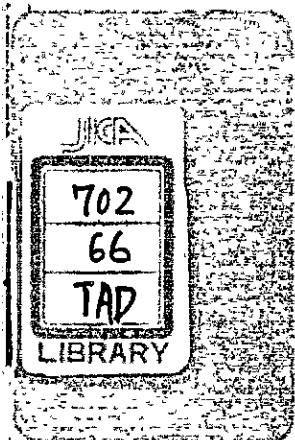


昭和56年度帰国研修員巡回指導

鉾山コース
帰国研修員巡回指導班報告書

昭和56年

国際協力事業団
研修事業部



研管
JR
82-6

JICA LIBRARY



1054288[4]

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 30	702
登録No. 02266	66
	TAD

は　じ　め　に

この報告書は、国際協力事業団が実施した集団研修「鉱山コース」に参加した帰国研修員に対するフォロー・アップ事業の一環として、帰国研修員の所属機関等を訪問し、現地での諸問題に関する指導並びにニーズの調査等を行うため、昭和57年2月5日から3月24日までの20日間、ペルー、ボリビアの2ヶ国に派遣した巡回指導班の業務報告書である。

本報告書により、当該分野における各国の実情、帰国研修員の活動状況、彼らが抱えている諸問題及び研修に係る要望事項等について関係各位のさらに深い理解をいただき、今後の研修コースの改善に資すれば幸いである。

なお、本件の実施のために御協力を賜った外務省、通産省、日本鉱業協会並びに現地において数々のご指導とご協力を賜った在外公館及び関係機関の皆様には深甚の謝意を表したい。

昭和57年4月

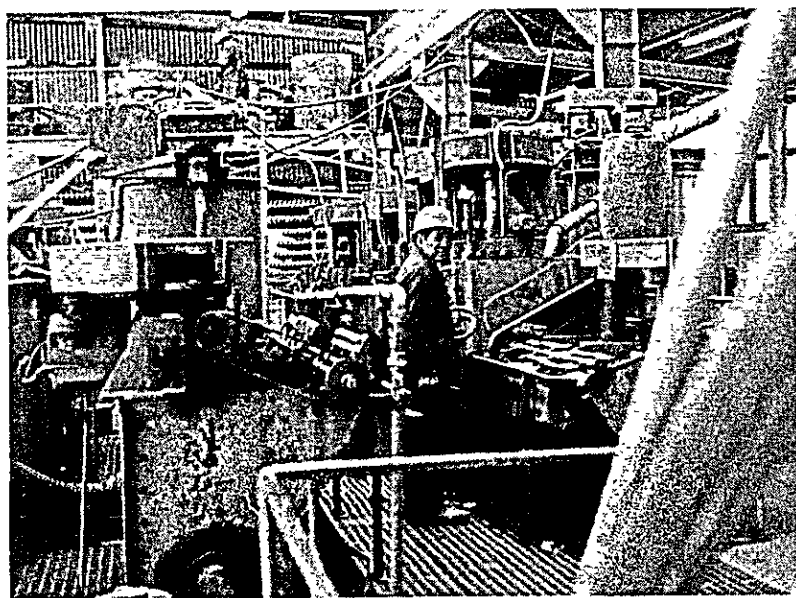
研 修 事 業 部

部 長 山 村 寛

[ボリヴィア]



(帰国研修員に対するセミナー)

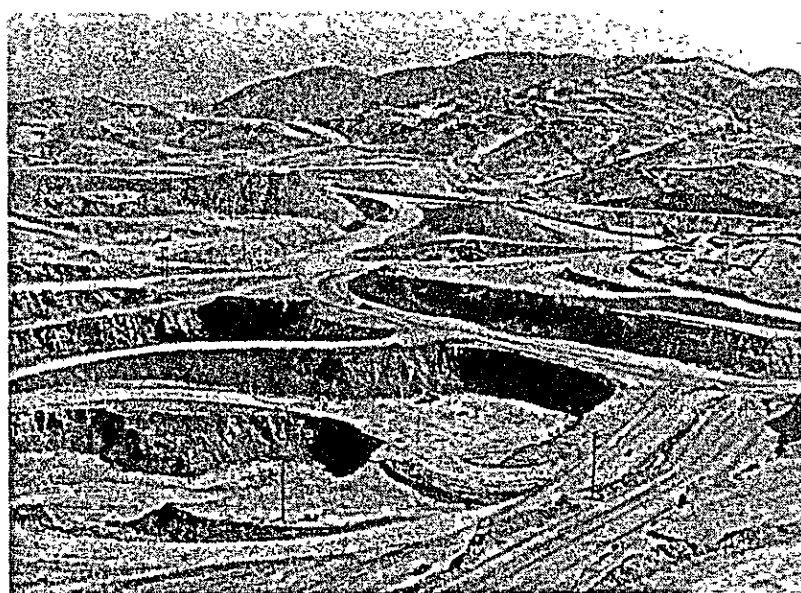


ボリヴァール鉱山選鉱プラント (JICAプラント)

[ペ ル ー]



動力鉱山省総局長 Luis Gonzales Cacho 氏との懇談



Cerro Verde 鉱山全景

目 次

1. コースの概要	1
2. 派遣の目的	1
3. 期間・訪問国	1
4. メンバー	1
5. 日 程 表	1
6. 調査内容	2
7. 調査結果	2
8. 結 論	3
9. 今後の巡回指導について	3
10. 巡回指導見学先要旨	4
(ボリヴィア)	
I コルキリ鉱山	4
II ボリヴァール鉱山	6
III ヴイント精錬所	8
IV 研 究 所	10
(ペルー)	
V セロ・ベルデ鉱山	10
VI カホーネ鉱山	11
VII イロ精錬所	12
11. 参考資料	14
・ 英文所見	
・ ボリヴィア訪問地図	
・ ペルー訪問地図	

1. コースの概要

鉱山コースは昭和44年度に発足し、以来、昭和47年度をのぞき、毎年実施されており、昭和56年度で第12回目を迎えている。現在までに112名(29ヶ国)の研修員を受け入れている。

本コースの目的は、日本の鉱業に関する知識及び技術(探査・採鉱・選鉱)について、講義、見学等の研修を通じて紹介し、相手国の開発及び発展に寄与することと、これらを通じ、我が国の海外開発、資源確保に対する相手国の理解を深めることに貢献することである。

2. 派遣の目的

集団研修・鉱山コース及びこの分野の個別研修に参加した各国のうち、ペルー、ボリビアを対象とし、帰国研修員の所属機関・関係機関を訪問し、当該国の鉱業事情を調査することと、帰国研修員を対象として、現地にて技術指導セミナーを開催し、同分野における技術的問題点及び要望を把握し、今後の研修員受入事業の改善に資することを目的とする。

3. 期間・訪問国

昭和57年2月5日から同年2月24日まで

ボリビア・ペルー

4. メンバー

梶原 敏 孝	日本鉱業協会技術部部長代理
佐藤 良 夫	通商産業省立地公害局鉱山課鉱害防止第三係長
浅野 寿 夫	国際協力事業団研修事業部研修第三課

5. 日 程 表

2月 5日	東京発
2月 6日	ラ・パス着(ボリビア)
	・COMIBOL(ボリビア鉱山公社)
	・コルキリ鉱山
	・ポリヴァール鉱山
	・鉱山冶金調査研究所
	・ENAF(ボリビア精錬公社ウィント精錬所)
	・帰国研修員に対するセミナー

2月14日 リマ着（ペルー）

- ・動力鉱山省
- ・セロ・ヴェルデ鉱山
- ・カホーネ鉱山
- ・イロ精錬所
- ・帰国研修員に対するセミナー

2月24日 帰 国

6. 調査内容

上記目的のため、事前に送付した質問表にもとづき、帰国研修員及び関係者と懇談及び意見交換を行った。また、各国1回の割で「日本の鉱業技術情報の提供・鉱業政策」と題し、帰国研修員に対して、セミナーを開催するとともに、見学先機関に対しても、同セミナーにて配布した資料を提供した。

資料名：

- 1) MINERALS INDUSTRY JAPAN
- 2) MINING TECHNIQUES IN JAPAN
- 3) PRACTICES & POINTS AT ISSUE IN ORE PROCESSING OPERATION
- 4) MATSUMINE TYPE RAISE BORING MACHINE
- 5) TOYO KOGYO: DRILLING MACHINE ROBOT

♪

7. 調査結果

研修員受入事業に対する評価

両国は鉱業立国として、経済的に大きな比重を鉱業が占めている関係により、帰国研修員の研修に対する評価は非常に高いものがあつた。また、関係省庁においても、日本に対する同分野の協力を強く希望する意見が聞かれた。相手側からの要望としては、

- 1) 来日前に、現地にて日本語学習を受ける機会を与えてほしい。
- 2) 研修期間（現在3ヶ月）を鉱山技術習得のため長期間にしてほしい。
- 3) 当国に対する技術・経済協力を拡大してほしい。

等の提案があつた。

指導班としては、

- 1) 研修員に対する日本語学習は基本的には達成するものであり、そのために現在、来日した研修員に対して日本語学習の充実を図っている。
- 2) 日本の受入れ企業の現状では困難であるが、研修員の要望を考慮し、毎年、研修内容の改善に努力する旨の英文所見を大使館を通じ、相手側機関に伝えてきた。

フォロー・アップ事業に対する要望

帰国研修員は、総じて、フォロー・アップとして、再研修、専門家派遣、機材供与、情報提供を要望している。

再研修については、集団研修から個々の専門技術分野に係る個別研修を希望する者が多かった。具体的には、選鉱、精錬、品質管理と言った、現在、彼らが従事している諸分野について専門研修を望んでいるということである。

専門家派遣・機材供与については、両国関係省庁とも、鉱業分野に対する日本への期待度は高く、特にポリヴィアでは、日本の選鉱技術を高く評価している。また、プロジェクト関連いかに拘らず、技術専門家の派遣及び機材供与を希望している。

また、情報提供については、定期的に当該分野の日本における最新技術情報を送付してほしい旨の要望があった。

8. 結 論

本コースは前述のように、昭和44年度以来112名の研修員を受け入れ、日本の鉱業技術、政策について研修し、鉱山技術者及び行政官の養成に貢献してきた。

今回の巡回指導では、両国において、集団及び鉱山分野の個別研修員を含め、15名の帰国研修員をはじめ、関係機関の要人と面談する機会を得、本コースならびに技術協力に対して高い評価を得ることができた。ペルー、イロ精錬所では帰国研修員に対する社内の評価は高く、昇給、昇進の基準として考慮されていると聞いた。また、セミナーにおいても、技術的問題についての具体的な質疑応答があった。

ペルー、ポリヴィア両国が鉱業部門に経済的基盤を置いているという現状を考えると、この分野での日本に対する技術、経済協力を最優先としていることを強く感じた。

9. 今後の巡回指導について

今回、1ヶ国1週間程度の日程の中で、業務を遂行してきたが、必ずしも全ての業務内容を満たすまでには至らなかった。セミナーの開催、研修員、関係省庁との懇談、現場視察等々を通じ、相手国の日本に対する要望、研修の評価、鉱業事情を把握してきたつもりであるが、反省、改善点として、再研修等帰国研修員の要望を考えると、次のような「巡回指導」を提起し

たい。

即ち、研修コースの巡回指導は、現状よりも会議(合)及びセミナーを一層充実させたい。

相手国滞在中、4～5日間の期間で、日本側から、当該分野をカバーできる専門家団、相手国側からは、帰国研修員(集団及びその分野での個別も含む)及び関係省庁に出席を願う。

会議内容については、

- (1) 日本側の技術情報、事情説明(専門技術分野の紹介、政策、状況説明、研修事業の説明、
＜JICAの紹介を含む＞)
- (2) 相手国側からの当該分野に係る事情説明、要望、問題点、及び研修に係る評価
- (3) 相互間の具体的な問題点についての意見交換
- (4) 現場の視察

以上の形式をとり、言わば第三国研修に準ずるような方法をとる。これによって、当該研修に係る有機的・総合的な評価を得て、今後の研修事業に反映していくのも一方法として考えられるのではないか。

10. 巡回指導見学先要旨

I コルキリ鉱山(ボリヴィア、コミボール所属)

(1) 沿革

1880年代に記載が見られ、1936年にオルロ鉱山会社が錫鉱山として操業を開始し、1937年に350t/日の選鉱場が建設された。1943年に重液選鉱場が建設され、処理能力1,300t/日となった。1976年に亜鉛浮選工場300t/日が建設され、1979年に錫浮選工場450t/日が操業に入った。1981年に重液選鉱工場が新設された。

(2) 諸データ

① 一般データ

生産量(鉱山)	1,730TM/日(上向充填採掘法1,400,その他330)	
選鉱処理量	2,157TM/日(1,730:採鉱,427:回収)	
選鉱粗鉱品位	0.76%Sn, 4.50%Zn, 179g/TAg	
操業日数	343日/年	
従業員	鉱山	選鉱
操業	833	377
保全	94	27
計	927	404
1日1人当たりトン数	1.8	5.34

埋蔵・鉱量	2,150,000TM (確推及び堆積鉱)	
採掘量予定	593,390TM	1.12%Sn
鉱山寿命	3.62年	
主要鉱脈	第1～第4鉱脈	1,025,594T
	サンカルロス	759,743
	コロラドーブランカ	226,632

② 選鉱工場主要諸元

予選工場能力 (新設)	2,200TM/日													
" 処理量平均	2,157													
本選鉱工場能力	1,000													
" 処理量平均	1,385													
予備選鉱場粗鉱品位	0.75%Sn , 4.50%Zn													
本選鉱場受鉱品位	1.08%Sn , 5.01%Zn													
錫精鉱	Sn 品位 22.44%	Sn 採収率 56.78%												
磨滓錫品位	0.48%Sn													
<table> <tr> <td>(1980年</td> <td>Sn 精鉱 Sn 量</td> <td>1,883.2 t</td> <td>採収率 約57%</td> </tr> <tr> <td>"</td> <td>Zn 精鉱 Zn 量</td> <td>4,431.8 t</td> <td>採収率 約20%</td> </tr> <tr> <td>"</td> <td>予備選鉱場処理量</td> <td>490,204TM</td> <td>0.74%Sn</td> </tr> </table>	(1980年	Sn 精鉱 Sn 量	1,883.2 t	採収率 約57%	"	Zn 精鉱 Zn 量	4,431.8 t	採収率 約20%	"	予備選鉱場処理量	490,204TM	0.74%Sn		
	(1980年	Sn 精鉱 Sn 量	1,883.2 t	採収率 約57%										
	"	Zn 精鉱 Zn 量	4,431.8 t	採収率 約20%										
"	予備選鉱場処理量	490,204TM	0.74%Sn											

③ 地質鉱床等

古生代の砂岩、頁岩の互層中の鉱脈で、錫石、鉄閃亜鉛鉱、磁硫鉄鉱、菱鉄鉱が主である。

(3) 見学印象

① 鉱山関係 (第1鉱脈の中の-325mL~-285mL間の切羽を見学)

- i) 岩盤は堅硬で支保箇所は少い。ロックボルトを多用しているようである。しかしその使用方法としては石目の縫い合せが十分な使い方を行っているか疑問である。
- ii) 通気は必ずしもよいとはいえないのではないだろうか。通風量、通気回りに問題はないか。
- iii) 人員としては、やや多い。(現在の日本の同規模の鉱山と比べれば勿論多い。)他の発展途上国と比べてはよい方か。(鉱山の場合単純な比較は難しいが。)

② 選鉱関係 (選鉱場全般を見学)

- i) 設備的にみると、最近建設された予備選鉱工場はかなりよい(アメリカ デンバン社製機械が多い。)が、他は老朽しており、又、作業員の意識の問題もあろうが、

Good-housekeepingには程遠い。操業機械は殆ど予備機を持っており、その修理作業状況も視察したが、良好とはいえない。

- ii) 人間が多すぎる、これは系統の複雑性も起因しているが、簡単な計装設備も見当らなかったようにその面の遅れが多いと思う。
- iii) 廃滓堆積場における堆積方法は日本流に言えば積み上げ式内盛堆積場であり、この中の旧廃滓を回収する実験をしている（西ドイツ）が、若干危険かつ非能率的な感じがする。旧廃滓品位0.5%Snは現廃滓品位とほぼ同品位であり、意味があるのか疑問である。つまり現選鉱工場の改革をすべきであろう。

II ポリヴァール鉱山（ボリビア、コミボール所属）

(1) 沿革

1810年に露頭が発見されている。1922年チリ系鉱山会社が経営し、1935年HOCHSCHILD 鉱山グループが資産を取得し、1948年にTIHUA鉱山に委託され、1976年にCOMIBOLの手に移った。

(2) 諸データ

① 一般データ

生産量（鉱山採掘量）	35+60=95T/D（充填採掘）	
JICAパイロットプラント		
（計 画）	50T/D	
（実 績）	20～35	
ボラティリゼーションプラント		
（計 画）	60	
（実 績）	45	
年間操業日数	343	
従業員数	採鉱関係	PILOT+VOLATILIZATION
操業関係	234	75（内P：27）
保 全	12	18
計	246	93
1工当処理量	0.39	0.86
埋蔵鉱量（ポリヴァール脈）（確定及び推定並びに積置鉱含み）		
	約1,230,000T	
	Sn 1.43%	

他の主要成分として

Ag 約 580 g/T	}	が推定される。
Zn 約 13.70%		
Pb 約 2.00%		

主要鉱脈 ポマバンバ及びNané が他にあるが、これらは現在稼働されておらず開発計画が進行中である。(後記)

② 選鉱工場及びボラティリゼーション

i) パイロットプラント成績表 1982年1月

ポリバール鉱石とポマバンバ鉱石を混合処理している。

	鉱量 T/月	Sn %	Pb %	Zn %	Ag g/T
粗 鉱	623.8	2.19(100.0)	3.68(100.0)	18.00(100.0)	651(100.0)
Pb-Ag 精鉱	489	3.03(10.07)	37.98(75.26)	6.80(2.75)	6115(68.51)
Zn-Ag "	215.2	0.85(12.20)	1.00(8.55)	50.60(88.45)	535(25.87)
高品位 Sn "	6.3	26.12(12.23)	2.96(0.83)	3.30(0.19)	100(0.16)
低品位 Sn "	157.3	4.70(48.05)	1.42(8.65)	3.95(4.92)	132(4.55)
硫化精鉱+廃石	196.1	1.21(17.45)	0.78(6.71)	2.11(3.69)	19(0.91)

品位(採取率)

ii) ボラティリゼーションプラント成績 1980年度

	鉱量 T/月	Sn %	Pb %	Zn %
粗 鉱	1.1922	2.83(100.0)	3.15(100.0)	18.74(100.0)
Sn 精鉱	120.4	225.4(80.48)	19.02(63.42)	15.45(9.32)
鉱 滓	828.4	0.46(11.55)	0.56(12.89)	16.47(69.20)
逸 損	243.4	1.15(7.97)	9.67(23.69)	18.37(21.48)

品位(採取率)

(3) 見学印象

① 鉱山(ポマバンバ及びナネ鉱脈に入坑)

i) 現在出鉱している主要鉱脈はポリヴァール鉱脈であるが、これはかなり採掘が進んでおり、今後の主要対象であるポマバンバとナネを見学させてくれた。ポマバンバ鉱は脈傾斜70°程度、脈巾1m程度。岩盤もかなりよく、シュリンケージ法によるという。ナネは脈傾斜30°で盤際に粘土層(但し薄い)もあり、水も持っている模様であり、沿層に採掘し、スクレーパで搔落す方式との事である。ポマバンバは問題ないとみられるが、ナネはかなり高コストになろう。(この点、案内された所長も承知されていた。)

② 鋳物処理

i) 選鋳 (JICA パイロットプラント)

計画処理 50T/D に比し、現在は 25~30T/D のようで、これは処理鋳石品位が計画 (Sn 0.65~1.0% 程度) より遙かに高いことによるもので、現場技術者はよく承知していた。現在の成績は総体的にかなり良い分離をしていると考える。しかし、観察した所では浮選機を例えば 1 2 区程度補充して、①亜鉛浮選の強化、②更に錫浮選について現場試験等を積極的に行う、等を行うことにより、一層の成績改善が得られると思う。現在 750T/D (旧計画 500T/D) の本プラント設計も進んでおり、日本人技術者の派遣が望まれている。

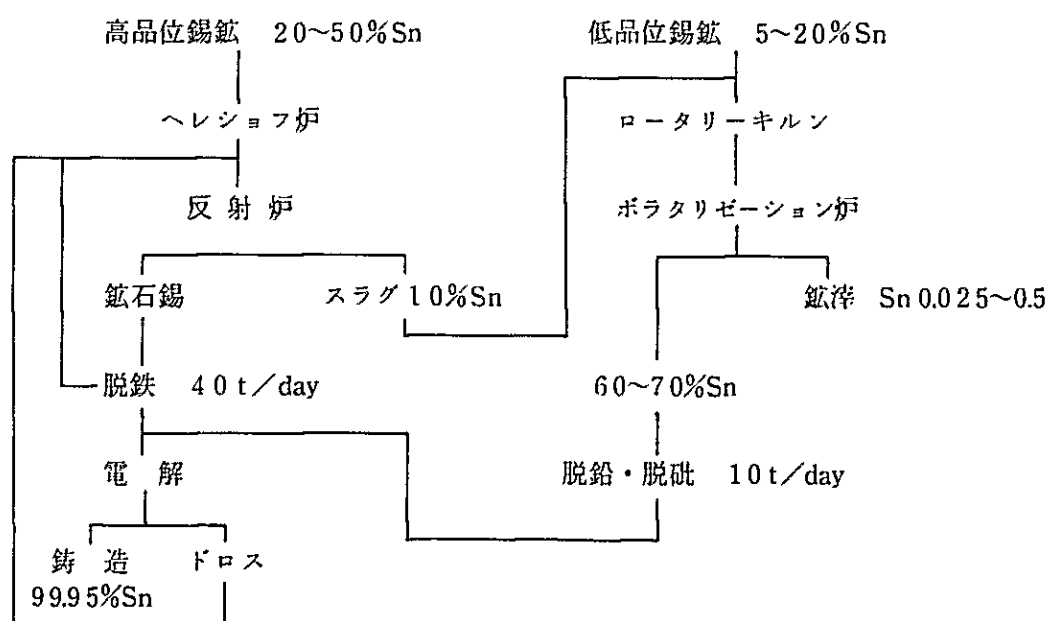
ii) ボラタリゼーション

この技術はいわば定着しているようであるが、Pb, Zn, Ag の回収は行えず、又 Sn も 2.5% 以上位でないとは処理できないとのことである。選鋳処理とうまく組み合わせて、選鋳分離上出てくる低品位錫精鋳 (Sn 4~5%) を処理するような方式になるのではないだろうか。

Ⅲ ヴイント精錬所 (ボリヴィア, ENAF 所属)

精錬公社 (ENAF; Empresa Nacional de Fundiciones) に所属し現在、錫及びアンチモンの二種類の精錬部門がある。オルロ市の東方 7 Km、標高 3,705 m にある。

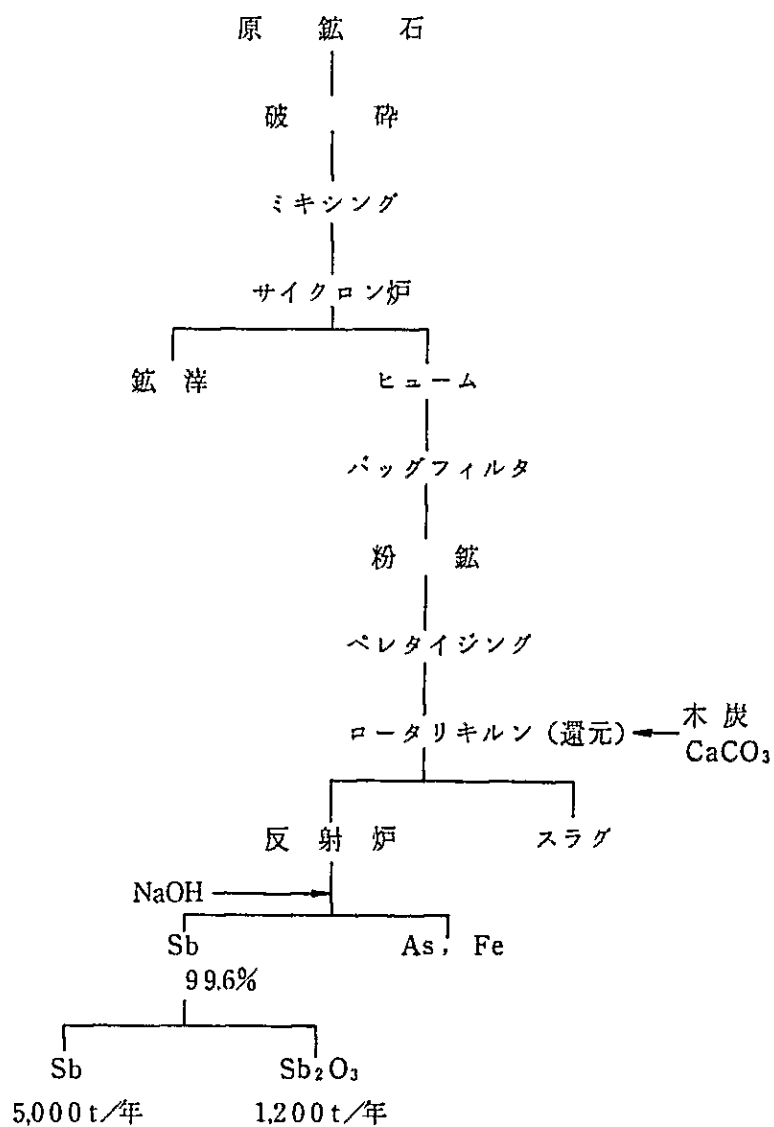
(1) 錫精錬部門 約 15,000 t/年



西独クロックナー・フンボルト社の技術協力による。

高品位鉍と低品位鉍とは別棟で処理しており、低品位鉍工場の方が新しい。

(2) アンチモン精錬部門



チェコスロバキヤのスコダ社と西独のクロックナ・フンボルト社の協力による。

(2) 感想

かなり整然とした工場であり、火力を主とする工場として（廃ガスの程度は不明であるが）日本でも決して悪くはない方ではなかろうか。（案内者 Ing, Colonel 他）

IV 研究所（ポリヴィア，コミボール及び動力鉱山省所属）

(1) COMIBOL プロジェクト研究所（Proyectos Especiales）

この研究所はCOMIBOLの特定プロジェクトの研究開発を目的とする。主要設備は通常の選鉱試験に必要な程度のもので大体備えているが、特に鉱物学的研究に関するものは殆どなく、これらは後述の鉱山冶金省のオルロ鉱山冶金研究所に依存している。試料用バルベライザ，2Kgボールミル，1Kgセラミックボールミル，湿式サイクロン，遠心分離機，デンバー型及びアジテア型浮選機，湿式ドラム型磁選機などを有する。現在拡張工事を計画し、近く着工の予定である。（オルロ市内に在る。）

(2) 鉱山冶金省オルロ鉱山冶金研究所

（IIMM； Instituto de Investigaciones Minero-Metalurgicas）

鉱山冶金省の研究機関でオルロ市内にある。分野は選鉱・冶金・分析・鉱物が主で、鉱業部門へのコンピュータ利用を目指した数値解析部門も有している。（IBM1130）

研究装置： 光学顕微鏡，電子顕微鏡，ゼータ電位測定器，X線回折装置，発光分析装置，原子吸光分析装置，蛍光X線分析装置その他一般的な選鉱試験機器，乾式精錬装置，湿式精錬装置，及び分析装置を有している。又1t/h能力の連続中試験装置を有している。（研究人員オルロ145人，技師40人。全体的人員のうち鉱物16人，選鉱55人，冶金13人，化学分析19人，コンピュータ3人）

V セロ・ベルデ鉱山（ペルー，ミネロペルー所属）

(1) 沿革・埋蔵・鉱量

1868年に最初の記録があり，チリ系企業 Loshermanos Vicuña によって発見されたとある。その後，多くの鉱業権者によって探鉱が続けられ，Minero Perú も 78,720m のボーリングを行い，現在の埋蔵鉱量は次の如くである。

可溶性酸化銅鉱（セロ・ベルデ鉱体）

（カットオフ品位0.20%） 61,425,000T 1.01%TCu (0.8%Sol)

硫化銅鉱（セロ・ベルデ及びサンタローサ鉱体）

（カットオフ品位0.35%）

a) 確定鉱量 812,000,000T 0.66%TCu

b) 推定鉱量 385,000,000T 0.57%TCu

1,258,425,000T 0.65%TCu

Mo 0.023%， Ag 0.25 oz/TM， Au 0.027 oz/TMを含有する。

(2) 生産

現在は、セロ・ベルデ鉱体のうち、酸化鉱体のみを25,000T/日採掘（露天掘、15mバンク、現状の露天掘区域約800m×500m）し、ダンプリーチング（谷を埋め、硫酸散布を行い浸出する。）を行い、溶媒抽出（LIX-64N）、電解採取を行う。生産能力は、Cu100t/日、実生産92t/日（採鉱能力30,000t/日）

1979年生産量 33,596tカソード、1980年 35,000tカソード

(3) 見学印象

世界的に名の知られた鉱山で技術的にはよくやっている鉱山であるが、粗鉱品位1%、総合採取率50%では25,000T/日でも苦しいであろう。早く第Ⅱ期の展開が必要と考える。（現在、溶媒抽出の反応速度を、特に気温低下時に上げる研究をしているとのことであるが。）

参考：1. 鉱山としてのCu採取率

$$\begin{array}{cccc} \text{浸出} & \times & \text{溶媒抽出} & \times & \text{電解採取} & = & 51\% \\ 80\% & & 86\% & & 85\% & & \end{array}$$

実績 '72年5月 → 現在の処理鉱量 3,700万トン

可溶性銅 0.75%

のうち最終採取率 51%

2. 鉱物

酸化鉱体	Brochantite	96%
	Malachyte, Crysocolla, Cuprite	4%
硫化鉱体	Chalcopyrite, Pyrite	
	（少量：Molybdenite, Galena, Sphalerite, Enargite, Bornite, Tetrahedrite）	

典型的なポーフリーカッパー鉱床である。

V カホーネ鉱山（ペルー、サザンペルーカッパーコーポレーション所属）

(1) 沿革

1977年 営業操業開始

(2) 生産

典型的なポーフリーカッパー型鉱床で黄銅鉱、輝水鉛鉱及び黄鉄鉱を含む。露天掘採掘及び浮遊選鉱法で銅精鉱及びモリブデン精鉱を回収する。

・ 従業員数 1,600名

- 採掘量 能力 60,000 t/日 生産量 45,000 t/日
剝土能力 180,000 t/日
- 金属量(精鉱中) 銅 1,350 t/日 モリブデン 16,000 lbs/日
- 選鉱能力 50,000 t/日

1979年生産量

採掘量	16,920,000 t	1.37%Cu
ブリスター銅量	197,000 t (推定)	
剝土量	53,080,000 t	

- 埋蔵鉱量 424,756,000 t 0.93%Cu

- モリブデン生産(計画値)(1980年11月操業開始)

銅工場

処理鉱量	45,000 T/日	0.03%MoS ₂
採取MoS ₂ (採取率72%)	9.7	

モリブデン工場

Cu-Mo精鉱	1,500	0.65
採取MoS ₂ (採取率75%)	8.1	90.0(フロス採取)

年間生産量(操業日数 350日/年)

	百万ポンド	品位
Mo精鉱	5.7	90%MoS ₂ , 1.0%Cu, 2.5%Fe, 4.5 Insd.

(選鉱方式は説明なし。但し加熱方式ではないようである。)

(3) 見学印象

アメリカ系企業の最新鋭大型鉱山の一つとして見学したが、少くとも見学した範囲では、既発表の諸報文から受けた印象を壊すものではなかった。技術的に特に印象づけられたものはないが、全体として近代的鉱山開発の一典型であろう。

Ⅶ イロ精錬所(ペルー, ミネロペルー所属)

(1) 沿革

- 1969年12月 ペルー政府はイロ銅精錬所の設立を決定。
- 1972年10月 日本の三井-古河グループと援助契約締結。
- 1973年9月 日本から機材第一船がイロ港に到着。
- 1975年6月 竣工
- 1975年7月 最初のカソード完成
- 1975年9月28日 精錬所開所

(2) 生産

・生産能力

カソード	150,000TM/年(500t/日)				
陽極泥	170				
硫酸ニッケル	23				
分析値	Cu	Au	Ag	As	Ni
アノード	99.70%	0.5g/T	274g/T	50ppm	160ppm
カソード	99.99	Tr	10	1	1

Southern Peru Copper Corporation (生産能力180,000T/年)のイロ精錬所のブリスターを受け入れ、火力精製を行いアノードをつくる。(99.20%→99.70%) (火力精製工場はミネロベルー自体で設計。熔解炉：Mertz社 2炉, 330TM/BATCH5H, 鋳銅機・DEMAG社 80T/H, 排熱ボイラ：BABCOCK社。アノードプレス：三菱重工社) このアノード(375kg/枚)を電解する。(99.70%→99.99%) (電解工場は、古河電工の全面的な設計施工による。)

1979年生産	Cu	143,000tM
	Au	2,700oz
	Ag	1,100,000oz

(3) 見学印象

新しい工場でもあり、火力、電解共によく整っており、監督者、労務者共に勤労意欲旺盛であった(従業員700人)。サザンベルー社から来るブリスター(小さなアノード型)は小さく(70kg/枚位)、かつ粗末な出来であったが、そちらは前近代的な設備であろうと想像され、重複作業ではなかろうか。

**SUMMARY REPORT
OF THE TECHNICAL FOLLOW-UP TEAM
FOR JICA EX-PARTICIPANTS IN MINING ENGINEERING COURSE**

1. GENERAL

Being dispatched by the Japan International Cooperation Agency as part of its technical follow-up programme for the returned participants in the Mining Engineering Course, the team, consisting of three members as mentioned below, arrived in the Bolivia on February 6, 1982, and then continued its follow-up activities for the period of eight days.

Prior to the departure from the Bolivia, the team hereby intends to submit a summary report on the performance of its official duties for the purpose of reference by the officials and engineers of the authorities in the government of the Bolivia.

The team members would like to take this opportunity to express their deep appreciation for the warm hospitality and effective cooperation extended to the team members during their stay in this country.

2. TEAM MEMBERS

Mr. Toshitaka KAJIWARA

Deputy Director, Technical Department, Japan Mining Industry Association

Mr. Yoshio SATO

Assistant Chief of Third Mine Pollution and Prevention Mine Safety Division, Industrial Location and Environmental Protection Bureau, Ministry of International Trade and Industry

Mr. Toshio ASANO

Training Officer, Third Training Division, Training Affairs Department, Japan International Cooperation Agency

3. OBJECTIVES

Follow-up team visits ex-participants' organization and related organs for the purpose of offering guidance through consultations, evaluating the results of training in Japan and assessing problems and needs in participants' countries as well as for improving JICA's training programme.

4. PERIOD

From February, 6, 1982 to February, 14, 1982

5. COMMENTS

(1) Contents of the Course

The course that they participated is highly estimated. But, in order to improve the course, they suggested two points as follow.

First, they are eager to study Japanese language, before leaving for Japan to attend the course, as to grasp Japanese thinking.

On this point, we think that it is principally well. But, it is quite difficult to resolve this problem, although JICA is under the consideration about Japanese Language Training.

Second, some of ex-participants referred to the duration of this course that should be taken more longer so that they are able to receive more detailed subject, especially the practice at the mines.

We consider that it is not easy to accept their proposal at the present situation of Japanese mining companies.

But, we make an effort to improve the contents of the course annually, taking into account of their needs.

(2) Seminar

Among 13 ex-participants in this course, we could meet six ones during our stay. And, five of them attended the seminar which we held on February 9, 1982 at the Office of JICA. At the seminar, we introduced the present outline of mining industry, techniques and policies in Japan.

(3) Some Impressions Concerning Visits to Mines and Institutes

We visited Colguiri and Bolivar mines, and as to institutes, Proyecto Metalurgicos Especiales de COMIBOL and Instituto de Investigaciones Minero – Metalurgicas, in only short time.

Generally speaking, all members whom we interviewed have been working hard and focussing their efforts to the points at issue. And they have desire to co-operate with Japan. We think that in near future the mining techniques of Bolivia will be leveled-up by them rapidly.

If we are forced to pick up a point to be improved in operation, we recommend the good-housekeeping of concerntrator.

Because good-housekeeping is essential in practice of operations, besides the so-called researches of milling methods. We know well from our experiences that this point

is very hard, but necessary for obtaining good maintenance of machineries and good results of ore dressing.

(4) **Summing Up (Mining technical cooperation between Bolivia and Japan)**

As the results of our visits to some Bolivian mines and opinions interviewed from the authorities concerned, it is considered as follows:

- (a) Mining engineering course is one of the most necessary and instructive course in this country.
- (b) Other technical cooperation in this field, including the dispatch of Japanese experts and the donation of equipment, is eagerly desired more, because the Bolivia depends on the mining industries economically.

6. INTERVIEWED OFFICIALS

- Ing. Gilberto Hurtado Ch.
Subgerente de proyectos de Corporacion Minera de Bolivia (COMIBOL)
- Ing. Eduardo Gutierrez Calderón
asistente de subgerencia Proyectos de COMIBOL
- Ing. José Suaznabar L.
Subgerente de Mina de Colquiri
- Ing. Xavier Lillegas I.
Superintendente de Ingenio de Mina de Colquiri
- Ing. Raúl Urguieta Balladares
Gerente de E.P. Bolivar
- Ing. Fortunato Veliz H.
Jefe de Planta Piloto "JICA"
- Ing. Gregorio Santilln
Gerente de Gerencia Central Oruro (COMIBOL)
- Ing. Juan Escalera Varguez
Subgerente de Metalurgia
- Ing. Saúl Cabrera Briggs
Gerente de Proyectos Metalurgicos Especiales
- Ing. Mario Paulsen Tejada
Director Ejecutivo de Instituto de Investigaciones Minero-Metalurgicas (IIMM)

7. EX-PARTICIPANTS WITH WHOM WE MET

- Sr. Pomulo Alberto Sasamoto
Superintendente General, Compañia Minera del Sur (CONSUR)

- Sr. Wilfredo Vargás Aguilar
Jefe Departamento Geología Económica
Servicio Geológico de Bolivia (GEOBOL)
- Sr. Angel Gonzales Castellon
Jefe de División de Exploración
Servicio Geológico de Bolivia (GEOBOL)
- Sr. Terrazas Rojas
Jefe Geólogo, Empresa Minera Illimani
- Sr. Orlando Salvatierra Mendez
Jefe de Departamento de Geología
Ministerio de Minería y Metalurgia
- Sr. Armando Guzman
en Oruro

Finally, we would like to express our heartfelt gratitude to the ex-participants and authority concerned for their kind cooperation and hospitality. We hope that the course will be improved in the near future based on the result of our activities.

The itinerary of the team:

February 6. (Sat.)	Arrive La Paz
7. (Sun.)	Preparation of the seminar
8. (Mon.)	Visit JICA office Visit the Embassy of Japan
9. (Tue.)	Visit COMIBOL Seminar for ex-participants
10. (Wed.)	Visit Colguiri Mine
11. (Thu.)	Visit Bolivar Mine
12. (Fri.)	Visit some institutes in Oruro (IIMM and others)
13. (Sat.)	Making report
14. (Sun)	Leave La Paz

**SUMMARY REPORT
OF THE TECHNICAL FOLLOW-UP TEAM
FOR JICA EX-PARTICIPANTS IN MINING ENGINEERING COURSE**

1. GENERAL

Being dispatched by the Japan International Cooperation Agency as part of its technical follow-up programme for the returned participants in the Mining Engineering Course, the team, consisting of three members as mentioned below, arrived in the Republic of Peru on February 14, 1982, and then continued its follow-up activities for the period of eight days.

Prior to the departure from the Republic of Peru the team hereby intends to submit a summary report on the performance of its official duties for the purpose – of reference by the officials and engineers of the authorities in the government of the Republic of Peru,

The team members would like to take this opportunity to express their deep appreciation for the warm hospitality and effective cooperation extended to the team members during their stay in this country.

2. TEAM MEMBERS

Mr. Toshitaka KAJIWARA

Deputy Director, Technical Department, Japan Mining Industry Association

Mr. Yoshio SATO

Assistant Chief of Third Mine Pollution and Prevention Mine Safety Division, Industrial Location and Environmental Protection Bureau, Ministry of International Trade and Industry

Mr. Toshio ASANO

Training Officer, Third Training Division, Training Affairs Department, Japan International Cooperation Agency

3. OBJECTIVES

Follow-up team visits ex-participants' organization and related organs for the purpose of offering guidance through consultations, evaluating the results of training in Japan and assessing problems and needs in participants' countries as well as for improving JICA's training programme.

4. PERIOD

From February 14, 1982 to February 21, 1982

5. COMMENTS

(1) Contents of the Course

The courses that they participated are highly estimated. Some points they opened are as follows:

First point is the expanding of cooperation with Japan, including economical cooperation.

On this point, we consider that it is essential and will report their opinion in Japan.

Second, there are some desire to study the Japanese language, before leaving for Japan to attend the course, as to grasp Japanese thinking.

On this point, we think that it is principally well, but it might not be easy to resolve this problem, although JICA is under consideration about Japanese Language Training.

(2) Seminar

Among 14 ex-participants in this course, we could meet with only three ones, and other ex-participants in mining fields during our stay. Eight of them attended the seminar which we held on February 15, 1982, at the office of JICA. At the seminar, we introduced the present outline of mining industry, techniques and policies in Japan.

(3) Some Impressions Concerning Visits to Mines and Refinery.

We visited Cerro Verde and Cuajone Mines and Ilo Refinery (Minero-Perú), in only short time.

Generally speaking, all members whom we interviewed have been working hard and focussing their efforts to the points at issue. And they have interests to co-operate with Japan, especially Ilo Refinery desiring to dispatch participants to Japan eagerly.

And, we have impressions that the operations of those mines and refinery are in order. We think that in the near future the mining techniques in Perú will be more leveled up by them.

(4) Summing Up (Mining technical cooperation between Peru and Japan)

As the results of our visits to some Peruvian mines and a refinery, and opinions interviewed from the authorities concerned, it is considered as follows:

- (a) Mining engineering course is one of the most necessary and instructive courses in this country.

- (b) Other technical cooperation in this field, including the dispatch of Japanese experts and the donation of equipment, is eagerly desired more, because the Peru depends on the mining industries economically.

6. INTERVIEWED OFFICIALS

- Ing. Luis Gonzales Cacho
Director-General, Ministerio de Energía y Minas
- Ing. Osiel García Arroyo
Sub-Gerente de U.P. Cerro Verde (Minero Perú)
- Ing. César A. Caro Jiménez
Jefe División RR.PP. de U.P. Cerro Verde
- Ing. Walter F. Fernandez Sotomayor
Asistente Gerente Técnico
Gerencia Técnica de U.P. Cerro Verde
- Ing. Henry Walgui Fernández
Sub-Gerente
U.P. Refinería de Cobre Ilo
- Ing. Herbert Tejada Retamoso
Jefe de Planta Electrolítica
U.P. Refinería de Cobre
- Sr. Juan Kagami Yamamoto
Jefe de División RR.PP.
U.P. Refinería de Cobre Ilo
- Ing. Melquiades Torres
Jefe del Departamento de Seguridad e Higiene
Minas Cuajone, Southern Peru Copper Corporation

7. EX-PARTICIPANTS WITH WHOM WE MET

- Pedro Luis Moscoso Yañez
Ingeniero Investigador
- Victor Espinoza Sueldo
Head Safety Program – CENTROMIN-PERU
- Teodoro García Blasquez Lada
Consultant in Mining Companies
- Miguel Angel Zuñiga Castillo
Consultant in Mining Companies (Perú)
- Javier Li Robles
INGEMMET Safety Division

Tomás Acero Rosales
Mining and Energy Ministry

Víctor Vera
Safety Director

Edgardo E. Alva Bazan
Assistant Operation Manager – Minero Perú

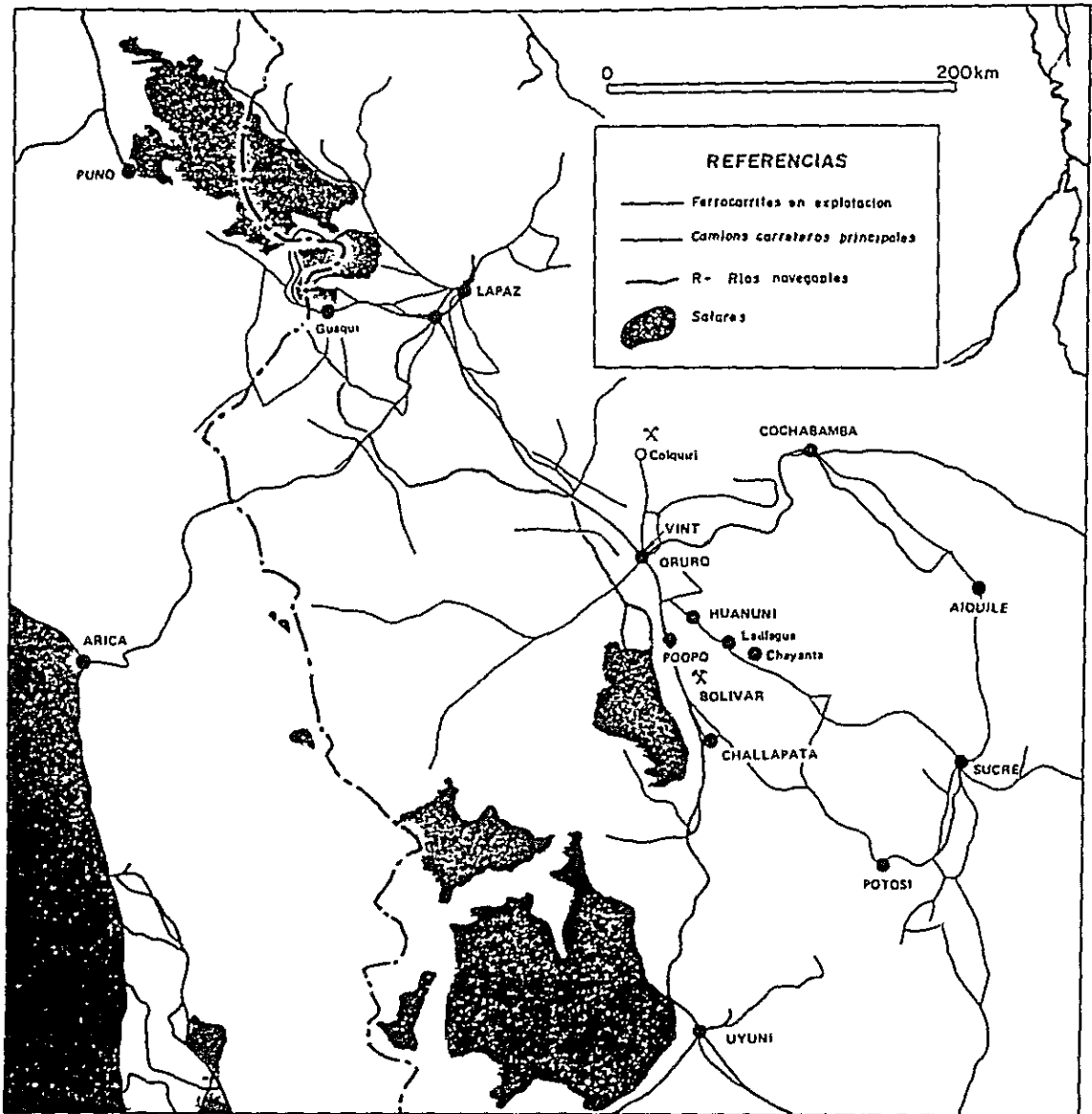
Carlos H. Mendoza Herrera
Assistant Plant-Fire Refining Anodic
U.P. Rcu. ILO.

Finally, we would like to express our heartfelt gratitude to the ex-participants and authority concerned for their kind cooperation and hospitality. We hope that the course will be improved in the near future based on the result of our activities.

The itinerary of the team:

- February 14 (Sun.) Arrive Lima
- 15 (Mon.) Visit JICA office
Visit the Embassy of Japan
Seminar for ex-participants
- 16 (Tue.) Visit The Ministry of Energy and Mines
Leave for Arequipa
- 17 (Wed.) Visit Cerro Verde Mine (Minero Perú)
- 18 (Thu.) Visit Ilo Refinery (Minero Perú)
Visit Cuajone Mine (Southern Peru Copper Corporation)
- 19 (Fri.) Leave for Lima
- 20 (Sat.) Making Report
Meeting with MEM members
- 21 (Sun.) Making Report
- 22 (Mon.) Leave Lima

ボリヴィア国訪問地域



ペルー - 国訪問地域



JICA