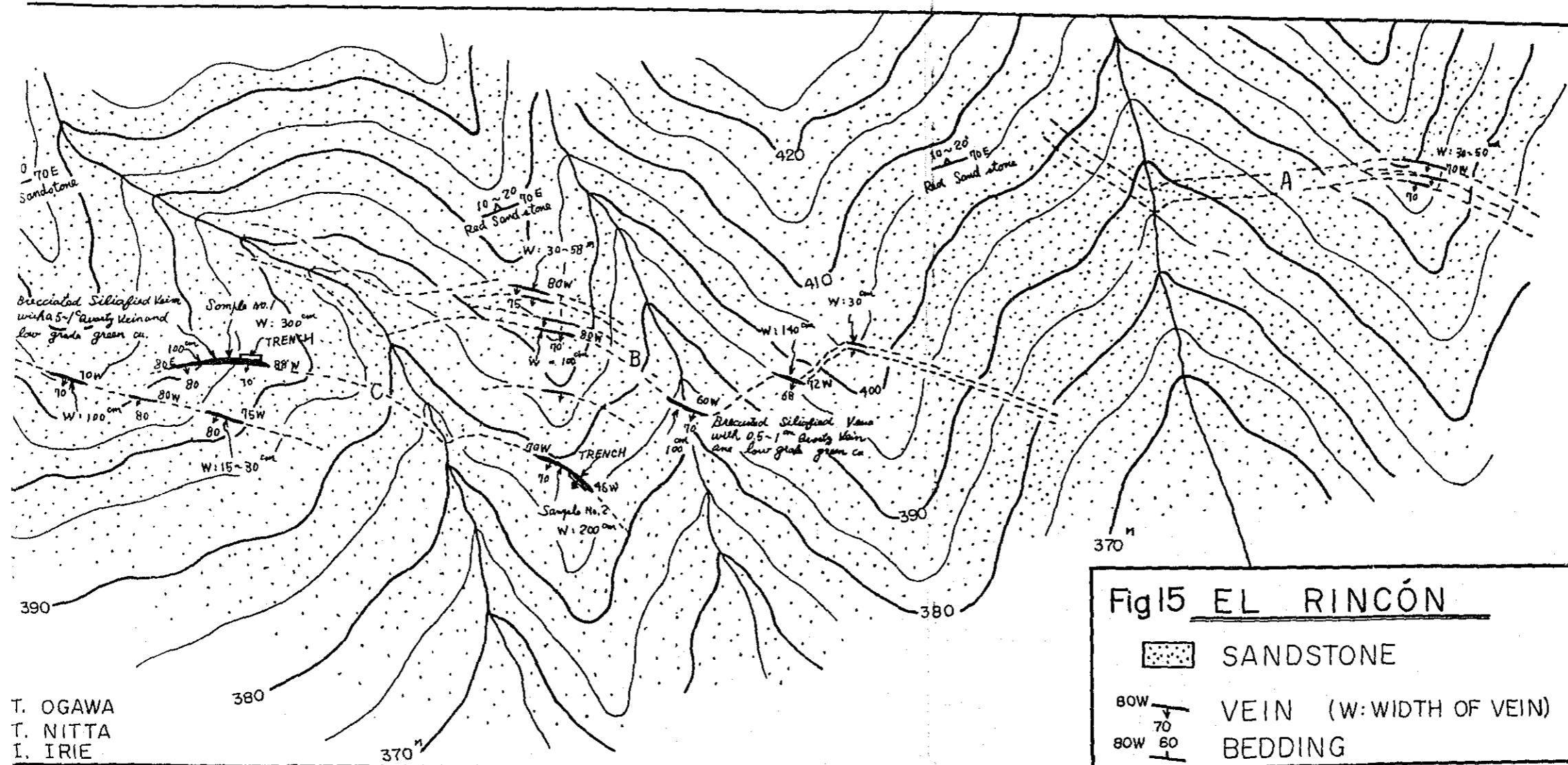
鉍床は Brecciate された Quartz Vein に Malachite, Chrysocolla 等の酸化銅鉍が Disseminate したもので硫化鉍物は認められない。最も脈幅の優勢な C - Vein にて 2 ケのトレンチにより探鉍した跡がみられる以外には露頭だけの新山であり品位の推定は困難であるが参考のためトレンチ跡にて採取した 2 ケの試料の分析結果は下表の通りである。

試料番号	採取長 cm	Total Cu%	Soluble Cu%	Au g/t	Ag g/t
No. 1	300	1.39	1.39	0.2	36.0
No. 2	200	1.15	1.06	Tr	49.0

トレンチ跡にての観察の結果では地表そのものは低品位でも地表下 1 ~ 2 m では少々良好となる様な傾向も認められるので総合的に判断して一応平均品位として Total Cu 1.40%, Soluble Cu 1.30%, Ag 40 g/t 程度のものと推定する。鉍床の規模の推定に関して最も問題となるのは酸化鉍帯の深さの予想である。この地域には開発されている鉍山の例がないので気候条件等を考慮して一応深さ 30 m とすると酸化銅鉍の鉍量概算は下表の通りとなる。

Group	脈数(本)	延長(m)	平均脈幅(m)	平面積(m <sup>2</sup> )	深さ(m)	体積(m <sup>3</sup> )	比重	鉍量(t)
A	3	100	0.4	120	30	3,600	2.7	9,720
B	2	130	0.7	182	30	5,460	2.7	14,742
C	1	100	1.5	150	30	4,500	2.7	12,150
D	1	150	0.5	75	30	2,250	2.7	6,075
Total	7			527	30	15,810	2.7	42,687





一方酸化銅鉍下部の硫化鉍帯の存在については露頭規模と分析結果、特にAg品位の高いところから充分期待し得るものと考え。地形上及び水利上からも探鉍には有利であり最初深度50~100m程度の試錐数本によりある程度有望な硫化鉍品位を確認し得れば100m程度の立入坑道により露頭下約60mに着脈し得るので更にひ押し坑道により鉍況を知ることは比較的簡単である。硫化帯の深さを100mとすれば硫化銅鉍の獲得予想鉍量は約150,000tとなる。

結論： 鉍床はRed Sandstone中のGreen-Cu Veinで幅15cm~3mのもの約10本がEchelon状に配列し延長合計400m以上に及ぶ。現状では酸化銅鉍の鉍量43,000t、品位Total Cu1.4%, Soluble Cu1.3%, Ag40g/t程度のもので推定され企業化には少々小規模、低品位であるが走向延長及び下部硫化鉍帯に対する探鉍余地あり、地形上は探鉍には有利である。若しある程度の硫化鉍品位が確認されるならば硫化鉍の予想鉍量として150,000t程度が期待できるのでコロンビア国内に於ける消費銅のSourceとしては充分考慮に値する興味あるものと考え。

尙この鉍床は我々の知る限りでは従来の文献、情報にはみあたらず、附近の鉍山調査中たまたま遭遇し発見したものであり鉍山名も附近の地名より我々が命名したものである。

## 2. GACHALA銅徴候地帯

GACHALAの町は標高1,750mで、RIO MURAの沿岸の比較的平坦な台地に位置するが、GACHALA地域全体は山岳地帯で殆んど標高2,000m以上である。特に東南地域即ちGACHALAとMEDINAの中間地帯は標高3,000~4,000mの高峰が点在し、かなり急峻な地形を形成する。この標高3,000~4,000mの地帯は絶えず濃霧に覆れるために多湿でそのため樹木が著しく繁茂し東南アジアのJungle(熱帯性降雨林)の如き地帯となっている。

当地域の地質はLimestone, Muddy Sandstone, Calcareous Slate, Calcareous Sandstone等から構成されており、火成岩の露出はみられない。化石によりLimestoneはCarboniferous層に、Calcareous SlateはCretaceous層にそれぞれ対比出来るといわれている。筆者等も今回BOJARA附近の調査時に化石を採集し、東大花井、浜田両博士の御好意により研究され、それによりBOJARA附近の地質がUpper Carboniferous層であることを確認した。採集化石産地位置は第17図に示してある。

採集化石は東京大学浜田隆士博士を煩わし鑑定して載いたが、判定された結果は次の第2表の如くである。(Photo 1626参照)

第 3 表

化石名	既知産出層準
Brachiopoda	
Productus (s. str.) sp.	Lower Carboniferous (Visean) to Upper Carboniferous (Westphalian)
Punctospirifer sp.	Lower Carboniferous to Permian
Echinaria sp.	Upper Carboniferous (Middle Pennsylvanian) to Upper Pennsylvanian
Phricodothyris sp.	Lower Carboniferous to Permian
Bryozoa	
Fenestella (s. l.) sp.	Ordovician to Permian
Pelecynoda	
Enchondria sp.	Upper Carboniferous (Pennsylvanian)

以上の化石より地層の時代は Upper Carboniferous ( Pennsylvanian ) であると結論される。

地質構造としては、Carboniferous 層及び Cretaceous 層の両方に及ぶ NE-SW 系の断層及び NW-SW 方向に軸を有する著しい数本の Anticline が存在し、両構造は位置的に近接しており一連の構造運動に依るものと考えられる。

鉱床には数多くの銅鉱床、鉛鉱床、Emerald 鉱床及び硫黄鉱床が Anticline に沿って胚胎する。従って当地域の銅鉱床、鉛鉱床、Emerald 鉱床及び硫黄鉱床は NE-SW 系の断層及び Anticline Axis に沿う弱線 ( Fault ) に沿って鉱化作用が行なわれた結果に依るものと判断され、互に生因的には密接な関係にあるものではなからうか。当地域の銅鉱床には従来から層状鉱床と脈状鉱床があると報告されていたが、今回 ALTO BOJARA 附近の調査により、この地方の層状鉱床とは鉱脈生成時に母岩の一部である Calcareous な層準が選択的に層状に鉱染された部分であることが判明した。当地域において最も有名な銅鉱山は CERRO DEL COBRE で粗鉱 1,620,000 トン ( Cu = 6% ) が賦存するといわれている ( 第 16 図参照 )。

今回我々が当地域において調査したのは、その中の一部である ALTO BOJARA 近辺の銅鉱



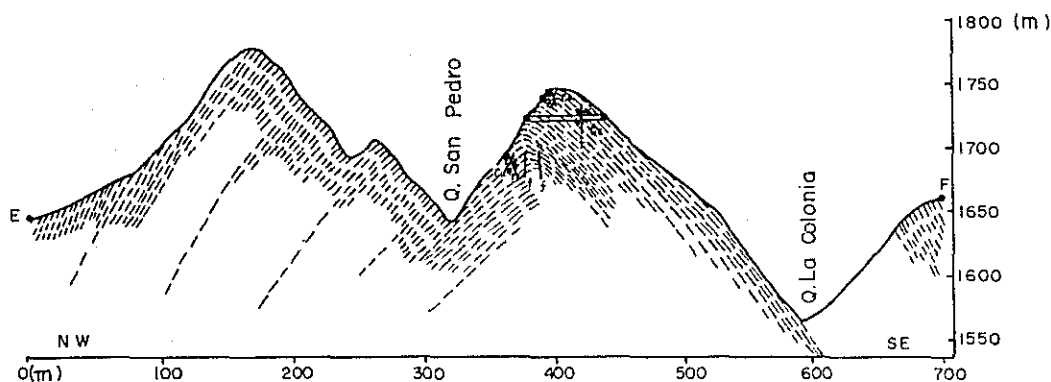


Fig 16 Idealized Profile of Q. SAN PEDRO-Q. La COLONIA.

Showing Occurrence of Copper Deposit

( from the reference No )

床で前記の如く層状鉱床と脈状鉱床との関連を解明する上で意義ある調査であった。

i) ALTO BOJARA 附近の鉱床

鉱種 Cu  
 調査期日 1966年3月6日～7日  
 調査者 堀越, 福永, 入江  
 位置, 交通 (第17図参照)  
 概略

ALTO BOJARAは標高4,160m, 鉱床賦存位置は標高2,450m～2,550m前後で, この地域はGACHALAの南東約9Kmに当る。調査時に宿泊した山小屋はALTO BOJARAの中腹に位置し(標高2,800m), GACHALAから山小屋に至るには, 山路を馬で5時間を要する。

地質鉱床(第18～20図参照)

ALTO BOJARA山塊は略南北方向に峻線が発達し東西の斜面は傾斜 $20^{\circ}$ ～ $30^{\circ}$ であるが標高250mあたりから急峻となる。

地質 当地域の地質は上部より中粒質の砂岩層(層厚300m+), 赤色Calcareous Mudstone層(平均層厚175m), Red MudstoneとLimestoneの互層(層厚不明)により構成されている。最上部のSandstone層は第18図に示す如く更に上部よりArcose Sandstone層, Red Calcareous Sandstone層, Gray Muddy Sandstone層に区分される。第3表の化石は上記のGray Muddy Sandstone中のShaleの挟みから産出したもので, これにより当地域の地質時代をUpper Carboniferous紀と決定した。Red Mudstone層は下部ほどLimestoneの挟みが多くなり最下部ではRed MudstoneとLimestoneの

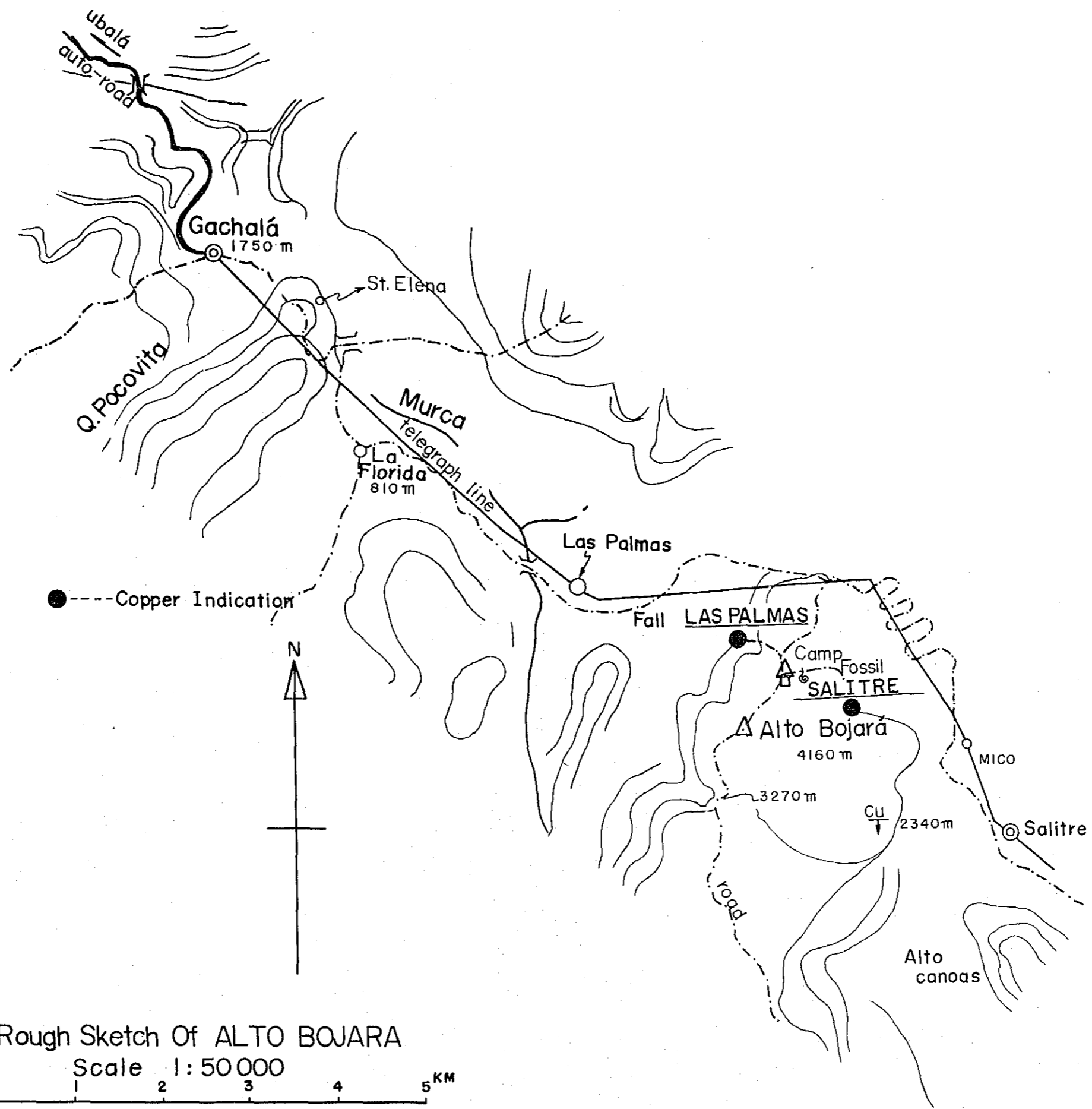


Fig 17 Rough Sketch Of ALTO BOJARA

Scale 1:50000  
 0 1 2 3 4 5 KM

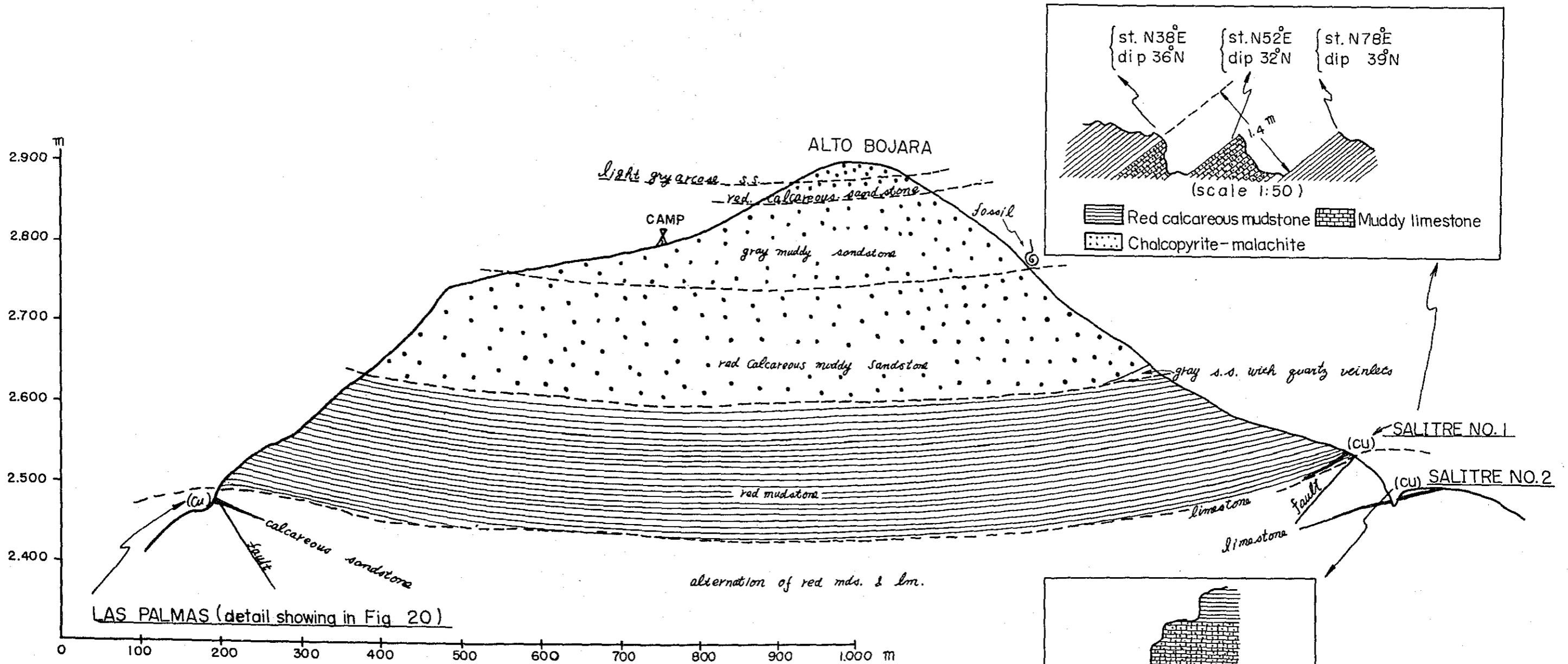


Fig 18 LAS PALMAS-SALITRE (N52°W)  
(Scale 1: 5,000)

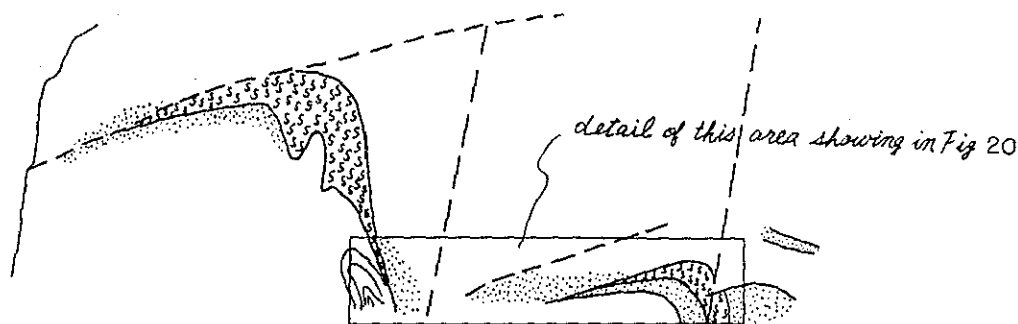




Fig 19 The Rough Sketch of LAS PALMAS O.C.

 Mineralized zone  
 Crushed zone

互層となる。標高 2,500 m 前後の地点では Limestone 層の厚さは 1 m まで、地層の走向、傾斜は E-W ~ N 55° E, 20° N ± で全般的に地層の乱れは認められないが、鉍床の賦存する LAS PALMAS 付近では第 20 図に示す如く断層及び褶曲による地層の乱れが著しい。

鉍床 鉍床調査は次記の三ヶ所の露頭について行なった。

a) LAS PALMAS 露頭は ALTO BOJARA の北西の標高 2,475 m の地点に位置する。露頭部は延長約 50 m, 高さ約 20 m の南西に面した崖となっており、崖を構成する Calcareous Mudstone 及び Calcareous Sandstone 中の断層に沿い鉍化が行なわれ主として Calcareous Sandstone 中に層状の鉍染が行なわれている。断層には走向 NW-SE, 傾斜 10° ± E の層面沿いの構造断層、及びこれから派生したと考えられる NE-SW 並びに NW-SE 系の比較的傾斜の立ったものと 2 種ある。両者とも Pyrite, Chalcopyrite, Chalcocite, Covellite Quartz 等を伴っているが規模の点で採掘対象にはなり得ない。Calcareous Sandstone 中には Chalcopyrite Chalcocite, Covellite 等が鉍染しているが鉍染部の厚さは 1.5 m 以下で前記の断層周辺に限定され連続性のあるものではない。鉍染を受けている部分 70 cm の厚さについて分析した結果は、Total Cu = 1.46% · Soluble Cu = 0.35% である。また局部的には鉍染部と同様な銅鉍物が長さ 20 cm × 幅 6 cm 程度の Lens を成して産出するのが認められた。

b) SALITRE 露頭

SALITRE №1 ~ 2 露頭は ALTO BOJARA 北東斜面に位置し標高は №1 露頭が 2,550 m, №2 露頭が 2,500 m である。№1 露頭は Red Mudstone に挟まれた厚さ 1.4 m の Muddy Limestone 中に Chalcopyrite, Malachite が鉍染したもので、その延長は 13 m, Cu は 1% 以下である。地層(鉍体)の走向、傾斜は N 52° E · 32° N である。№2 露頭は №1 露頭と同様 Red Mudstone 中に挟まれた厚さ 2 m の Muddy Limestone 中に Chalcopyrite 及び Malachite 等が鉍染しており、その延長は数 m, 品位は 1% 以下である。地層(鉍体)の走向、傾斜は N 66° E, 18° N。

結論 今回の調査でこの地域の鉍床は断層に沿う鉍化液が Calcareous Rock に作用

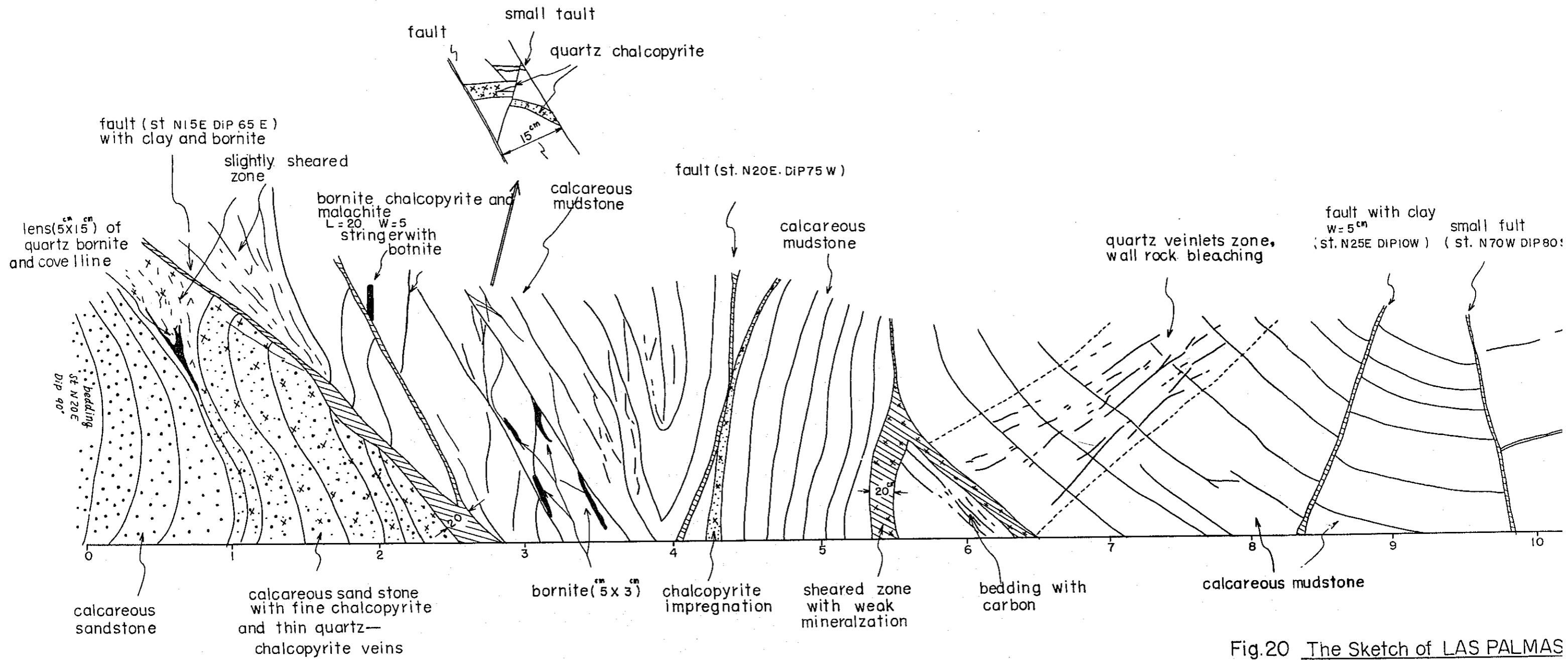


Fig.20 The Sketch of LAS PALMAS

scale 1 : 25



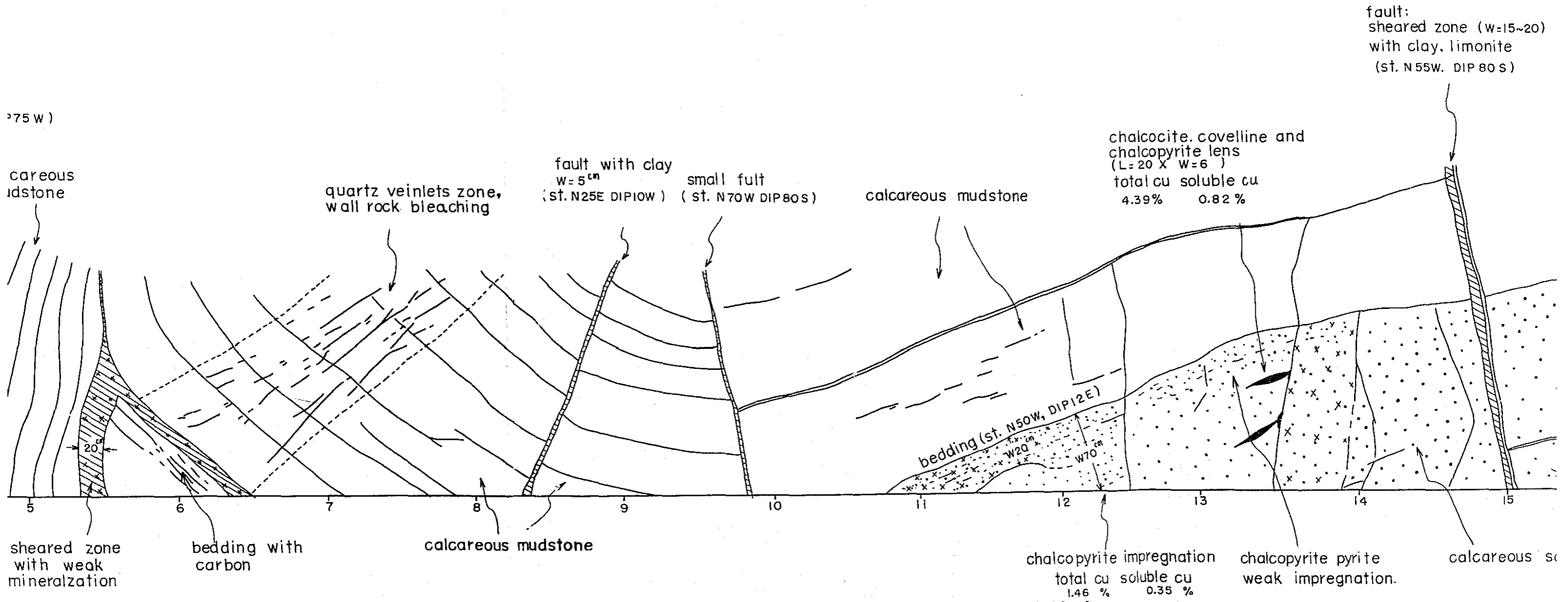
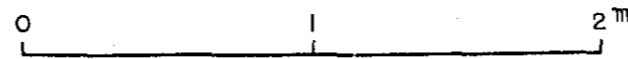
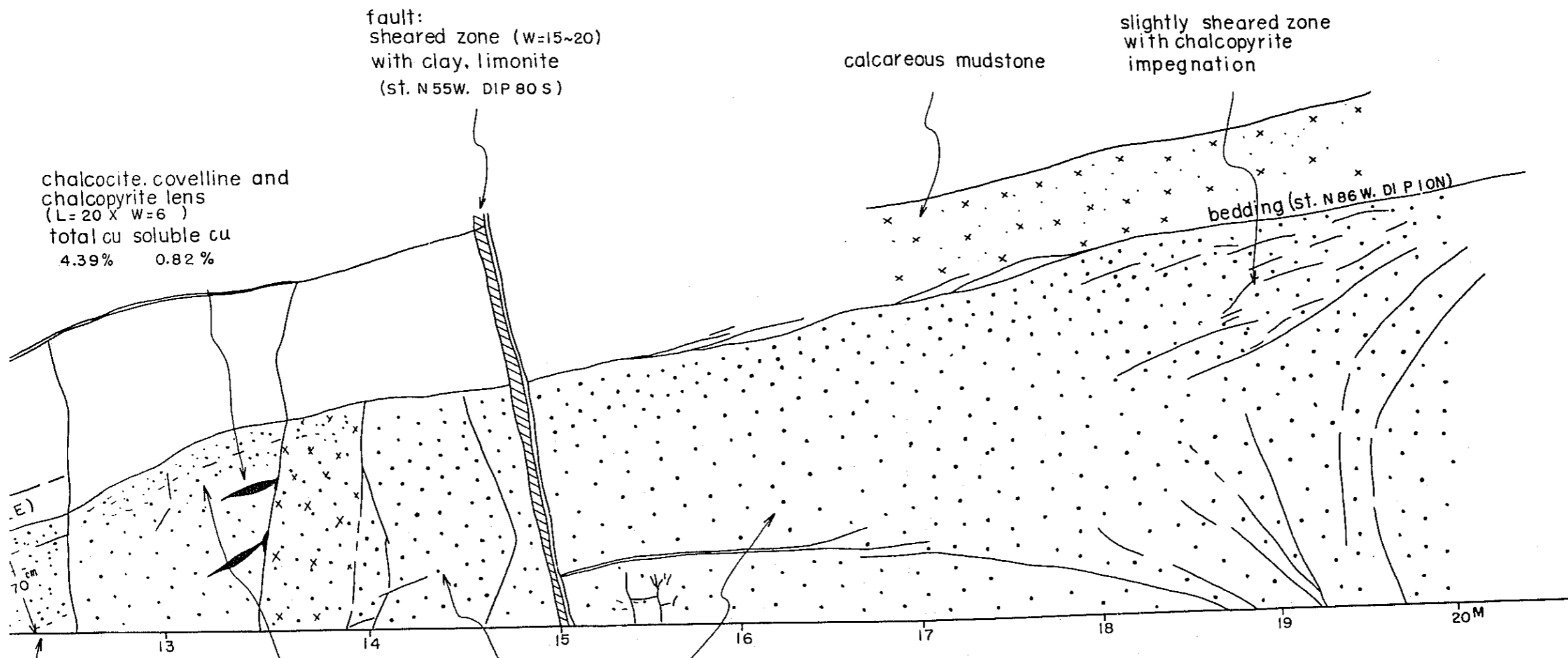
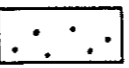
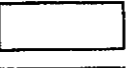
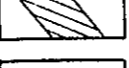
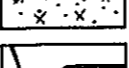



Fig.20 The Sketch of LAS PALMAS O.C. ALTO BOJARA GACHALA

scale 1 : 25





-  calcareous sandstone
-  calcareous mudstone
-  sheared zone
-  chalcopyrite, pyrite impregnation
-  cu-minerals with quartz

した鉱染部が層状を呈するものであることが判明した。従って当地域で連続性のある層状鉱床を期待することは無理と思われる。又、脈状鉱床も今回観察した範囲のものは規模の点で採掘対象となり得ない。しかしながら、" GACHALA 銅徴候地帯の概要 "において述べた如く当地域全体の鉱化作用がNE-SW系の構造断層及びAnticlineに支配されている事実が明らかである故、この地質構造に沿い更に精密な調査を進めるなら鉱化の中心も発見され優良鉱床を発見することも期待される。

### 3. IBAGUE 銅徴候地帯 Dept. TOLIMA

#### 概 論

BOGOTAの西約135Km(道路沿い198Km)のIBAGUE市附近には中央山脈の東部山麓に沿って分布するMesozoicのCalcareous-formation中にこれ貫くJurassic Intrusive に関係して生成されたと考えられる幾つかの鉱床が知られている。これらの中主要なものはEL SAPO, EL TIEMPO, EL TIGRE, PAVOREAL, LA FORTUNA, LAS VENECIAS, EL GUINEAL, MINA VIEJA 等であり、これらは主として上記のJurassic IntrusiveとLimestoneとのContactに沿うPyrometasomatic Au-Ag-Ou-Pb-Zn Skarn 鉱床である。

これらの鉱床のあるものはスペイン時代に少規模稼行され、当時の掘跡、製錬跡を残すものもあるが現在は全て休山中で稼行中のものはない。しかしながら今後この地域の調査を進めることにより相当規模のCu, Pb, Zn 鉱床が発見される可能性は大いに期待される。IBAGUE市の南東約25KmにあるPAYANDE 部落の西約4Kmに位置するMINA VIEJAは1961~1962年にSWEDENのBOLIDEN によって探鉱され、鉱量456,000t, Cu 1.7%を獲得したと言われ、この地域の代表的鉱山と思われるので特に精査を実施し下記に詳述する。

#### 1) MINA VIEJA

鉱 種 Au, Ag, Cu, Fe  
 調査期日 1966年3月6日~8日  
 調査者 小川, 新田, 八辻  
 位置, 交通 (巻末添付第21図参照)  
 西経75°08', 北緯4°18'

Dept. TOLIMA, Municipio de San Luis PAYANDE 部落の西約4Km。BOGOTAの西自動車道路沿い198KmのIBAGUE市の南東約25Km。

運 搬 MINA VIEJA  $\xrightarrow{4 \text{ Km トラック}}$  PAYANDE  $\xrightarrow{8 \text{ Km トラック}}$  BUENOS AIRES  
 トラック(約300Km) BUENAVENTURA港  $\xrightarrow{\text{船舶}}$  海外  
 鉄道(約900Km)



沿 革 かつてスペイン時代高品位部を少規模稼行したといわれる旧坑，採掘跡数ヶ所が存在しCAMINO DE MINA VIEJA入口附近にはカラミが散在し少規模製錬も行なわれた事が想像される。その後放置されていたが最近になって1961年7月よりSWEDENのBOLIDENがBoringによる探鉱を開始し1962年12月までに29本の試錐を実施して鉱量456,000t，品位Au0.9g/t，Ag33g/t，Cu1.70%，Fe26.7%，S1.8%を獲得したといわれる(Dr. BJÖRN TORNQVISTによる)が銅鉱床としては少々低品位，小規模のため開発されるに至っていない。

鉱 区 現在登録完了しているのはMINA VIEJA及びその西に隣接する鉱区の2鉱区(1鉱区は南北の長さ1,800m×東西の幅240m = 4.32Hectares)のみであるが，その周辺19鉱区についても登録手続中という。

地 質 (第21図参照) 鉱山附近の地質はLimestoneを主とするUpper-TriassicのPAYANDE Formationとこれを貫くJurassic IntrusiveのGranodioriteより成り，これらがMINA VIEJA鉱床の生成に関係する岩石である。更に鉱山周辺にはConglomerate，Graywackeより成るPRE-PAYANDE FormationとPRE-Mesozoic IntrusiveのBiotite-Hornblende Granodioriteが存在するがこれらの古期岩石類は鉱床には直接の関係はない。PAYANDE Formationは灰青白又は黒色のLimestoneを主としSandstoneのIntercalationを有するがSandstoneは更にSlateや黒色ChertのIntercalationを有し地層の厚さは合計600mである，このFormationのGeneral TrendはNNE~SSW，傾斜はESEであるが鉱床附近では後述する様に少々複雑になっている。Granodioriteは鉱山北方に直径約5KmのMassとして存在するが鉱山附近ではそれよりSSWへ延びた幅600~800m，長さ3Kmの細長い舌状を呈する。Mafic MineralはBiotite，Hornblendeであるが鉱床附近ではMigmatiticとなりLeucocraticでSpheneを有する部分もある。鉱床附近では更に上記の岩石類を貫いてAndesite及びQuartz PerphyryのDykesが認められ，前者は主としてWHW~ESEのTrendを有する幅30cmの細いものが数本認められたが後者は鉱床南部のGranodiorite中にENF~WSWのTrendを有する幅4mのDykeとして存在する。これら新期の火成岩類と鉱床との関係は未詳である。

鉱 床 (第22図参照) 鉱床はPAYANDE部落の西約4Km，Rio Frioの南側斜面に位置し海拔900~1,000mである。鉱床はGranodioriteの西北側のLimestoneとのContactに沿って生成されたPyrometasomatic Au-Ag-Cu Bearing Hematite-Magnetite-Garnet SkarnでありGranodioriteのContactが略々E-WよりN-Sに彎曲する箇所に位置する。(GranodioriteのGeneral TrendはNNE~SSWであるが，これはE-W系との複合された結果と考えられる。) Skarnの規模は長さ200m，幅30~50mであるがこの中Mineralizationの認められるのはStrike N80°W，Dip 85°SのContactの

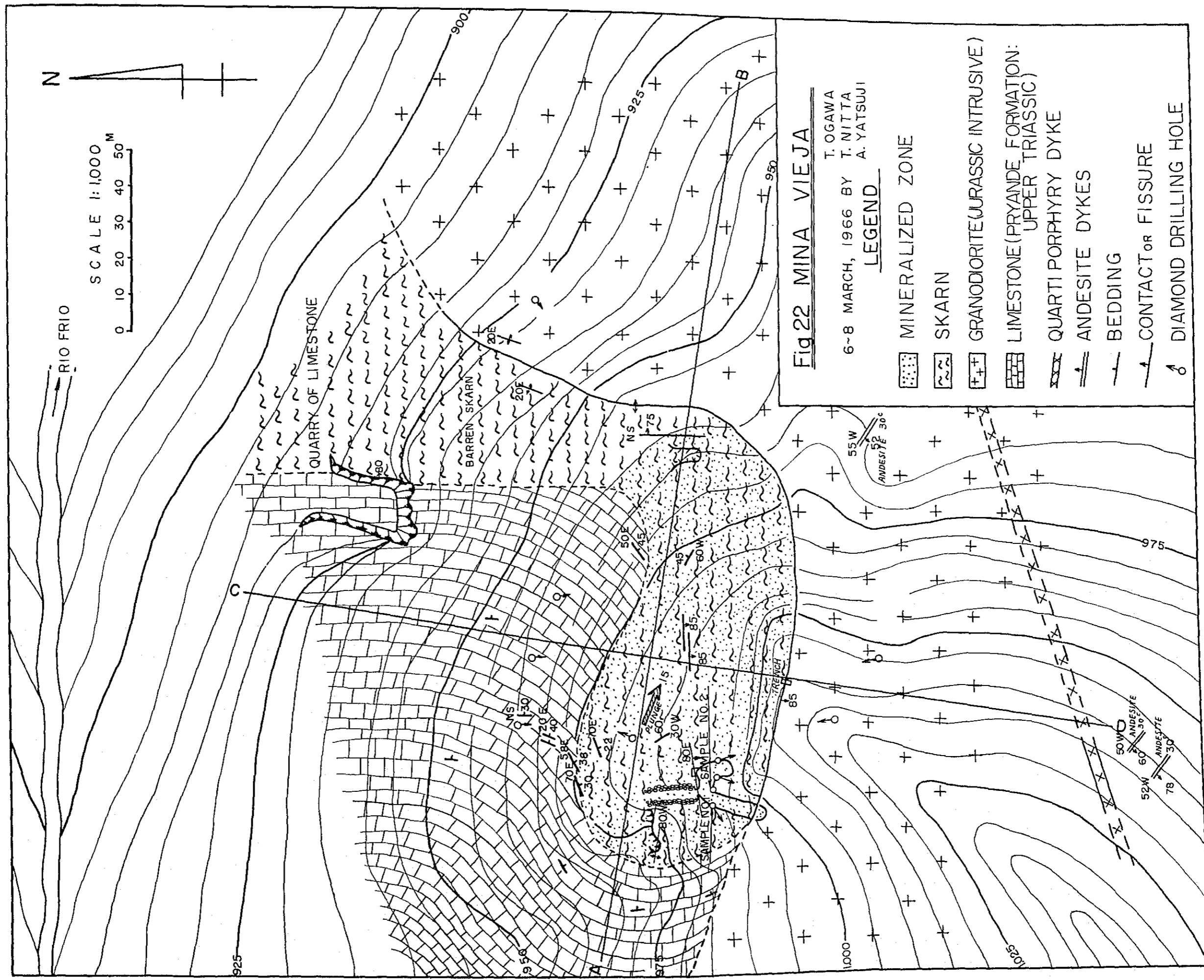











Fig 22 MINA VIEJA

T. OGAWA  
 T. NITTA  
 A. YATSUJI  
 6-8 MARCH, 1966 BY

LEGEND

-  MINERALIZED ZONE
-  SKARN
-  GRANODIORITE (JURASSIC INTRUSIVE)
-  LIMESTONE (PYRANDE FORMATION: UPPER TRIASSIC)
-  QUARTZ PORPHYRY DYKE
-  ANDESITE DYKES
-  BEDDING
-  CONTACT OR FISSURE
-  DIAMOND DRILLING HOLE

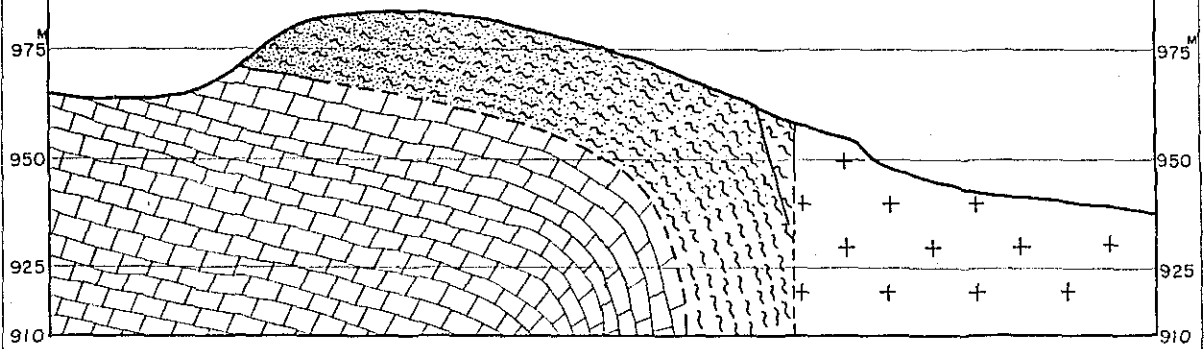
北側に沿り長さ120m、幅50mの範囲であり彎曲部より東北へ向ってMineralizationは微弱となる。Limestoneの構造は一般にStrike N-S, Dip 30° ~ 40° Eであるが鉱床に近づくに従いStrikeはNEからENEに彎曲し鉱床北側におけるLimestoneとSkarnとの境界はStrike N 60° ~ 70° E, Dip 30° ~ 40° SEである。一方鉱床の南側ではLimestoneのはさみやOre-Stringerの方向はStrike NW, Dip NEを示し小規模なSynclineを形成しており、Skarn自身の形態もこの褶曲構造に支配されてESEへ約15°と緩傾斜のPlungeを有する舟底型となり下部への発展は期待出来ないものと考えられる。(第23図参照)この構造はスペイン時代高品位部に沿って掘り進んだであろう採掘跡の形態とも矛盾しない。この鉱床PlungeはN-S方向を有するContactに近づくに従い傾斜急となり遂には略々垂直となるがこの部分ではMineralization弱く殆んどBarren Skarnとなる。以上に述べた鉱床の構造に従い鉱床規模を概算すれば長さ120m×幅50m×厚さ20m×比重4=480,000tとなりBOLIDENの探鉱結果と略々一致する。鉱石鉱物は主としてChalcopyriteでありMagnetite Hematiteも多い。Skarn 鉱物は主としてGarnetでもあり少量のEpidote, Chlorite, Quartz, Calciteも認められる。この他分析結果によれば少量のGalena, Sphalerite, Ag-Mineralも含まれているものと推定される。酸化帯は一般に極めて浅く露頭に於て一部Green Copperの認められる箇所もあるが大部分の箇所では地表からChalcopyriteが認められた。品位を知るための参考として鉱床南西部のスペイン時代の旧坑より分析試料2ヶを採取したが(第22図参照)その分析結果は次の通りであった。

試料番号	採取長	Cu %	Pb %	Zn %	Au g/t	Ag g/t
161	1 m	1.96	0.11	0.22	0.4	15.0
162	1 m	3.65	0.29	0.09	0.7	68.0

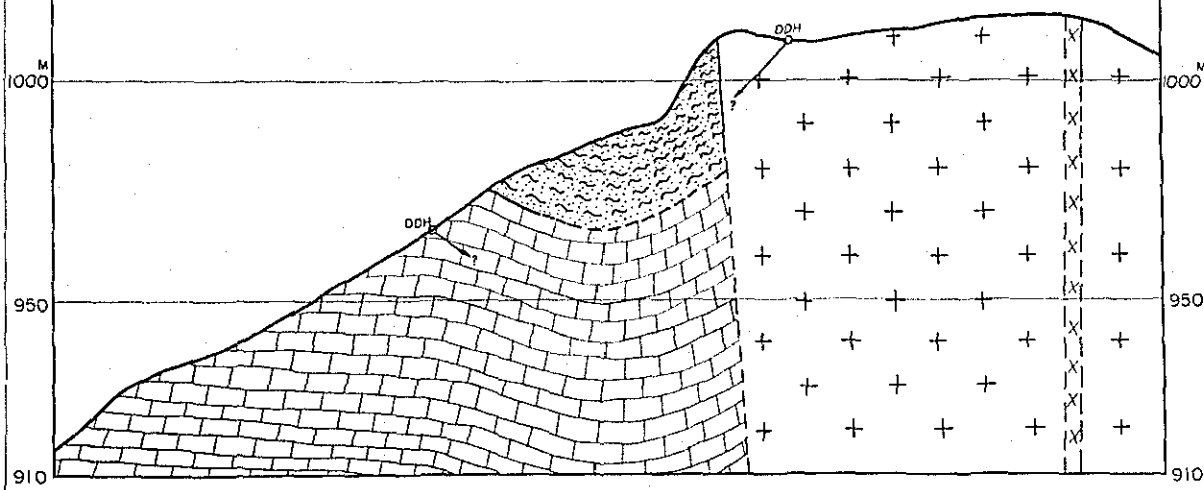
上記の分析結果及び調査時の観察結果を総合してBOLIDENの探鉱結果による品位Cu 0.17%, Au 0.9g/t, Ag 33g/t, Fe 26.7%は略々妥当なものと考えられる。

結論 MINA VIEJAはPyrometasomatic Garnet-Skarn Cu 鉱床であり鉱量480,000t, 品位Cu 1.7%, Ag 33g/t程度が見込まれる。水利、立地条件は良好だが海外への積出しには港まで少々遠距離(トラック約300km 又は鉄道約900km)であり、鉱床規模も少々小規模、低品位と考えられる。しかし国内消費向の例えば農薬用の硫酸銅原料としてなら稼行の可能性は充分期待される。更に今後の精査により鉱床の生成機構、地質構造がより詳細に判明すればBarren Skarn中又は周辺地域に於いても鉱量増加の可能性あり、大いに興味あるものとなる。

Fig 23 MINA VIEJA A ~ B SECTION



MINA VIEJA C ~ D SECTION



## IV 総括結論

約40日間に亘りCOLOMBIA 国内を6人の調査団員により調査旅行を行なうことによつて、我々は約20ヶ所の銅鉛床又は銅鉛徴候地を調査した。これらの各個所については前段各項に記述した通りであるが、次にこれらについて総括的に説明し本報告の結論としたい。

北部MAGDALENA, GUAJIRA地区においては多くのCu-Indication地を調査した。その結果は個々の徴候地につき残念ながら直ちに着手すべき程非常に有望なものは見出しえなかつた。唯一つEL RICON(記述NoXII)は露頭として甚だ有望なもので、しかも全く未探鉛のもの故是非探鉛を施行すべきものと考えられる。大鉛山に発展することは期待されないが、COLOMBIA の産銅に若干の貢献を行ないうるものと期待し記述の項の如き探鉛を行なうことが望まれる。

また本地は北部より南部へ向つて即GUAJIRAよりMAGDALENA に向つて地質、鉛床共多少性質の移り変わりが認められる。すなわち北部ではLiparite 等の酸性火成岩の露出比較的多く銅鉛床もこれらに関連して生じたと思われるものが多い。南部では酸性火成岩はなく、AndesiteやDioritic Rock等塩基性のものも多く、鉛床もこれらと関係ある場所に生じている。また銅鉛床は北部ではMalachiteを主とする小鉛体の散在するものが多く連続性なく、鉛化作用が鉛体周囲に与えている影響は極めて微弱である。南部のものは北部に比較して鉛体連続性あり、銅鉛物の種類も多く、明らかに母岩に対する鉛化の影響も認められる。これらの現象を総合して考えると南部は北部よりも、鉛床地質的に稍々深い帯の性質を示しているとも考えられる。従つて今後、今回の調査範囲より一層南の地帯を調査することは必要であり、また興味あることと思われる。

次にGACHALA 地域については前記の如く数本のAnticline axisと破目性の断層との交点に鉛化作用が働き主として一定層位に鉛化が行なわれて鉛床が生じたものと思われるので既知鉛床の数は多くてもその分布は範囲に限られるし、将来発見可能の地域も略、推定される。従つてこの鉛床胚胎可能帯の地質調査を進めることが第一に重要なことであろう。このAnticlineとFissure は地下における火成岩の進入に関係して生じたもので鉛化作用もこれに連続するものとも考えられるので、もしこの地帯の地質調査が進んで鉛化の中心地域が判明すれば価値ある鉛床の発見も期待されるであろう。今回調査したALTO-BOJARA地区はJungle深い地域で地質調査の遂行にもかなり困難を伴うと思われるが、調査の重要な一地帯である。

IBAGUE地域では今回は代表鉛山として、MINA VIEJAのみを調査した。同鉛山については既に記した通りであつて、COLOMBIA における中程度の銅鉛山として興味あるものであると思われる。過大な望みを持たずに堅実に早く起業開発に着手されることが望ましい。この地方には本鉛山の他にも幾つかの鉛山が知られているが今回は時間の関係上特に本鉛山のみを詳し

く調査して他は調査しなかった。しかし他も同性質の鉱床であることは知られている。従ってこの地帯は Limestone と Granodiorite との接触地帯の各所に鉱床を胚胎しているものであることは明らかである。今後この広い地帯の地質構造を明らかにすれば大鉱体の発見を期待することも可能かもしれぬ。

以上は今回調査した結果の要約であるが、更に総括して言うなら今回調査した限りにおいては日本の企業が直ちに進出して経営または探鉱に着手するに価するものはないと考えられる。元来この国は砂金鉱業は例外とし鉱業の開発は非常におくれた国で、銅、鉛、亜鉛等の Base Metal を胚胎する可能性ある地域の地質調査も最近アメリカその他の外国の援助によって漸く行なわれようとしている段階である。従って大鉱床の発見や、鉱業の発展は望みえないのではないが遠い将来を期待しなければならず、急速な開発企業化の対象を求めることは無理であろう。

## V 文 献

1. W. D. MACDONALD : Economic geology and water supply  
Eastern Guajira, Peninsula Colombia. Feb. , 1965, Princeton  
Univ. , U. S. A. , Servicio Nacional Colombia.
2. W. D. MACDONALD : Geology of the Serrania de Macuira Area  
Guajira Peninsula, Colombia. Nov. , 1964, Princeton Univ.
3. JOHN P. LOCKWOOD : Geology of the Serrania de Jarara Area  
Guajira Peninsula, Colombia. Oct. , 1965, Princeton Univ. ,  
cooperated by Colombia Government.
4. SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL : Compilacion de Los Estudios  
geologicos oficiales en Colombia, Tomo VI, 1945.
5. ROBERTO WOKITTEL : La formacion cuprifera de la Serrania de  
Perija, Boletin Geologico, Vol. V, No. 3, p. 51-68, 1957, Servicio  
Geologico Nacional.
6. G. CHAMPETIER DE RIBES : Geologia y mineralizaciones cupriferas  
de la Serrania de Perija, entre Becerril y Villanueva, Boletin  
Geologico, Vol. XI, No. 1-3, p. 133-188, 1963, Servicio Geologico  
Nacional.
7. MORER, JEAN JACQUES Y NICHOLLS EDUARDO : Minerals de cobre  
y hierro mina Vieja (Payande) Municipio de San Luis, Departamento  
del Tolima, Informe No. 1346, 1960, Servicio Geologico Nacional.
8. ALBERTO SARMIENTO ALARCON : Mina La Antigua o Vieja,  
investigacion de geologia economica, 1951.

写 真 集



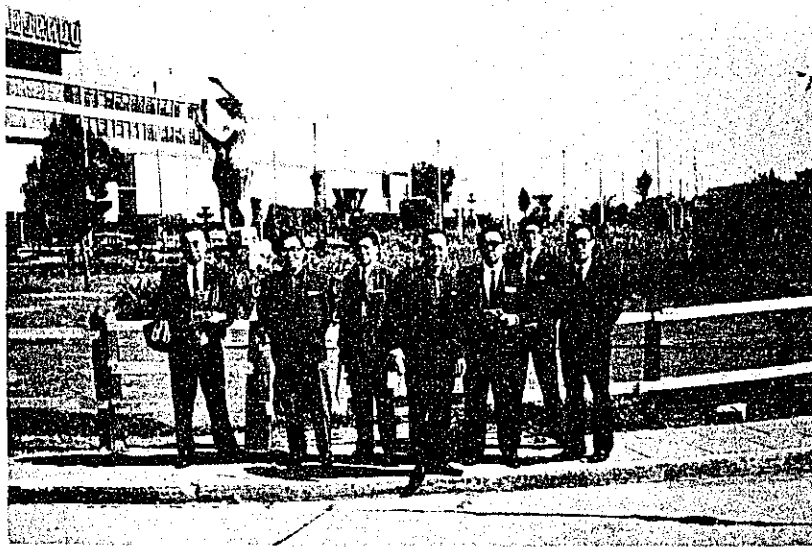


写真1 BOGOTA 空港における団員一同

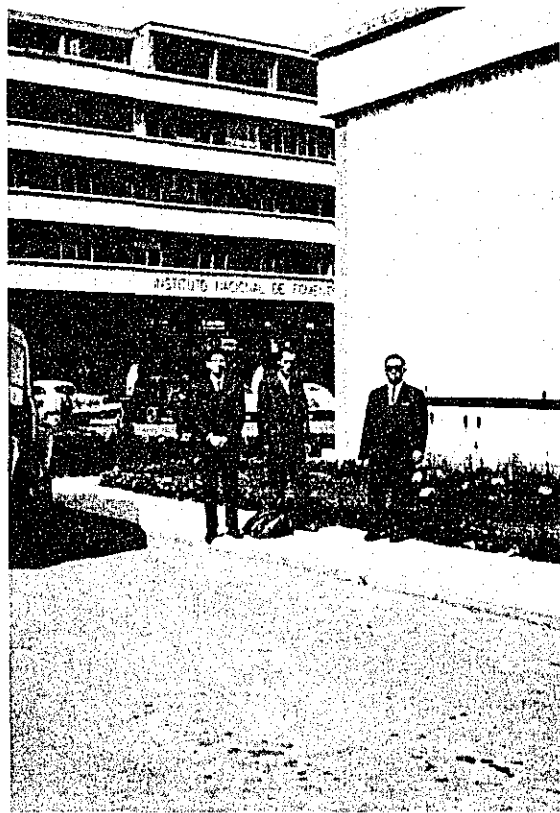


写真2 石油鉱山省前にて



写真3 団員が終始お世話になつた Inventario Minero の  
VICENTE MUTIS 氏



写真4 航空調査に使用した小型飛行機前にて

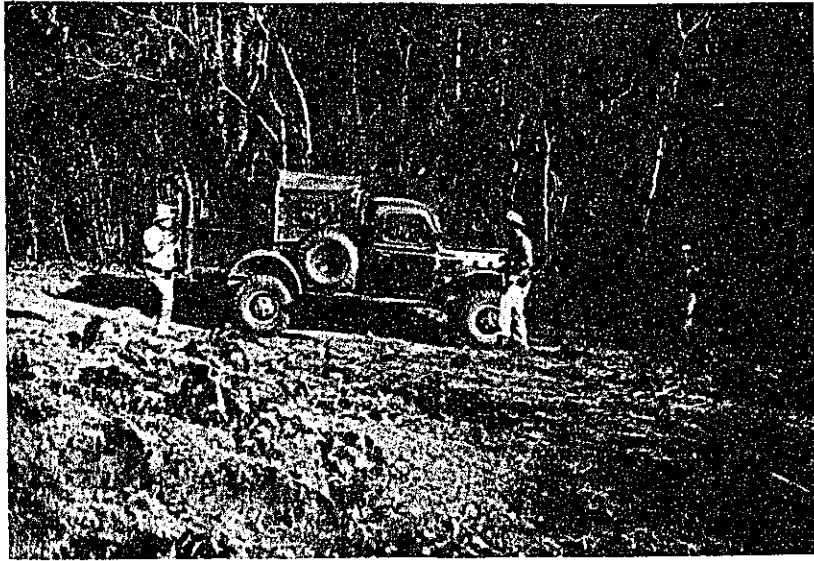


写真5 CERRITO Ⅱ1 露頭付近

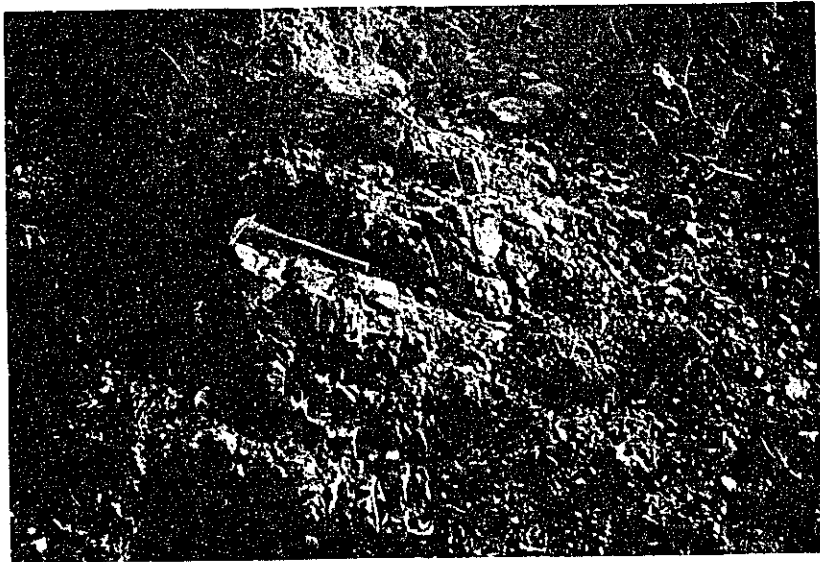


写真6 CERRITO Ⅱ1 露頭, 砂岩中にMalachiteが浸み込んでいる。(0.5 m × 2.0 m)



写真7 LOS MAGUEYES, CERRITO 露頭, Sandstone  
中に Malachite が浸み込んでいる。( 2.0 m × 4.0 m )



写真8 CARBONALITO 北より3番目の露頭, Shale中にMalachite が浸み込んでいる。( 0.4 m × 0.3 m )

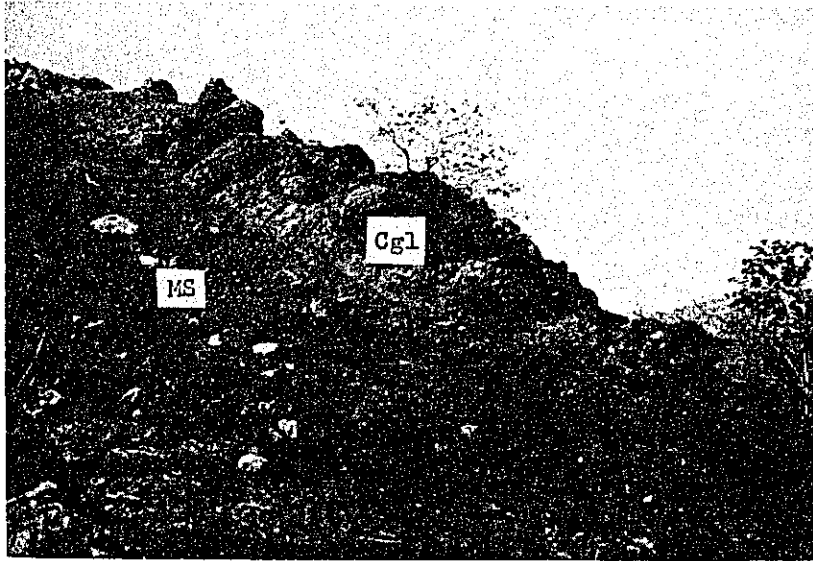


写真9 CARBONALITO 北より7番目の露頭, Conglomerate (Cgl) と Muddy Sandstone (MS) の境界部に Malachite が浸み込んでいる。(0.6 m × 2.0 m)



写真10 CARBONALITO 最南部の露頭, 突出している Conglomerate 中に Malachite が浸み込んでいる。(4.0 m × 2.0 m × 1.0 m)



写真 11 CAMPOFLORIDO 西部露頭付近



写真 12 CAMPOFLORIDO 西部露頭, 小丘をなしている範囲  
が酸化銅鉱物を伴う Quartz Porphyry.  
( 30.0 m × 75.0 m )



写真 13 SAN JOSE II の露頭  
ハンマー下方のVeinが  
Cu-Bearing Quartz  
Epidote Vein



写真 14 LA RIGA の露頭  
Cu-Bearing Quartz  
Epidote Veinとして  
は最も大規模なもの1  
コ、幅 30 cm, 長さ 3 m。



写真 15 EL RINCON の露頭  
黒く突出した鉱脈が前方  
の尾根へ連続している。



写真 16 EL RINCON C -  
脈の露頭、幅 300 cm  
Cu 品位 1.39%



写真17 GACHALAの町。



写真18 GACHALAよりALTO BOJARA  
に馬で出発。





写真19 ALTO BOJARA 標高 2,800 m の山小屋。



写真20 LAS PALMAS 露頭, かなり急傾斜の断層(鉱脈)が発達し, 露頭下部の Calcareous Sandstone (厚さ 70cm ~ 2.0m) 中に鉱染が見られる。



写真 21 LAS PALMAS露頭, 写真 20 の側面。



写真 22 東より見たMINA VIEJA 全景  
山頂の左側: Granodiorite  
山頂の右側: Skarn帯を経てLime-  
stoneとなる。



写真 23 MINA VIEJA露頭: Cu-Garnet  
Skarn前方の崖はGranodioriteと  
のContact。

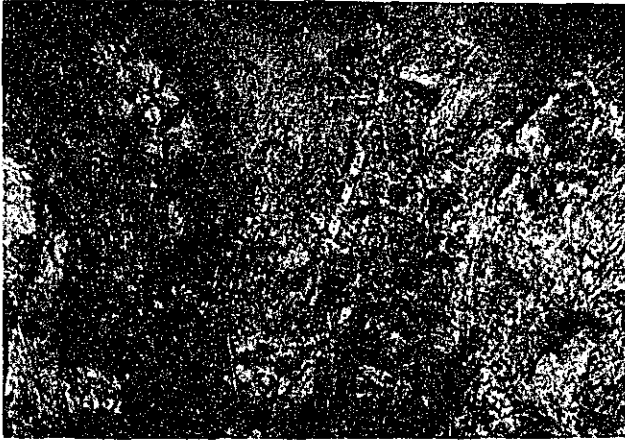


写真 24 MINA VIEJA Granodiorite  
とSkarnとのContact。  
左側：Granodiorite  
右側：Cu-Garnet Skarn



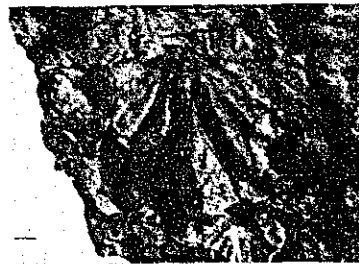
写真 25 MINA VIEJA鉱体  
北側のLimestoneとの  
境界。  
上部：Skarn  
下部：Limestone

写真 26

1

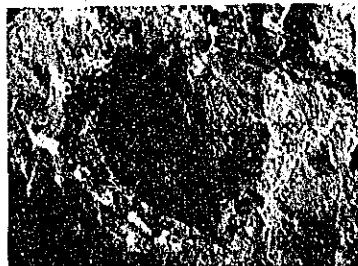


2



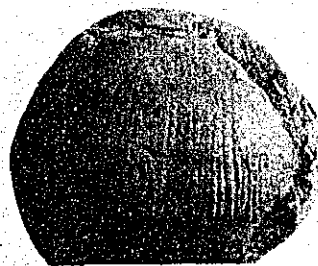
1, 2 Punctospirifer sp.

3



3. Euchondria sp.

4



4. Productus sp.  
(Clay model)

Fi

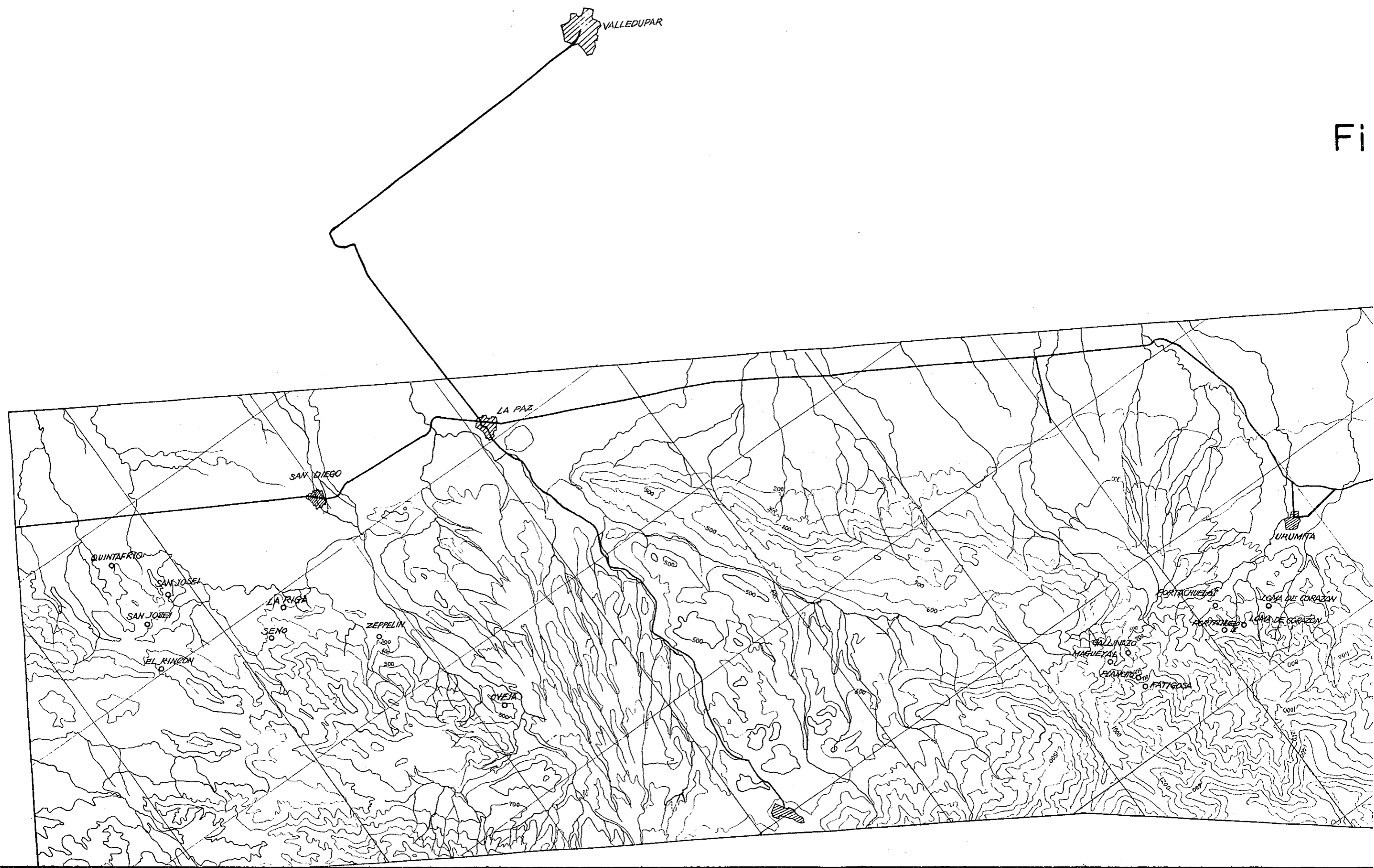
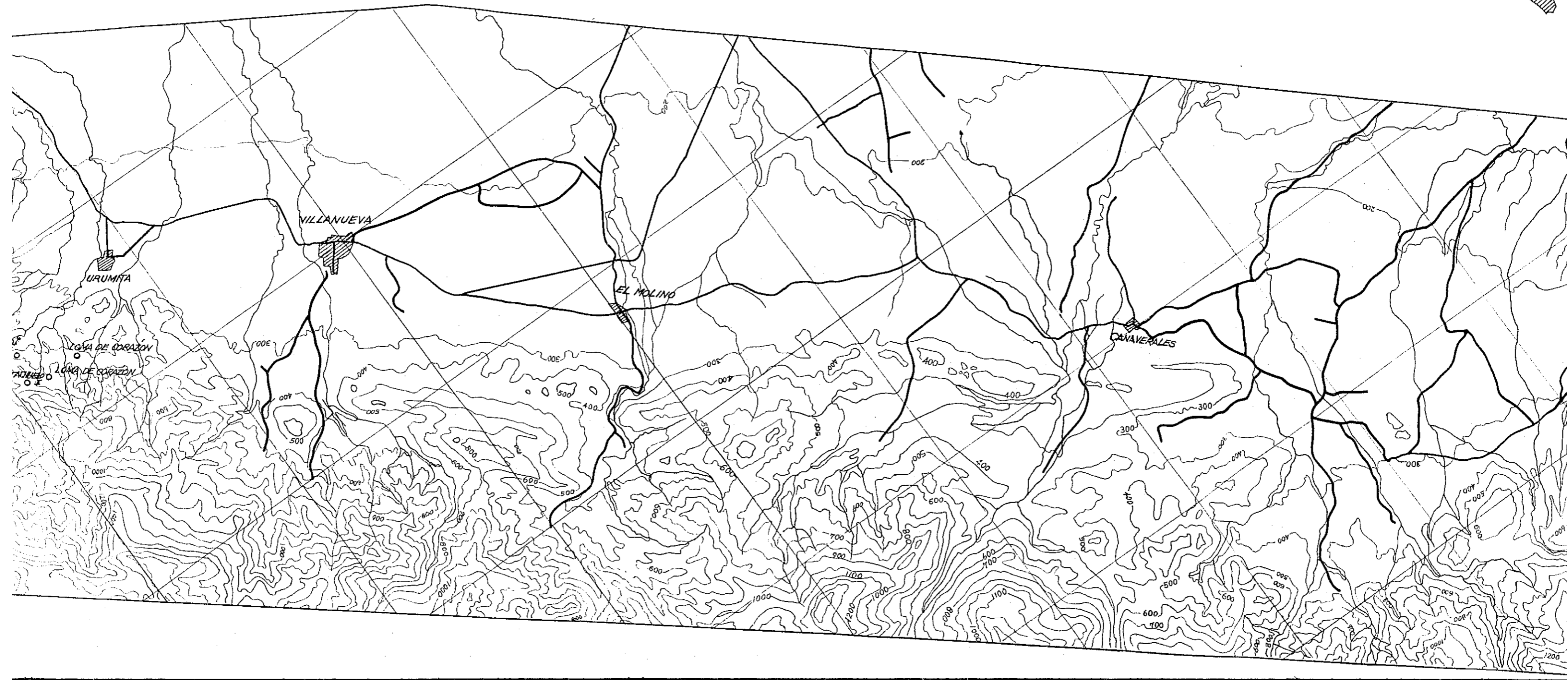



Fig 2 Index Map of Surveyed Mines in the  
DEPARTMENTS GUAJIRA-MAGDALENA

 DISTRACC  
 BUENAVISTA



NA

 *BUENA VISTA*  
 *DISTRACCION*

 *EL HATICO*

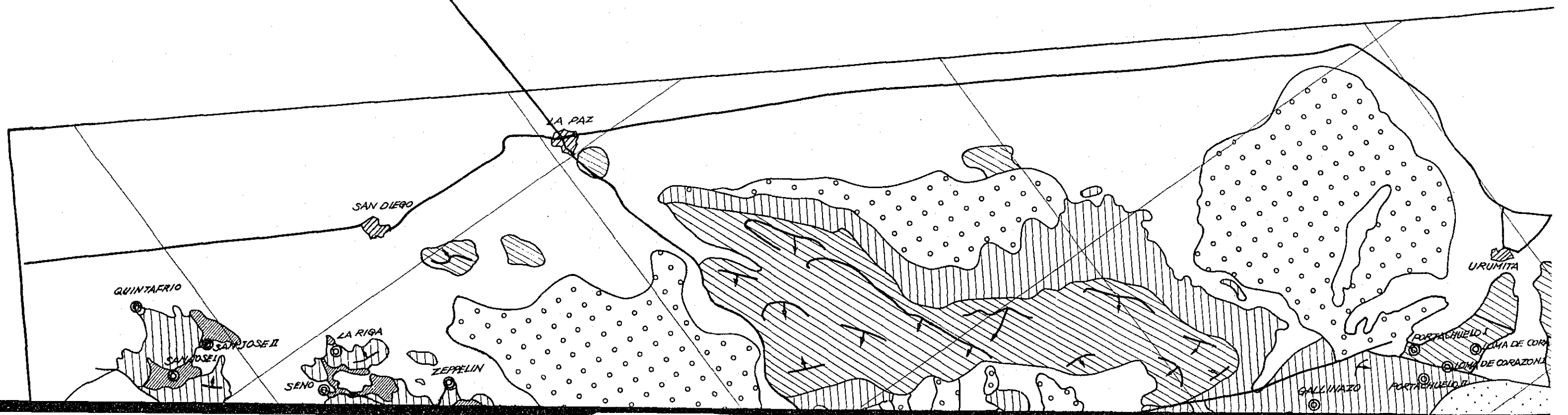
 *FONSECA*

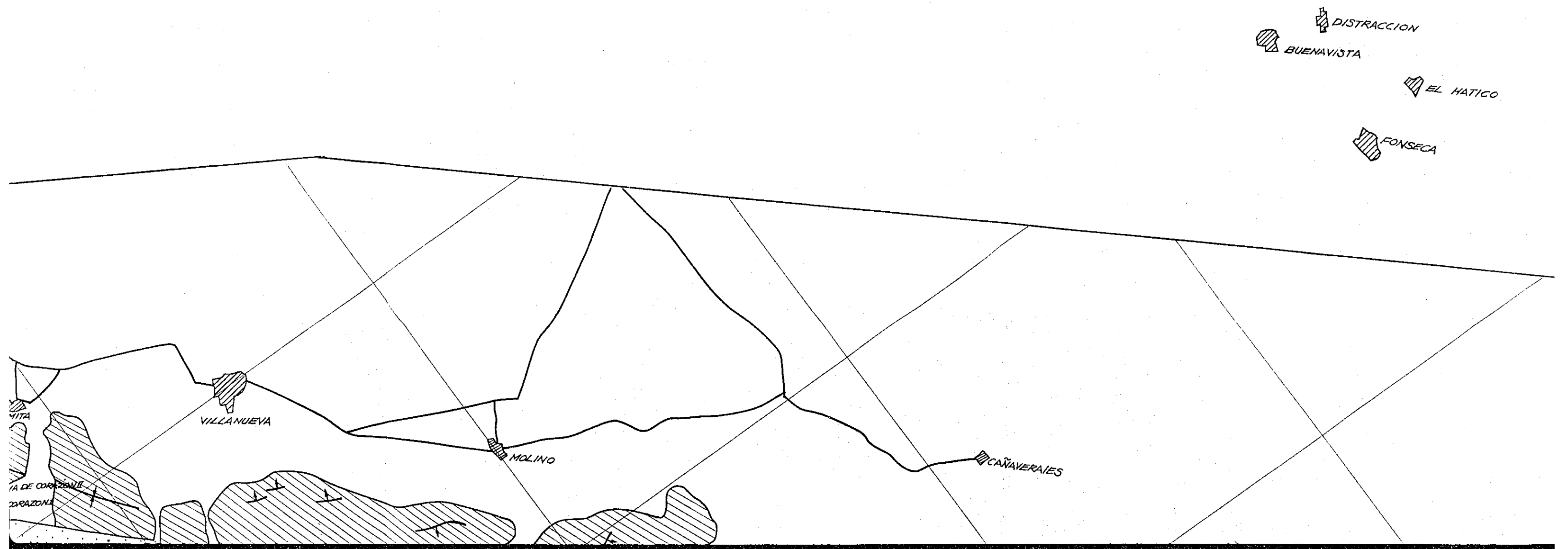
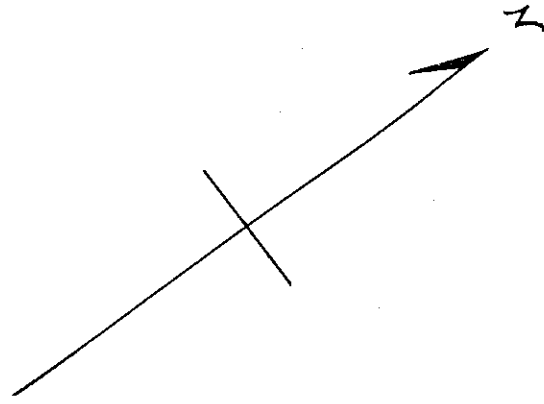
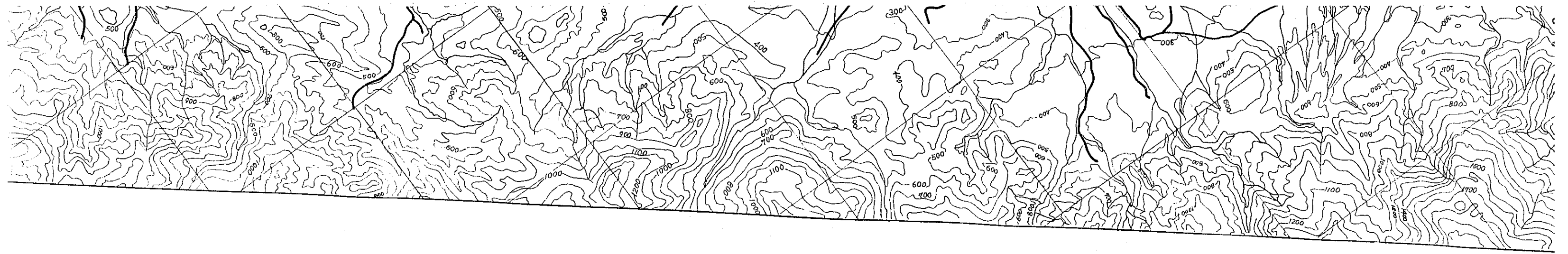
 *BARRANCAS*



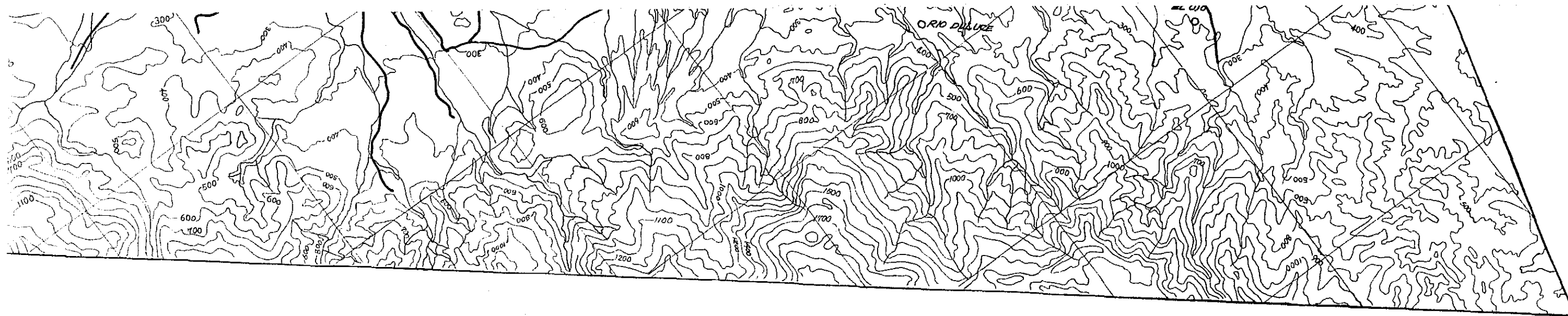


VALLEDUPAR









DISTRACCION  
BUENAVISTA

EL HATICO

FONSECA

BARRANCAS

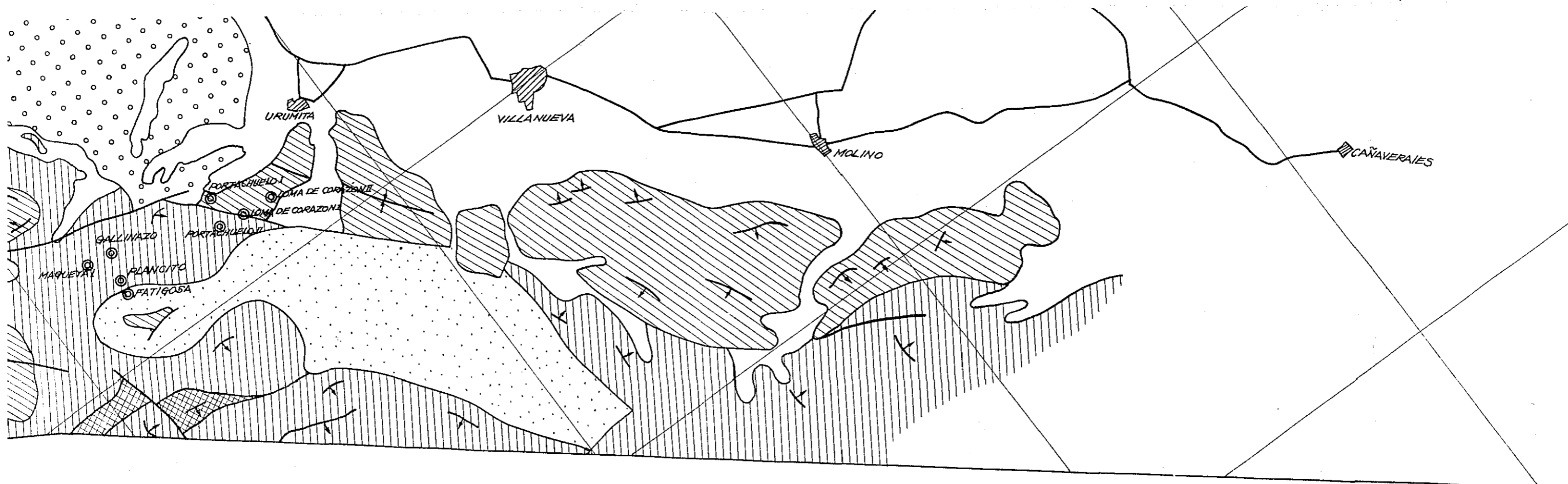
CAÑAVERALES

CARBONALITO

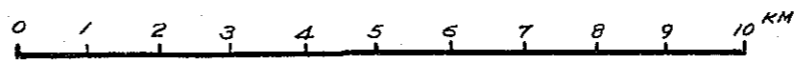
CERRITO 1  
CERRITO 2  
CERRITOS

CERRITO 4

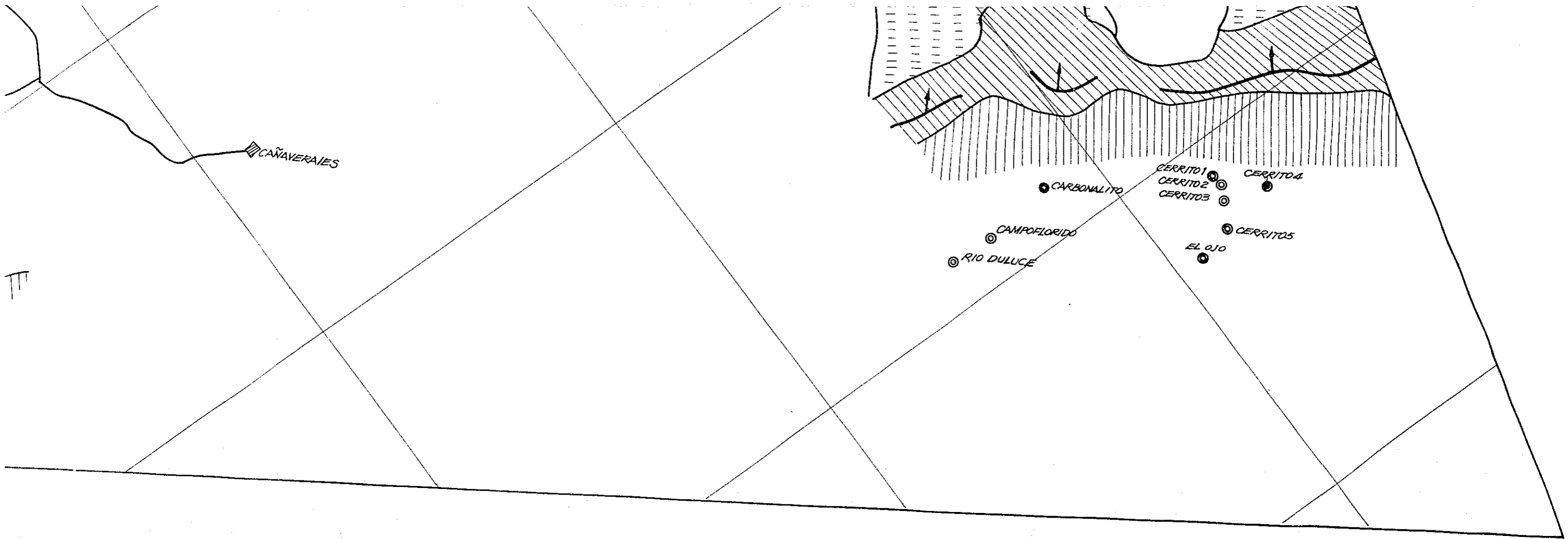











SCALE 1 : 100.000



(According to Dr G. Champetier de Ribes, P. Pagnacco, L. Radelli, G. Wecksteen.)



-  TERRACE
-  TERTIARY
-  CRETACIOUS
-  QUINTA FORMATION (JURA ~ TRIAS?)
-  { BASALTIC LAVA ITS CORRESPONDING  
HYPABYSAL ROCK, ASSOCIATED WITH  
QUINTA FOR.
-  RHYOLITE
-  UPPER ~ MIDDLE PALAEOZOIC

elli, G. Weecksteen)

# Fig 21 PLANO GEOLOGICO DE PAYANDE-MINA

ESCALA 1:10.000

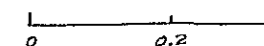
INFORME N 1.346

PLANCHA 3 de 5

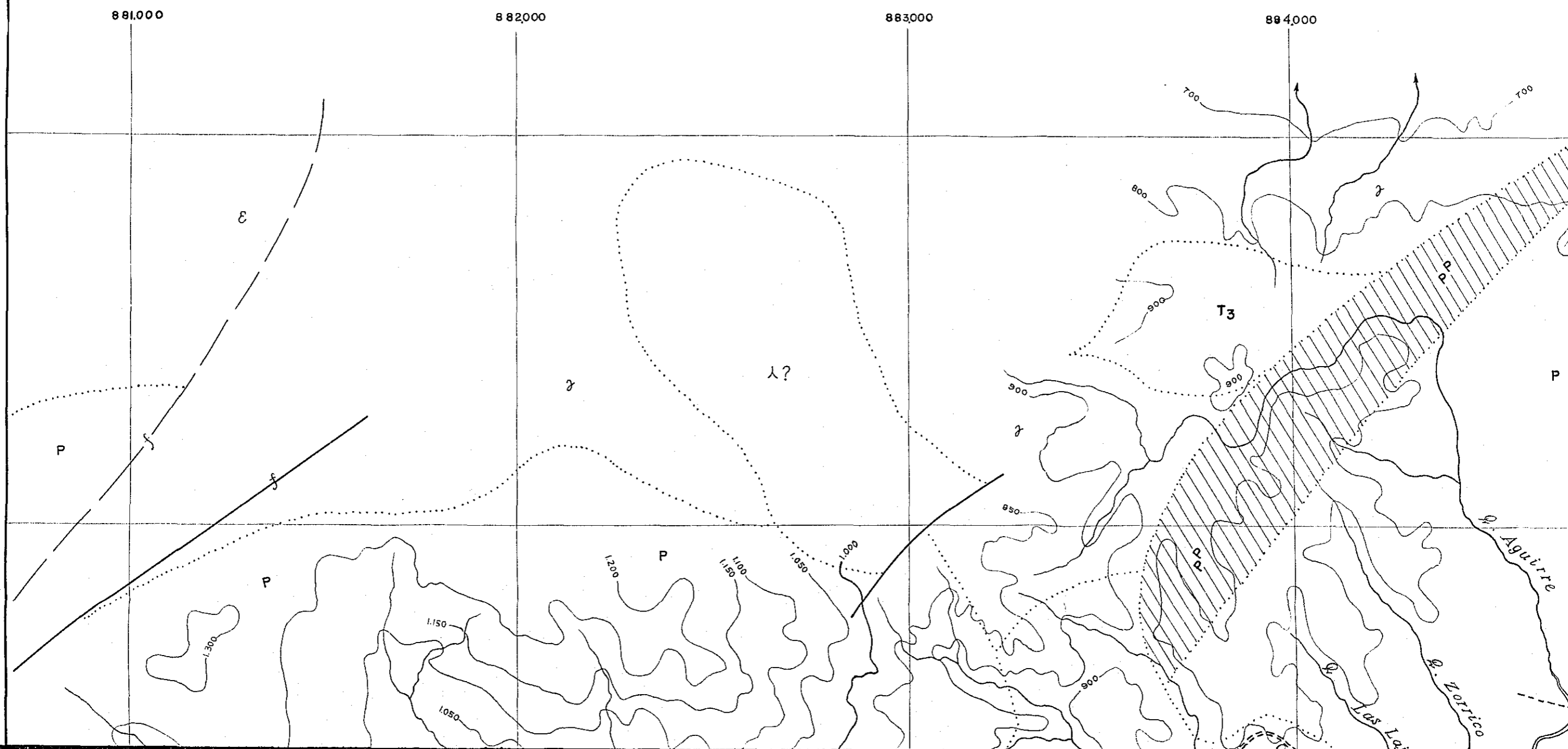
Base Geológica W. Nelson-Otros datos J. Morer

Proyectó E. Nicholls V. Dibujó A. Espitia G.

Octubre de 1.959



- |                                    |                                  |                                     |
|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Q</b> Cuaternario               | <b>P</b> Payandé                 | Falla buzamiento                    |
| <b>T<sub>3</sub></b> Terciario     | <b>pP</b> Prepayande             | Dirección y buzamiento de estratos  |
| <b>λ</b> Intrusiones Jurásicas     | <b>γ</b> Intrusiones Paleozoicas | Dirección y buzamiento de diaclasas |
| <b>K</b> Post Payande              | Cuarzo                           | Contacto anormal y su buzamiento    |
| <b>E</b> Flujos Riolítico-Dacítico |                                  | Localización Plancha 4 de 5         |



# ANO GEOLOGICO DE PAYANDE-MINA VIEJA

ESCALA 1:10.000

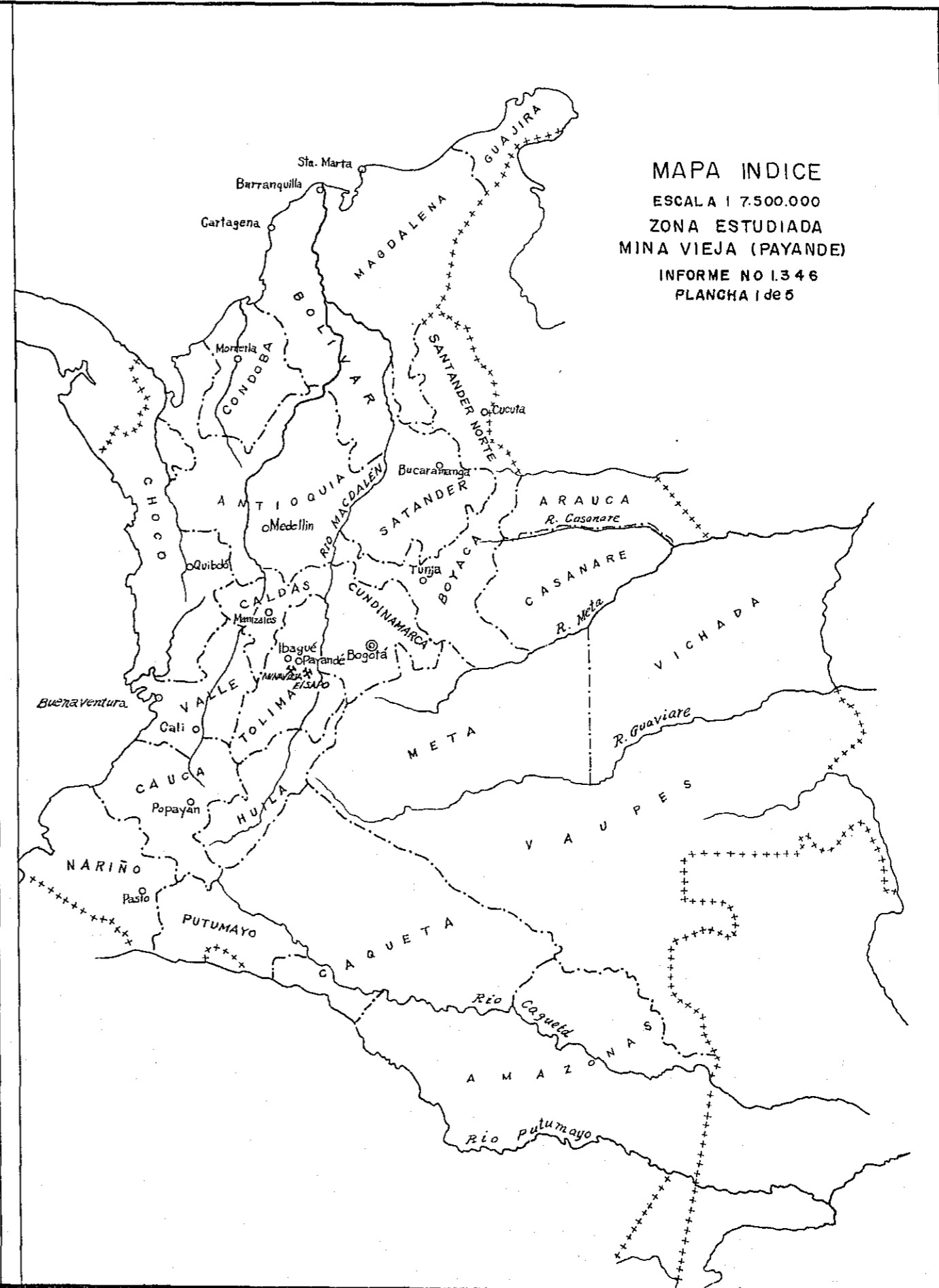
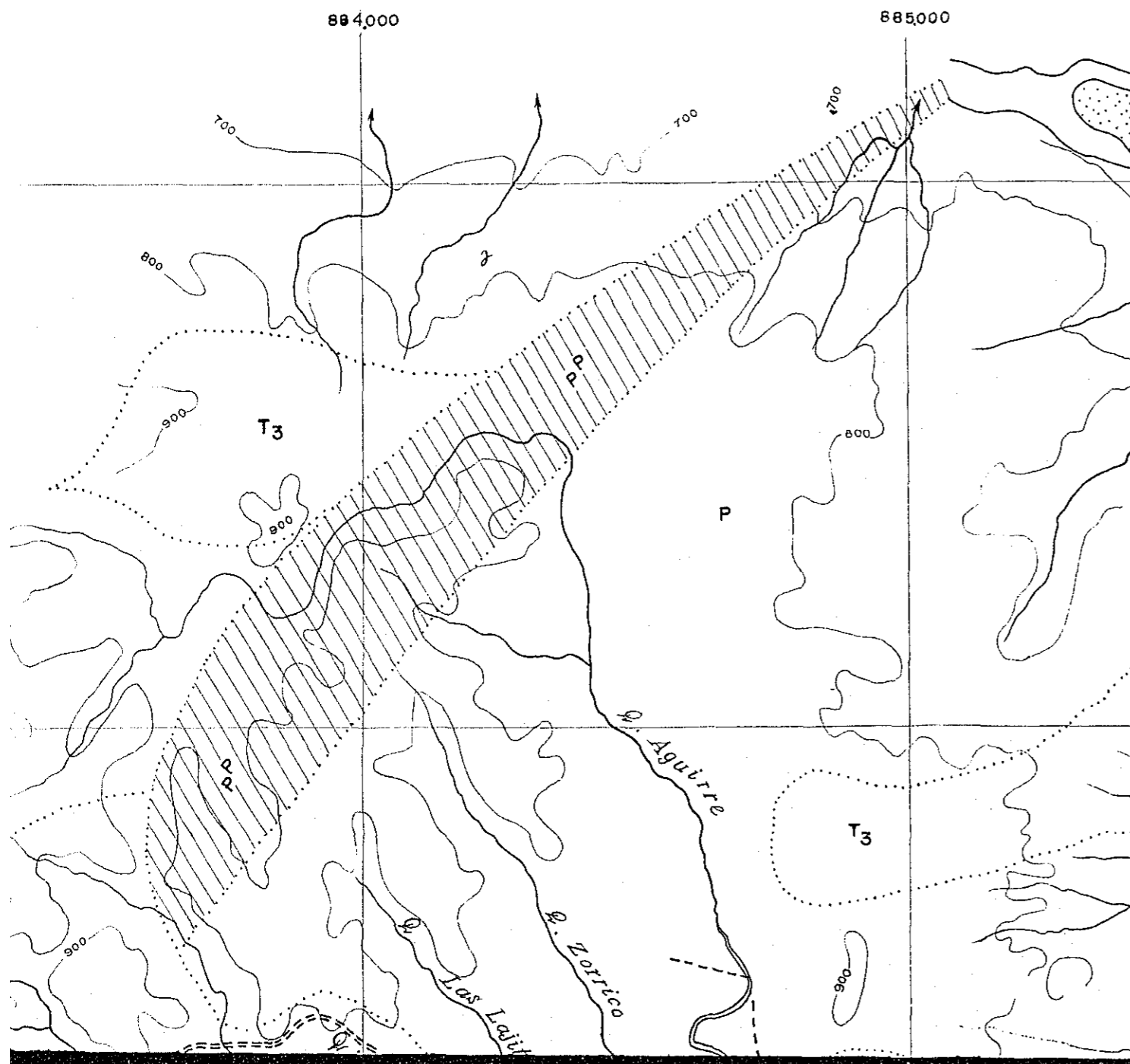
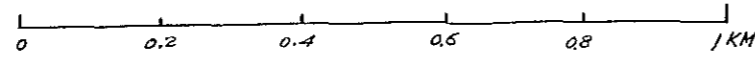
INFORME N 1.346

PLANCHA 3 de 5

Base Geológica W. Nelson-Otros datos J. Morer

Proyectó E. Nicholls V. Dibujó A. Espitia G.

Octubre de 1.959



MAPA INDICE  
ESCALA 1:7.500.000  
ZONA ESTUDIADA  
MINA VIEJA (PAYANDE)  
INFORME NO 1.346  
PLANCHA 1 de 5

