

メキシコ合衆国未利用硫化鋳開発技術
協力事業評価調査団報告書

平成元年 12月

国際協力事業団

鋳開技

JR

89-231

JICA LIBRARY



1082146101

2006

メキシコ合衆国未利用硫化鋳開発技術
協力事業評価調査団報告書

平成元年 12 月

国際協力事業団

国際協力事業団

21099

序 文

メキシコ合衆国は、鉱業振興を通じてメキシコ南東部の開発を図ることを目的として、未利用硫化鉄の開発に関する技術協力を要請してきた。

わが国は、この要請に応え、昭和61年2月、メキシコ側関係機関と本件実施に係る討議議事録（R/D）の署名・交換を行ない、4年間にわたる技術協力を開始した。

プロジェクトは概ね順調に進み、昭和63年12月にはパイロットプラントがほぼ完成、その後、本プロジェクトの主眼であった焙焼及び塩化揮発のプラント運転技術の移転もほぼ達成した。

今般、当事業団は、R/Dによる協力期間が平成2年2月17日をもって終了するのに先立ち、これまでの協力内容等の評価をするとともに、メキシコ側とプロジェクト終結に係る必要な協議を行なうことを目的として平成元年10月23日から11月3日まで評価調査団を派遣した。

本報告書は、評価調査団の現地における調査及び協議事項をとりまとめたものである。ここに、本調査団派遣に際し御協力をいただいた日本・メキシコ両国の関係者各位に対して深甚なる謝意を表するとともに、今後とも本件技術協力の成功のために一層の御協力をお願いする次第である。

平成元年12月

国際協力事業団

理 事 古 閑 俊 彦



オアハカでの協議

(各カウンターと共に
技術移転の達成度を確認)

メキシコシティでの協議
(CFM幹部と)



ジョイントエバリュエーション
レポートの署名・交換
(Kalteniuk CFM局長 富田局長)

目 次

1. 評価調査団の派遣	1
1.1 調査団派遣の経緯と目的	1
1.2 調査団の主要調査事項	1
1.3 調査団の構成	1
1.4 調査日程	2
1.5 主要面談者	3
2. 要 約	4
3. プロジェクトの当初計画	5
3.1 プロジェクトの成立と経緯	5
3.2 プロジェクトの目的	5
3.3 プロジェクトの活動計画	6
3.4 プロジェクトの投入計画	6
3.5 相手側実施機関	10
3.6 実施にあたって留意すべきと考えられた事項	10
4. プロジェクトの中間評価	17
4.1 中間評価等の実施と内容	17
4.2 計画変更等へのフィードバック	21
5. プロジェクトの実績	22
5.1 プロジェクトの投入実績	22
5.2 プロジェクトの活動実績	31
5.3 技術移転の実績	33
5.4 プロジェクトの目標達成度	39
6. プロジェクトの評価	43
6.1 プロジェクト当初計画とプロジェクトの実績の比較	43
6.2 重要な齟齬とその影響および原因	47
6.3 プロジェクトの運営管理の適正度	48
6.4 評価の総括	48

6.5	今後の計画と留意事項	48
6.6	結 論	49
7.	教訓及び提言等	50
7.1	計画策定に関するもの	50
7.2	終了時残された課題に関するもの	51
資 料		
I	ジョイントエバリュエーションレポート(英文及び西文)	53
II	実施協議調査団R/D(Record of Discussions)	119
III	CFMによる自己評価レポート(西文及び日本語訳)	135
IV	専門家による技術移転実施状況についてのレポート	147
V	CFM-JICAの技術協力についての報告(西文及び日本語訳)	159
VI	プラント運転成績表	187
VII	製鉄基礎試験についてのレポート	191
VIII	供与機材一覧	213
IX	プロジェクト広報用パンフレット	

1. 評価調査団の派遣

1.1 調査団派遣の経緯と目的

本プロジェクトは昭和61年2月にR/Dを締結し、以後4年間に亘り未利用複雑硫化鉍資源の有効利用を図るため、有価鉍物を含む未利用複雑硫化鉍に対する選鉍技術、焙焼・塩化揮発製錬技術、並びにこれらに関連する分析技術の移転を目指して協力を実施してきた。

本プロジェクトは概ね順調に推移し、昭和63年12月にはパイロットプラントがほぼ完成し、その後、若干の調整工事を必要としたが、選鉍製錬プラントの運転技術の移転も殆んど終了したとのことである。

本調査団はR/Dに基づく協力期間が平成2年2月17日をもって終了することに伴ない、当初計画に対する現時点での実績と達成状況の確認並びに協力の効果について調査するとともに、協力終了のちの本件協力事業のメキシコ側への引き渡しについて検討することを目的として派遣されることになった。

1.2 調査団の主要調査事項

- (1) プロジェクト全般の進行状況
- (2) 日本側投入実績
- (3) メキシコ側実施運営体制
- (4) 技術移転実施状況
- (5) プロジェクトの目標達成度
- (6) 合同評価報告書の作成
- (7) プロジェクト終了後にかかわる調査
- (8) 評価の総括と提言など

1.3 調査団の構成

氏名	担当業務	所 属
高田 堅二	総括（団長）	JICA 専門技術嘱託
加藤 元彦	技術協力計画	通産省資源エネルギー庁鉱業課課長補佐
恩田 達也	選鉍技術	花岡鉱業(株)取締役鉍山部長
芦谷 良一	製錬技術	光和精鉍(株)戸畑製造所取締役開発部長
米山 芳春	協力計画	JICA 鉍工業開発協力部鉍工業開発技術課

1.4 調査日程

月	日	曜	AM PM	主要調査日程	宿泊地
10	23	月		<ul style="list-style-type: none"> ・東京発 (JL012) ・メキシコシティ着 ・今北リーダーと打合せ (日程など) 	メキシコシティ
10	24	火	AM PM	<ul style="list-style-type: none"> ・JICA (三澤次長と打合せ) ・大使館 (浅見公使、蔵元・若菜両書記官と面談) ・CFM (コルテニューク局長と面談) (評価方針など) ・メキシコシティ発 (MX205) ・オアハカ着 ・専門家と打合せ 	オアハカ
10	25	水	AM PM	<ul style="list-style-type: none"> ・CFM南東試験センター パイロットプラント視察 専門家と面談 (技術移転実施状況など) ・スニーガー所長と面談 (同上) ・カウンターパートと面談 (同上) ・団員打合せ (スニーガー所長のコメントへの対処方針) 	オアハカ
10	26	木	AM PM	<ul style="list-style-type: none"> ・CFM南東試験センター 実験室視察 スニーガー所長と面談 (評価の総括と今後の計画等) ・オアハカ発 (MX204) ・メキシコシティ着 ・団員打合せ (合同評価報告書案の作成) 	メキシコシティ
10	27	金	AM PM	<ul style="list-style-type: none"> ・CFM コルテニューク局長と面談 (オアハカでの調査結果など) ・モンハルデイン部長と協議 (合同評価報告書について) ・CFM (合同評価報告書の作成) 	メキシコシティ
10	28	土		(資料整理)	メキシコシティ
10	29	日		(資料整理)	メキシコシティ
10	30	月	AM PM	<ul style="list-style-type: none"> ・JICA (望月所長へ経過報告) ・CFM (モンハルデイン部長と面談 — 将来計画について) (合同評価報告書の作成) 	メキシコシティ
10	31	火	AM PM	<ul style="list-style-type: none"> ・CFM (合同評価報告書へ署名交換) ・JICA (望月所長へ報告) ・大使館 (蔵元・若菜両書記官へ報告) 	メキシコシティ
11	1	水		<ul style="list-style-type: none"> ・メキシコシティ発 (DL1743) ・ロスアンジェルス着 	ロスアンジェルス
11	2	木		・ロスアンジェルス発 (JL061)	機 中
11	3	金		・東京着	

1.5 主要面談者

* Comision de Fomento Minero (CFM), Secretaria de Energia, Minas e Industria
Paraestatal (SEMIP)

Mr. Moisés R. Kolteniuk T., General Director

Mr. Ricardo Monsivais, Under Technical Director

Mr. Homero Monjardin, Laboratory Manager

Mr. Yasumasa Ito, JICA Project Coordinator

* Centro Experimental del Sureste (CES), CFM

Mr. Federico de Zuniga, Director

Mr. Raúl Isaak, Superintendent of the Pilot Plant (Metallurgy)

Mr. Eduardo Islas, Chief of the Operation (Mineral Processing)

Mr. Virgilio Girón, Engineer of the Operation (Metallurgy)

Mr. Rafael Ruiz, Chief of the Department (Analysis)

Ms. Josefina Ocequera, Chemist

Ms. Julieta Córdova, Chemist

* 派遣専門家

今北 正夫 チームリーダー

泉川 千秋 長期専門家 (選鉱)

野呂瀬敦夫 " (製錬)

瀬川 亨 " (分析)

辻 俊夫 短期専門家 (製錬)

大橋 潤一 " (")

* 在メキシコ日本国大使館

浅見 真 公 使

蔵元 進 一等書記官

若菜 哲 二等書記官

* JICA メキシコ事務所

望月 久 所 長

三澤 吉孝

金城 誠一

2. 要 約

- (1) 本調査団はメキシコ側協力機関であるCFMの本部(メキシコシティ)においてコルテニエック局長、モンハルディン研究管理部長らと、また南東試験センター(オアハカ)においてスニエガ所長、カウンターパート並びに今北チームリーダー以下のJICA派遣専門家と面談し、本件プロジェクトの経過、現状並びに今後の見通しなどについて聴取するとともに、南東試験センターにおいては、選鉱、製錬、分析関係の実験室とパイロットプラントを視察し、とくに焙焼・塩化揮発法については、連続試験操業の成績について検討を加えた。
- (2) その結果、本調査団とメキシコ側は、本件プロジェクトが当初のR/Dに準拠して着実に実施されていることを確認し、R/Dで計画したとおり1990年2月17日をもってプロジェクト協力期間を終結させることで合意に達した。
- (3) プロジェクト協力終結のち、メキシコ側はJICA派遣専門家から技術移転をうけた焙焼塩化揮発法による未利用硫化鉱の活用について自主努力を積み重ねる旨、表明しているが、さらに日本側からの継続的な協力についても要請している。
- (4) 今後、日本側としては、協力期間終了までの期間に、機材修理、スペアパーツ供与など必要な措置をとるとともに、協力期間終了のちも、各種の技術協力のスキームを活用して、メキシコ側へ継続的な協力・支援を与えることが望ましい。

3. プロジェクトの当初計画

3.1 プロジェクトの成立と経緯

メキシコにおける鉱業関係のプロジェクトは、1979年から83年までCFMに対して行なわれた選鉱・製錬技術育成協力事業から始められている。同プロジェクトは、メキシコシティにあるCFMテカマチャルコ研究所への選鉱・製錬に関する基礎技術の移転であり、この成功を受けて、CFMが技術協力の第2フェーズとして要請したのが、パイロットプラントの設置・操作・評価等の技術移転をメインとした本プロジェクトである。

本プロジェクトの経緯は以下のとおりである。

- (1) 昭和59年5月28日付公信515号による「未利用資源の回収技術開発プロジェクト」要請にて、①硫化鉄鉱からの有価金属回収技術並びに②希土類金属の利用・回収方法の研究に係る技術協力要請がなされた。このうち特に硫化鉄鉱からの有価金属回収技術については、昭和54年12月から5年間にわたって我が国が実施した「選鉱・製錬技術育成技術協力事業」での基礎試験・研究技術の移転を踏まえ、パイロットプラントレベルでの応用段階の技術移転を図ることを目的としており、昭和55年10月に我が国が実施した「ゲレロ州硫化鉄鉱開発調査」の結果に基づくものであった。
- (2) これに対し、我が国は昭和60年3月に事前調査団を派遣し、要請内容の確認及び協力可能性等の調査を実施し、未利用硫化鉄からの有価金属回収技術に係る協力の意義と可能性を確認するとともに、昭和60年5月から10月にかけて長期調査員2名（選鉱、製錬）を派遣、本件の実施に係るさらに詳細な調のを行なった。
- (3) 以上の調査に基づき、昭和61年2月、技術協力の具体的内容についてメキシコ側と協議し、本プロジェクトの実施計画を作成、これらを実施機関相互の討議議事録（R/D）にとりまとめ署名交換を行なうため、実施協議チームを派遣した。これにより、昭和61年2月18日R/Dの署名・交換が成立し、4年間にわたる本プロジェクト技術協力がエネルギー・鉱山国営企業省・鉱業振興局との間で、同局南東試験センターの所在するオアハカをサイトに開始された。

3.2 プロジェクトの目的

オアハカ州を中心とするメキシコ南東部に広範かつ豊富に賦存する硫化鉄は金・銀等の有価金属を大量に含有しているが、技術水準の低さから未使用のまま放置されている。

本プロジェクトは、これら未利用の硫化鉄から有価金属を回収する技術の移転により、同国の中で最も開発が遅れているとされる同地域の開発に鉱業振興を通じて寄与することを目的としており、

- (1) 比較的多量の有価金属を含有する未利用硫化鉄の選鉱技術

- (2) 硫化鉍中に緻密に含有されている有価金属を回収するための焙焼・塩化揮発製錬技術
 - (3) 選鉍及び製錬産物の迅速分析技術
- 等の技術の中規模製錬パイロットプラントの設置及び運転能力の育成を通じて移転しようとするものである。

3.3 プロジェクトの活動計画

1986年2月の実施協議で双方にて合意した本プロジェクトの活動内容は以下のとおりである。

- (1) 有価鉍物を含む未利用の複雑硫化鉍に関する実験及び研究
- (2) 上記硫化鉍に関する焙焼及び塩化揮発焼成パイロットプラントの設置
- (3) パイロットプラントの操作及びプロセスの技術的評価

また、上記未利用硫化鉍を供給する対象鉍山として、次の2つを定めた。

- (1) カンボモロード鉍山
- (2) カッパーキング鉍山

なお、R/Dにて定めた活動計画を表Iに示す。

3.4 プロジェクトの投入計画

本プロジェクトの実施に際し、1986年2月実施協議で双方にて合意した本プロジェクトの投入計画は以下のとおりである。(表II)

A. 日本側の投入計画

(1) 調査団の派遣

- ① 事前調査団(1984年度)
- ② 実施協議調査団(1985年度)
- ③ 計画打合せ調査団(1986年度)
- ④ 巡回指導調査団(1987年度)
- ⑤ 巡回指導調査団(1988年度)
- ⑥ 評価調査団(1989年度)

(2) 専門家の派遣

- ① 長期調査員(1985年度)
- ② 長期専門家

チームリーダー	(1986年度第1四半期～1989年度第4四半期)
選 鉍	(" ")
製 錬	(" ")

分 析（1986年度第1四半期～1988年度第2四半期）

③ 短期専門家

日本国政府から供与される機材の据付・操作またはその他の目的のために必要が生じた場合に派遣する。

(3) 研修員の受入れ

1986年度から1989年度まで、毎年度2～3名ずつ受入れる。

(4) 機材供与

- ① 選鉱製錬実験機器
- ② 分析実験機器
- ③ 焙焼・塩化揮発焼成パイロットプラント
- ④ その他プロジェクトの効果的実施に必要と両国が合意した機材

B. メキシコ側の投入計画

（メキシコ側スタッフ）

(1) 日本人専門家に対するカウンターパート

- ① 附表Ⅱに掲げる日本人専門家の分野に対応する技術者。
- ② 両国が合意する必要な人数の技師。

(2) 事務職員

- ① 一般事務員
- ② 雑役務員
- ③ 秘書（西語・英語の二カ国語を解する）
- ④ 両国が合意するその他必要な人員。

（土地・建物及び付帯設備）

(1) 関連機材・機器が据付かつ操作されるために、十分な土地・基礎土台及び必要な建物。

- ① 選鉱・製錬・分析実験機器に必要なインフラ、スペース及び設備は、関連機材の最初の陸揚までに完了する。
- ② パイロットプラント及び関連機器に必要なインフラ、建物及び設備は、関連機材の最初の陸揚までに完了する。
- ③ パイロットプラント運転から生じる廃鉱を処理するために必要な土地は、研究所の外部に確保する。

(2) 建物及び設備

- ① 日本人専門家のための電話付き事務所
- ② 会議室
- ③ 図書室

表1 技術協力プログラム

項目	1986	1987	1988	1989
1. 選 鉱 予備試験 (1) 鉱石の焼成分析及び化学分析 (2) 粉砕試験 (3) 分離条件の選定	1. 試験計装設備の設置 2. 連続運転試験	連続運転による硫化鉄精鉱産出試験 (1) プラント運転の技術指導 (2) メンテナンスの技術指導 (3) 操業変動に対するアクションの技術指導	1. 連続運転試験による硫化鉄精鉱産出試験 2. 運転結果の解析 (1) 運転成績 (2) 運転コストの算定	1. 連続運転試験による硫化鉄精鉱産出試験 2. 運転結果の解析 (1) 運転成績 (2) 運転コストの算定
2. 製 錬 予備試験 (1) 焙焼試験 (2) 粉砕試験 (3) 造粒試験 (4) 物性試験 (5) 試験結果の解析	1. 予備試験機材の設置 2. 予備試験 (1) 焙焼試験 (2) 粉砕試験 (3) 造粒試験 (4) 物性試験 (5) 試験結果の解析	1. 予備試験 (継続) 2. 焙焼プラント (1) 建設 (2) 試運転 (3) 条件設定試験 (4) 運転技術の指導 (5) メンテナンス技術指導	1. バッチ品質改良試験 2. 焙焼プラント運転 (継続) 3. 焼成プラント (1) 建設 (2) 試運転 (3) 運転技術の指導 (4) メンテナンス技術の指導 (5) ベレット品質の評価	1. バッチ品質改良試験 (継続) 2. 焙焼プラント運転 (継続) 3. 焼成プラント運転 (継続) 4. 運転結果の解析 (1) 硫化鉄適性評価 (2) プロセスの技術的評価 (3) 運転コストの算定
3. 分 析 湿式分析による鉄石分析 原子吸光法による鉄石分析 完全分析	1. 選鉱・製錬予備試験サンプルの分析 2. 蛍光X線分析 (1) 標準試料による蛍光線の作成 (2) 鉄石分析 (3) 蛍光X線分析法の応用技術 3. パイロットプラント産物の分析	1. 選鉱・製錬予備試験サンプルの分析 2. 蛍光X線分析 (1) 標準試料による蛍光線の作成 (2) 鉄石分析 (3) 蛍光X線分析法の応用技術 3. パイロットプラント産物の分析	(パイロットプラント産物の分析)	(パイロットプラント産物の分析)

表Ⅱ 暫定実施計画

項目	日本国予算年度	1984	1985	1986	1987	1988	1989
1. 調査団派遣 事前調査 実施協議 計画打合せ 巡回指導 エバリュエーション		—	—	—	—	—	—
		—					
		—					
2. 専門家派遣 (1) 長期調査員 選鉱、製錬 (2) 長期専門家 チームリーダー 選鉱 製錬 分析 (3) 短期専門家 掘付、分析他		—					
		—					
3. メキシコ側カウンスパートの 日本での研修							
				2-3名	2-3名	2-3名	2-3名
4. 機材供与							

(必要に応じて若干名を派遣する)

3.5 相手側実施機関

本プロジェクトのメキシコ側実施機関であるエネルギー・鉱山国営企業省・鉱業振興局（CFM）のプロジェクト開発時点の組織・人員配置図は図-Ⅰのとおり。

但し、1988年12月の政権交代により、CFMは、非金属鉱物基金と合併、組織の改変と共に局長以下大巾な人事移動が行なわれた。しかし、CFMの新組織は、今だ承認されておらず、本調査団派遣時点の組織ははっきりとはしていない。

本プロジェクトのサイトとなるCFM南東試験センター（オアハカ研究所）の組織・人員配置図（1985年度以降の各時点）は図-Ⅱ～図-Ⅴのとおり。プロジェクトの進展状況等に応じ若干のスタッフの変更等あったものの、協力期間中に大きく組織が変更されることはなかった。但し、プロジェクト終了後の来年度以降は、図-Ⅴのとおり、プラントと実験室を分けた組織とする方向で、CFMは計画中である。

3.6 実施にあたって留意すべきと考えられた事項（R/D締結時点）

(1) 現地（オアハカ）の準備状況

現地においては準備が順調に進展しており、具体的には以下のとおり。

- ① 基礎工事については、1986年1月末に入札を行い、2月末に工事開始、5月末完了予定。
- ② 建屋等については、3月に入札を行い、7月末には完了予定。

従って、工事の進捗状況を適宜確認しつつ、タイムリーな機材供与を行っていくことが重要である。

(2) 廃さいダムの確保

選鉱及び製錬パイロットプラントから生ずる廃さいを捨てるダムについて、CFMはサンティネスの金・銀選鉱工場（今回、現地視察実施）及びクンプレのグラファイト選鉱工場双方の廃さいダムとも利用可能とした。

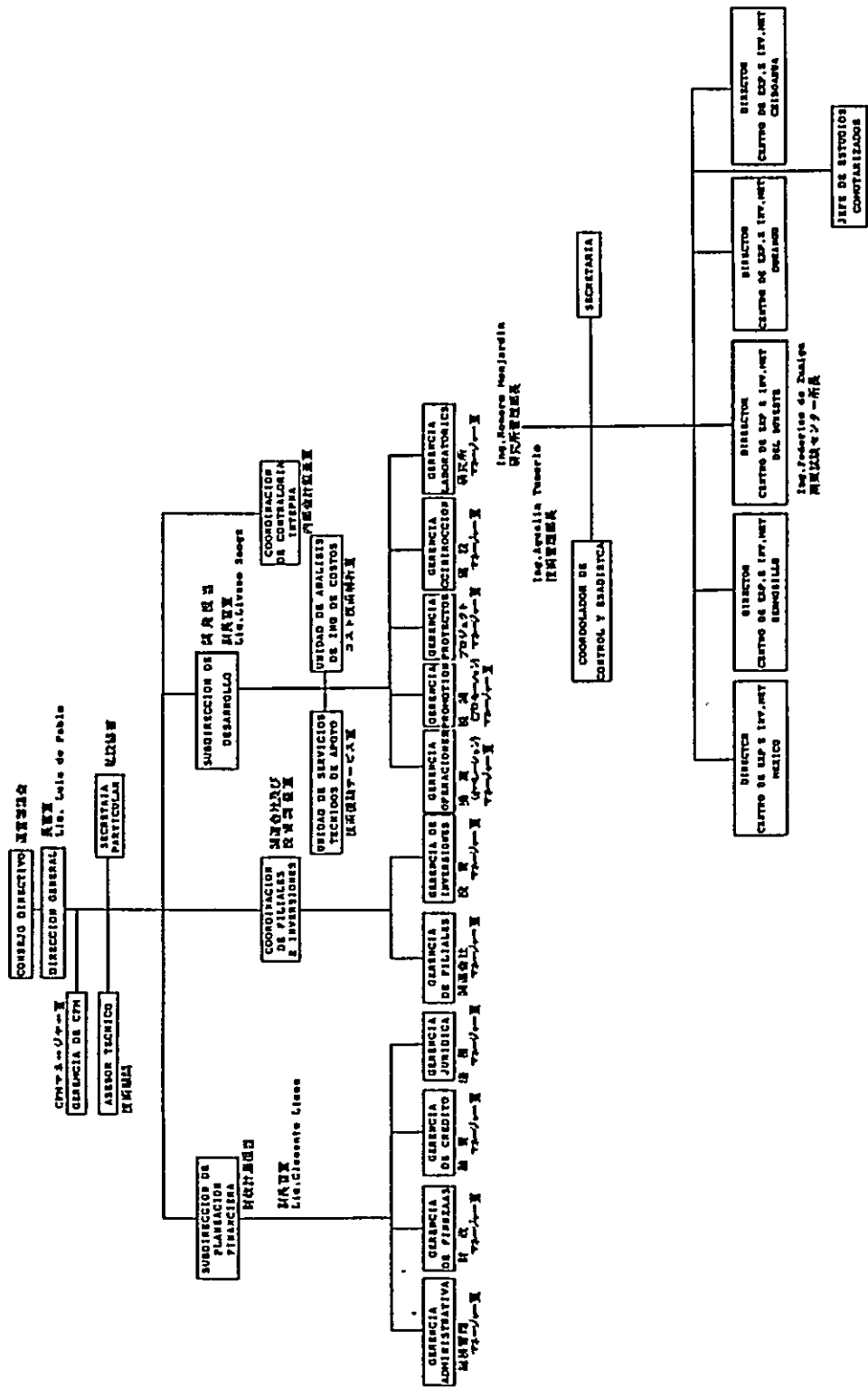
ただし、前者はCFMの所有物であるので直ちに利用可能であるが、後者は非鉄金属鉱物基金の所有物であり、難しくはないが、一応の調整が必要であるとした。

(3) 製錬プラントのSO_x対策

本件については、本来、排煙脱硫装置の設置が望ましいものであるが、パイロットプラントの試験的操業という性格から煙突による空気希釈法を採用することが適当であるとした。CFM側に対しては、約35mの高層煙突を設置することにより環境問題は心配ない旨、さらに煙突の設計計算を行うに際しても、日本の厳しい環境基準を十分クリアするだけの余裕をもたせたものにしてある旨説明したところ、CFM側の理解が得られた。（16ページ資料参照）

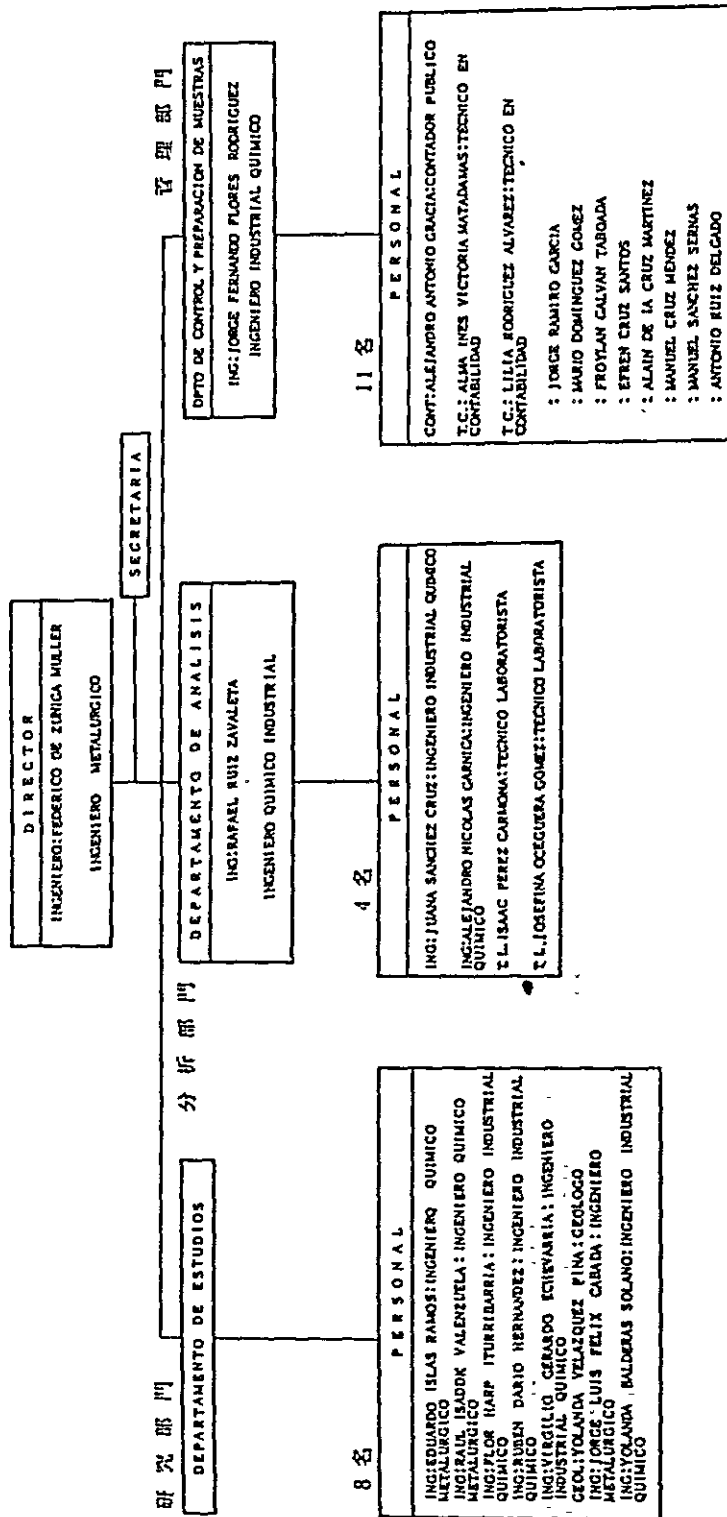
なお、実際のプラント運転に際しては、気象条件（雨、風向等）に即して弾力的に運転を行うことが必要である。

図一 1 エネルギー鉱山国営企業省
 鉱業振興局組織図



図一 南東試験センター組織図

(1985年4月)



図一 南東試験センター組織図

(1987年4月)

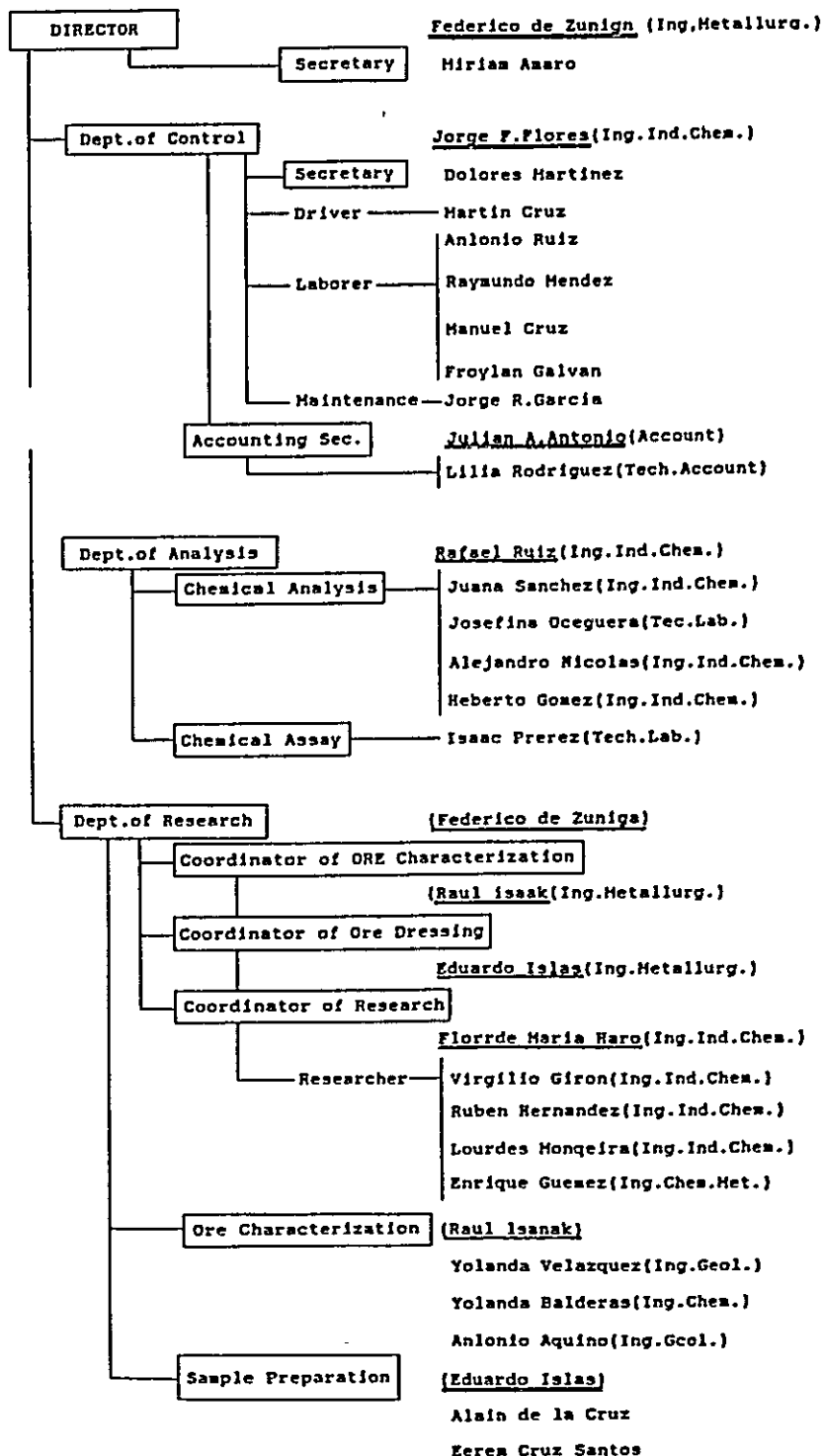
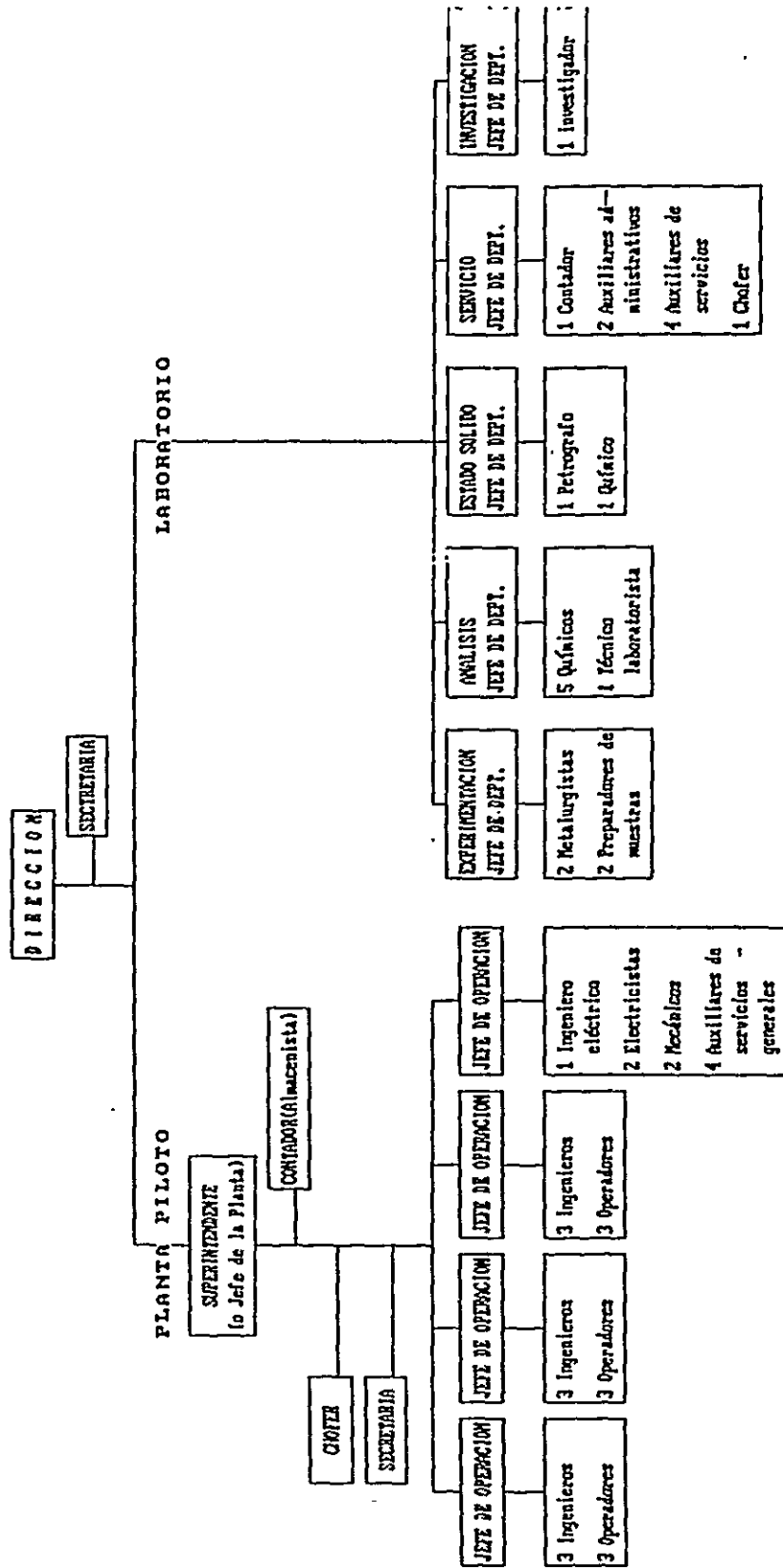


図-V 南東試験センター組織図
(1990年度の計画)

ORGANIZATION CHART
CENTRO EXPERIMENTAL DEL SURESTE



(資 料)

大気汚染防止法施行規則第3条による煙突高さの計算

1) 煙突の有効高さ

排ガス量 $1190 \text{ Nm}^3/\text{H}$

15°Cにおけるガス量 $Q = 0.3487 \text{ m}^3/\text{S}$

- (1) 煙突口径: D (mm) 200
- (2) 煙突断面積: A (m^2) 0.0314
- (3) 排ガス流速: V (m/S) 55°C 12.6
- (4) 排出流速による上昇高さ: H_m (m) 1.38

$$H_m = \frac{0.795 \sqrt{Q \cdot V}}{1 + \frac{2.58}{V}}$$

(5) 浮力による上昇高さ H_t (m) 0.15

$$H_t = 2.01 \times 10^{-3} \cdot Q \cdot (T - 273 \cdot \{ 2.3 \log J + (1/J) - 1 \})$$

$$\therefore J = \frac{1}{\sqrt{QV}} \left(1460 - 296 \times \frac{V}{T - 288} \right) + 1$$

(6) 煙突の有効高さ H_e (m) ($H_o + 1.0$)

$$H_e = H_o + 0.65 \cdot (H_m + H_t)$$

以上より煙突の有効高さを実高さと同じとしてよい ($H_e \div H_o$)

2) K ・値による所要煙突高さ

硫黄酸化物の排出量(最大) $q = 16.5 \text{ Nm}^3/\text{H}$

- (1) K 値(その他地域の規制値) 17.5
- (2) 所要煙突高さ: H_o (m) 30.7

$$H_o \div H_e = (q/K) \times 10^3$$

(3) 設計煙突仕様

$$A \text{ (m}^2\text{)} = 0.0314$$

$$H_o \text{ (m)} = 35 \text{ (煙突内径 } 200 \text{ mm } \phi \text{ として)}$$

$$H_e \text{ (m)} = 36$$

$$K = \frac{q \times 10^3}{H_e^2}$$

4. プロジェクトの中間評価

4.1 中間評価等の実施と内容

A. 計画打合せ調査団（1987年3月）

本計画打合せ調査団はメキシコ側実施機関であるCFM関係者と62年度プロジェクト運営計画及び技術協力計画について協議すると共にセンターで行われている技術移転状況及びメキシコ側の負担工事であるパイロットプラント建設状況、また専門家の生活環境を調査した。

本件プロジェクトはR/D署名後1年が経過し、4年の協力期間のうち1/4が過ぎ、現在、立ち上がり時期の重要な段階にさしかかっている。

まず、61年度協力開始後の昭和62年2月までの1年間の技術協力及びプロジェクト運営活動についてであるが、我方の協力実績は、現派遣中専門家4名、初年度カウンターパート受入3名（内1名は準高級）、機材供与約3.14億円等となっており、日本側の初年度協力は計画どおり順調に行なわれた。特に機材供与については、現地での効果的な技術移転を図る観点から、後年度供与予定機材の早期供与のメキシコ側からの要望に対し、前半2年度（60、61年度）予算にて大半の機材の供与を実施した。

一方、メキシコ側は、上記日本側協力に対応して、日本側の要求するカウンターパートの配置、パイロットプラントの建屋の建設（当初予定より2ヶ月程度の遅れ）等を計画どおり実施してきた。

このように本プロジェクトは順風満帆の滑りだしであるといえる。これはメキシコ側の努力に負うところが多く、特にパイロットプラント建設予算の確保及び日本側供与機材の早期引き取り、据え付け等の努力は、他の案件と比較して高く評価できるものである。

次に62年度プロジェクト運営計画及び技術協力計画についてであるが、現在メキシコ側は本件プロジェクトの運営に必要なパイロットプラントの建屋を建設しており、62年度には引き続き設備・機器の据付工事に入ることになっている。これら工事の完了時期及びパイロットプラント試運転開始時期がいつになるかが本件プロジェクトを今後円滑に進めうる上で重要な岐路になる。以上の認識のもとに双方協議に入り、合意事項を昭和62年度年次計画として英文及び西文討議議事録にとりまとめ署名した。これらの合意事項概要は以下のとおりである。

(1) パイロットプラント建設

- | | |
|---------------------------|-------------|
| ① パイロットプラントの建屋建設完了時期 | 62年5月 |
| ② パイロットプラント設備・機器据付開始、完了時期 | 62年9月～63年3月 |
| ③ パイロットプラント試運転 | 63年4月～63年7月 |

(2) 原材料供給計画

① センターの実験用及びパイロットプラント試運転用としてリアルデアンヘレスの選鉱済み精鉱60tを供給する。

② パイロットプラント操業用としてカンボモラードから原鉱石200t(精鉱換算100t)を供給する。

(3) 専門家派遣

① 短期専門家

a 据付工事打ち合わせ専門家：1名 昭和62年4月から6月まで

b 据付工事(電気・機械)専門家：2～3名 昭和62年9月から63年7月まで

② 長期専門家(後任)

a 選鉱専門家

b 分析専門家(当初計画外)

(4) 研修員受け入れ

選鉱・製錬 各1名 1ヶ月程度

(5) 機材供与

a プラント機材(現地調達分)

b 分析・実験機材等(追加)

最後に派遣専門家の現地生活環境については、全般的には他の途上国と比較して若しく劣った環境とは見受けられないが、個別の問題、特に防犯については、専門家宅への連続強盗事件等の状況も勘案し、日本側支援対策等を考慮していく必要が認められた。

B. 巡回指導調査団(1988年4月)

I 年次協力計画

4月20日、CFM本部にてCFM長官と調査団団長との間で、年次協力計画を含む合同委員会議事録が調印された該議事録は英文及び西文で作成、調印されているが、英文を正本、西文を副本としている。

(1) 長期専門家派遣

長期専門家は現在4名派遣されているが、内3名については、年度内に交替が予定されている旨、確認した。

(2) 短期専門家派遣

現在派遣中の3名に加え、CFMは選鉱1名、製錬3名、据付2名、地質1名の短期専門家派遣を要請してきた。しかし、本年度はパイロットプラント運転を中心とした協力を行うため、地質専門家の派遣は実施しないことで合意した。

(3) 研修員受入

CFMは分析分野で2名、製錬分野で2名の研修員受入を要請してきた。しかし調査団は本年度予算の制約のため、受入れ人員数が計3名となっている旨説明し、理解を

求めた。その結果、製錬分野では1名の研修員を受入れるということで合意した。

(4) 機材供与

調査団は、パイロットプラント関係の機材供与は昭和62年度分機材の供与をもって終了した旨説明した。CFMもこれを了承し、本年度は予算の範囲内で主にスペアパーツ類の機材供与を実施していくということで合意に達した。

(5) 原料供給

パイロットプラント操業に必要な原料は、CFMが主にカンボモロード鉱山から調達することで合意した。数量については、採掘済鉱石100t、黒鉱50t、パイライト鉱50t、計200tを計画しているが、処理能力に余裕がある場合は、他鉱山からの原料調達も可能である。

II 技術移転計画

選鉱及び製錬分野については、パイロットプラント運転を通じた技術移転が中心となる。パイロットプラントでは実験室での実習よりさらに高度な技術が必要となるため、カウンターパートが一日も早く光和プロセスの理論及び技術をマスターすることが望まれる。

一方、分析分野においては湿式分析の基礎指導が継続して行なわれているが、蛍光X線分析もできるだけ早い時点で開始する必要がある。地質関係の分析指導は、藤井リーダーの任期内に行なわれる。

III CFMに対する申入れ事項

調査団はCFMに対し、次のような要望を申入れ、協力を求めた。それに対しCFMはできる限りの対応をする旨、約束した。

- (1) プラント据付時及び運転時における安全対策
- (2) プラント据付に係るメキシコ側負担分資機材の調達
- (3) 原料の計画的調達
- (4) 専門家に対する宿直室の設置等の便宜供与

C. 計画打合せ調査団(1989年4月)

本計画打合せ調査団は、4月6日から4月14日までの9日間、メキシコシティ及びオアハカに滞在し、メキシコ側実施機関であるCFM関係者と、1989年度の年次協力計画について協議するとともに、技術移転状況及びパイロットプラントの状況等について調査した。

本プロジェクトは、1986年2月にスタートして以来3年余りを経過、パイロットプラントも計画どおり完成し、いよいよパイロットプラントの本格運転を中心とする最終年度の計画を迎えるに至っている。本プロジェクトを通じた技術移転が円滑に行なわれるか否かは、この最後1年弱の期間にかかっており、その意味で今回協議される年次計画の内

容は極めて重要なものであるといえる。以上の認識のもとに双方協議を行ない、以下のような結果を得た。

I 年次協力計画

4月13日、メキシコシティ CFM本部において、CFMコルテニウク局長と川口調査団団長との間で、最終年度の年次協力計画を含む討議議事録が署名調印された議事録は英文及び西文で作成した。

(1) 技術移転計画

本プロジェクトにおける技術移転の中心となるのがパイロットプラントの運転である。選鉱、製錬のそれぞれのプラント運転計画について合意するとともに、それに必要な実験室規模での試験、化学分析、環境分析の計画についても合意した。

(2) 長期専門家派遣

長期専門家は現在4名派遣されているが、いずれも本計画終了予定の来年2月迄の任期であることが確認された。内訳としては、リーダー1名、選鉱1名、分析1名、製錬1名である。

(3) 短期専門家派遣

本年度の短期専門家派遣は、パイロットプラントの運転計画に合わせて実施される予定。とくに、6～8月期には、製錬プラントの1次生産操業が実施されるため、製錬2名に加え、電気関係専門家1名が派遣される予定であることが確認された。

(4) 研修員受入れ

総括1名、製錬2名の研修員を受け入れる予定であることが確認された。このうち総括1名はコルテニウク局長となる予定。

II 技術移転の状況等

オアハカ・南東試験センターにおける予備協議において、技術移転状況について話し合った。その際メキシコ側から技術移転における以下の問題点の指摘がなされた。

- ① 言語や習慣の違いにより、日本人専門家の適応に時間がかかること。
- ② 技術移転についての、より詳細な計画が必要なこと。

これに対して調査団からは以下の説明を行なった。

- ① 適応に関する問題については、本プロジェクトだけでなくあらゆる技術協力プロジェクトにおいて直面する問題であり、双方のより一層の努力と協力により解決していくことが必要である。
- ② 技術移転計画は年次協力計画そのものに含まれており、その計画に沿って行なわれる。日本人専門家からメキシコ側カウンターパートに対しての日々の指導において技術移転がなされるものである。

さらに、日本側から、本プロジェクトにおける技術移転が成功するか否かは、最

終的には関係者ひとりひとりの熱意にかかっており、メキシコ側カウンターパートが、高度な技術を習得するために、より一層の熱意を持つことが必要であることを強調した。

■ CFMに対する申し入れ事項

調査団はCFMに対し、次のような要望を申し入れ、協力を求めた。それに対しCFMは出来る限りの対応を行なう旨約束した。

- (1) カンボモラード鉱山の高品位鉱山の処理に必要な浮選機の手当て
(現有浮選機では低品位鉱石しか処理出来ない。)
- (2) パイロットプラント運転時の安全対策の徹底。
- (3) パイロットプラント運転に必要な人員と予算の確保。
- (4) パイロットプラント運転に必要なサンプルの分析業務を優先させること。
- (5) パイロットプラント運転時の環境対策への十分な配慮。
- (6) 環境分析に必要なカウンターパート(2名)の追加。

4.2 計画変更等へのフィードバック

R/Dで合意した事項のうち、プロジェクト実施の過程で変更された部分及びその理由は下記のとおりである。

変 更 事 項	理 由
(1) 分析専門家の派遣期間の延長	プラント運転時の環境分析の実施等のため。
(2) 供試鉱石としての銅ーキング鉱の不採用	経済的に不相当と判断されたため。
(3) 地質調査、X線回折法の追加	前期リーダーの専門が地質であったため。
(4) 環境分析法の追加	プラント運転時の排ガスについて、万全の対策をとっておくべきとの判断による。
(5) 廃滓の調査、試験の追加	CFMの要望。
(6) 操業現場での実習の追加	技術移転をさらに効果的にするため。

5. プロジェクトの実績

5.1 プロジェクトの投入実績

本プロジェクトに対する日本・メキシコ両サイドの投入実績については、ジョイントエバリュエーションレポート（資料Ⅰ）の添付資料に記述してある。その概要は以下のとおり。

(1) 専門家の派遣（表Ⅲ及びⅣ）

- ・日本側は長期専門家9名、短期専門家21名、調査団6チームを派遣した。
- ・分析専門家については、R/Dでは約2年間の派遣ということであったが、その重要性にかんがみ、プロジェクト終結時まで1年6カ月間、延長した。
- ・当初メキシコ側は、文化の相違と言語の問題から多くの意志疎通についての問題があったとされていたが、現在では円滑に進行しているとのことである。

(2) カウンターパートの日本での研修（表Ⅴ）

- ・12名のカウンターパートが日本で研修をうけた。
- ・現在までのところ、日本で研修をうけたカウンターパートのほとんどがC/Dに在職している。
- ・研修の効果について、一部のカウンターパートは特定の場所で長期間にわたる実践的研修によらなければ効果は乏しいとしていたが、大部分のカウンターパートは日本への研修旅行は技術的にも文化的にも有益なものであり、技術移転を容易なものとし、両国間の文化の相違の理解に役立ったとして高く評価している。

(3) 機材供与（表Ⅵ）

- ・日本側からメキシコ側へ供与した機材は、実験室用機材、パイロットプラント用機材などを含めて、現在までのところ、総額4億3,900万円に達する。これら供与機材の維持管理は良好に行われていることを確認した。
- ・供与機材のうち、利用状況“B”として評価されたのは「ワードプロセッサ」1件のみである。
- ・また、電気回路故障のため操作不能として評価されたのは、「X線回折装置」1件のみであり、これに対しては修理専門家の派遣が検討されているとのことである。

(4) 建家及び施設

- ・メキシコ側が担当したパイロットプラントの建家の建設と連続選鉱試験設備の調達は、完工時期の遅延は招いたが、厳しい財政事情にも拘らず、計画どおりの内容で実施された。

(5) カウンターパートの配置

- ・メキシコ側はR/Dに準拠して16名のカウンターパートを配置した。現在までのところ、退職者は2名で、定着率は比較的良好である。
- ・しかしながら、オペレータクラスについては、配置と定着率について若干の問題があったと

専門家は指摘している。

(6) 経費の支出

- ・メキシコ側は厳しい財政事情にも拘らず、本件プロジェクトの実施に必要な経費の支出について、最善の努力をつくした。
- ・また、日本側も機材供与に必要な予算の支出について、早期供与の方針で対処したため、プロジェクトの進捗に対して非常に効果的であった。
- ・メキシコ側の経費支出の総額は現在までのところ、約22億5,500万ペソと見込まれている。

選鉱製錬パイロットプラント	15億4,600万ペソ
供試鉱石の採掘・運搬費	8,600万ペソ
プロジェクト運営経費	約6億2,300万ペソ
計	約22億5,500万ペソ

- ・日本側の予算支出総額は1989年9月現在で7億5,644万円である。

調査団派遣	20,895千円
専門家派遣	296,928千円
機材供与	438,613千円
計	756,436千円

表一 ■ 調査団派遣実績

年度	調査団名	分野	氏名	所 属 先
1984	事前調査	総 括	北村 俊男	J I C A 鉱工業開発協力部長
		技術協力政策	伊藤 正人	外務省経済協力局長技術協力課長補佐
		技術協力計画	奥泉 洋一	通産省資源エネルギー庁鉱業課
		選 鉱 技 術	金谷浩一郎	同和鉱業株式会社小坂鉱業所技術開発室長
		製 錬 技 術	高松 秀行	光和精鉱株式会社戸畑製造所製造部専門係長
業務調整	梅沢 賢二	J I C A 鉱工業開発技術課長代理		
1985	実施協議	総 括	藤井 紀之	通産省工業技術院地質調査所海外地質調査協力室長
		技術協力計画	永田 和博	外務省経済協力局長技術協力課
		製 錬	山本 敏明	通産省資源エネルギー庁鉱業課長補佐
		選 鉱	岩野 和	同和鉱業株式会社エンジニアリング事業部
		業務調整	森 千也	J I C A 鉱工業開発技術課
1986	計画打合	総 括	岡崎 俊夫	J I C A 鉱工業開発技術課長代理
		選 鉱	森田 郁男	同和鉱業株式会社エンジニアリング事業部長
		製 錬	吉沢 芳二	光和精鉱株式会社戸畑製造所事業企画部専門課長
		業務調整	三輪 徳子	J I C A 鉱工業開発技術課
1987	巡回指導	総 括	角野 祥三	J I C A 鉱工業開発協力部長
		技術協力計画	兼谷 明男	通産省資源エネルギー庁総務課長補佐
		選 鉱 技 術	小竹 康男	同和鉱業株式会社取締役エンジニアリング事業部長
		製 錬 技 術	野呂瀬敦夫	光和精鉱株式会社戸畑製造所製造部専門係長
		業務調整	岩間 敏之	J I C A 鉱工業開発技術課
1988	計画打合	総 括	川口 幸男	通産省資源エネルギー庁総務課長補佐
		選 鉱 技 術	山崎 昇	同和鉱業株式会社資源本部参与
		プラン運転計画	丸屋 進	光和精鉱株式会社戸畑製造所製造部副部长
		業務調整	米山 芳春	J I C A 鉱工業開発技術課

1989	評価調査	総括 技術協力計画 選 鉱 製 錬 計 画・評 価	富田 堅二 加藤 元彦 恩田 達也 芦谷 良一 米山 芳春	J I C A 専 門 技 術 嘱 託 通 産 省 資 源 エ ネ ル ギ ー 庁 鉱 業 課 花 岡 鉱 業 株 式 会 社 鉱 山 部 長 光 和 精 鉱 株 式 会 社 戸 畑 製 造 所 取 締 役 副 所 長 J I C A 鉱 工 業 開 発 技 術 課
------	------	---	---	---

表一Ⅳ 専門家派遣実績

氏名	指導科目	派遣期間	所属先
(長期)			
藤井紀之	チームリーダー	86. 6. 8 ~ 88. 7. 7	工業技術院地質調査所
今北正夫	チームリーダー	88. 6. 27 ~ 90. 2. 17	通産省
岩野和	選 鋳	86. 6. 25 ~ 87. 11. 30	同和鋳業株式会社
泉川千秋	選 鋳	87. 11. 16 ~ 90. 2. 15	"
後藤裕	製 錬	86. 7. 30 ~ 88. 7. 29	光和精鋳株式会社
野呂瀬敦夫	製 錬	88. 7. 18 ~ 90. 2. 17	"
芦田吉実	分 析	86. 7. 30 ~ 88. 1. 31	同和鋳業株式会社
田山健一	分 析	88. 1. 25 ~ 89. 1. 24	"
瀬川亨	分 析	89. 1. 30 ~ 90. 2. 17	"
(短期)			
岩野和	選 鋳(長期調査)	85. 5. 17 ~ 85. 10. 16	同和鋳業株式会社
後藤裕	製 錬(長期調査)	85. 8. 17 ~ 85. 10. 16	"
田中求	X線分析装置据付	86. 11. 19 ~ 86. 12. 10	理学電機工業株式会社
安部壽	X線分析装置据付	86. 11. 19 ~ 86. 12. 10	"
黒瀬弘志	据付工事打合せ	87. 4. 20 ~ 87. 6. 19	同和工管株式会社
黒瀬弘志	機 械	87. 9. 16 ~ 87. 11. 11	"
大日方司郎	据付(調整)	88. 1. 11 ~ 88. 11. 4	同和鋳業株式会社
黒瀬弘志	据付(機械)	88. 1. 11 ~ 88. 11. 4	同和工管株式会社
長谷川三千彦	据付(電気)	88. 1. 11 ~ 88. 12. 23	"
田中求	据付(ビトサノラ-	88. 5. 23 ~ 88. 6. 5	理学電機工業株式会社
木村利宗	据付(排水処理装置)	88. 5. 23 ~ 88. 6. 10	同和鋳業株式会社
佐藤政賢	選 鋳	88. 8. 24 ~ 88. 10. 26	花岡鋳業株式会社
後藤裕	製 錬	88. 10. 12 ~ 88. 12. 23	光和精鋳株式会社
梅野隆成	製 錬	89. 1. 25 ~ 89. 3. 29	"
後藤裕	製 錬	89. 3. 29 ~ 89. 5. 31	"
辻 俊夫	製 錬	89. 3. 29 ~ 89. 5. 31	"
長谷川三千彦	電 気	89. 6. 1 ~ 89. 8. 30	同和工管株式会社
西森正信	製 錬	89. 6. 1 ~ 89. 8. 30	光和精鋳株式会社
城戸繁光	製 錬	89. 6. 1 ~ 89. 8. 30	"
辻 俊夫	製 錬	89. 10. 16 ~ 89. 12. 20	"
大橋潤一	製 錬	89. 10. 16 ~ 89. 12. 20	"

表-V 研修員受入実績

年度	氏名	指導科目	受入期間	備考(役職等)
1986	Agustin Tenorio	建築	86. 5. 7 ~ 86. 6. 9	プラント建設部長
	Rafael Rufs	分析	86. 5. 7 ~ 86. 7. 2	
	Lievano Saenz	視察	86. 11. 19 ~ 86. 12. 10	CFM副局長(準高級)
1987	Islas Ramos, Eduardo	選鉱・製錬	87. 8. 5 ~ 87. 9. 18	
	Jose Raul, Isaak Valenzuela	選鉱・製錬	87. 8. 5 ~ 87. 9. 18	
1988	Alejandro Nicolas	分析	88. 9. 9 ~ 89. 11. 9	南東試験センター所長
	Yolanfa Balderas	地質	88. 9. 9 ~ 89. 11. 9	
	Virgilio G. Giron E.	製錬	89. 1. 17 ~ 89. 2. 22	
	Gabriel A. Lopez C.II	保全	89. 1. 17 ~ 89. 2. 22	
1989	Federico de Zuniga	製錬	89. 6. 7 ~ 89. 7. 12	南東試験センター所長
	Enrique Guemez	製錬	89. 6. 7 ~ 89. 7. 12	
	Moises Ruben Kolteniuk	視察	89. 9. 15 ~ 89. 9. 21	CFM局長(高級)

表-Ⅶ 供与機材保管状況一覧

(詳細は資料Ⅷ)

(1) 供与機材

平成元年3月31日現在

機 材 名	機材価格(千円)	保管場所	備 考
(昭和61年11月23～27日検収)			
紫外X線分析装置	28,500	研究室	
X線回折装置	17,880	研究室	
(昭和62年2月5日検収)			
振動ミル	1,550	研究室	
小型連続浮選機一式	5,850	研究室	
圧液試験機	2,840	研究室	
パイロットプラント機器	16,218	プラント	
(昭和63年2月11日検収)			
焙焼設備	23,046	プラント	
短突	2,970	プラント	
ガス洗浄設備(冷却塔等)	45,620	プラント	
選鉱・製鉄計装設備	5,100	プラント	
手動フィルタープレス	5,620	プラント	
浮選ポンプ	2,160	プラント	
制御盤	550	プラント	
ストレージタンク	2,080	プラント	
浮物排出ポンプ	1,060	プラント	
ポンプタンク	550	プラント	
(昭和63年2月11日検収)			
ガス洗浄設備(給液ポンプ等)	4,640	プラント	
焙焼設備(スネークコンベア等)	15,627	プラント	
塩化揮発焼成設備	72,978	プラント	
バンドドライヤー	34,949	プラント	
(昭和63年4月26日検収)			
ビードサンプラー	6,510	研究室	
連続磨鉱分級装置	5,041	研究室	
分析用排水処理装置	3,320	研究室	
音波ふるい	1,560	研究室	

機 材 名	機材価格(千円)	保管場所	備 考	
遠心分離機	800	研 究 室	(今北)	
ワードプロセッサ	1,890	オ フィ ス		
振動ふるい	886	研 究 室		
X線用ロジウム管球	2,670	研 究 室		
純水製造装置 (平成元年2月23日検収)	1,300	研 究 室		
FeO分析計	2,774	研 究 室		プラント建屋内
X線回折用ソフト	1,954	研 究 室		
アイソダイナミックセパレーター (平成元年3月30日センター着)	1,900	研 究 室		
培焼炉制御盤	2,084			
ポンプ(3/2 SC-EG……)3台	1,755			
電磁式流量計	950			

(2) 携行機材

機 材 名	機材価格(千円)	保管場所	備 考
パーソナルコンピューター(現地調達)		研 究 室	61年秋
車両(フォード・キャリーオール、現地調達) (昭和61年8月27日検収)	2,216	駐 車 場	62年9月
ワードプロセッサ・オアシスライトF	140	オ フィ ス	(今北)
ビクター・ビデオ・ムービー	257	(盗難)	62年12月
距離計 №4431-1 (昭和61年10月29日検収)	59	オ フィ ス	(泉川)
S-C1分析装置一式	1,402	研 究 室	
うち電気炉	250		
変 圧 器	479		
制 御 器	165		
真空ポンプ	68		
オールザット分析計 (昭和62年8月26日検収)	99	研 究 室	
熱電対 2組	118	研 究 室	

機 材 名	機材価格(千円)	保管場所	備 考
ワードプロセッサ・フロム9 (昭和62年11月11日メキシコ箱)	202	オフィス	(今北)
パーソナルコンピューター本体	285	オフィス	(泉川)
14インチ・カラー・ディスプレイ	101	オフィス	(泉川)
プリンター	218	オフィス	(泉川)
シート・フィダー (昭和63年5月6日検収)	51	オフィス	(泉川)
振動計	294	保管室	
短視準型自動レベル	170	保管室	
工事用通信装置	178	オフィス	(泉川)
ベアリング・プーラーセット	204	保管室	
ユニバーサル・ギア・プーラー	67	保管室	
ストレッチ 1m	59	保管室	
携帯中型交流アーク溶接機	69	保管室	
鉛直品出器	141	保管室	
直流標準電圧流発生装置	239	保管室	
ダイヤル可変抵抗器	178	保管室	
デジタル圧力計	149	保管室	
工具セット 2式	133	保管室	
電動工具セット	56	保管室	
アネモ・マスター風速計	196	保管室	
デジタルマルチメーター	78	保管室	
E型ホルダーカッター 5式 (昭和63年8月4日検収)	303	保管室	
圧液試験機部品 No.203	71	研究室	
圧液試験機部品 No.211	131	研究室	
分光光度計	910	研究室	
電子天秤	295	研究室	

5.2 プロジェクトの活動実績

4年間の協力において行われた各分野の技術協力の実績の概要は以下のとおりである。

(1) 実験及び研究の実施

- ・複雑硫化鉍を供試試料として、選鉍・製錬・分析の各分野における実験及び研究の手法が日本側からメキシコ側へ技術移転された。その結果、メキシコ側はこの分野での自立が可能となった。
- ・また上記分野に加えて、当初の R/D には含まれていなかった鉍山の地質調査、X線回析による鉍物の同定についても、日本側からメキシコ側に対して技術指導が行われた。

(2) 複雑硫化鉍の選鉍技術

- ・複雑硫化鉍の選鉍技術に関しては、鉍物組成、単体分離度、粉砕試験、最適浮選条件の選定などを含む予備試験から、必要量の精鉍を生産する本格試験にいたるまでの工程について、相当程度、日本側からメキシコ側へ技術移転が行われた。
- ・また上記に加えて当初の R/D には含まれていなかった、廃滓の調査、採取した廃滓の実験室における試験、選鉍工場における実習などについても技術指導が行われた。

(3) 硫化鉍の製錬技術

- ・硫化鉍の製錬技術の分野では、焙焼、粉砕、造粒、塩化揮発などを含む予備試験に関する基礎的技術について、日本側からメキシコ側へ技術移転が行われた。

(4) 分析技術

- ・分析技術の分野では、化学分析法に加えて、蛍光X線分析法、分光光度計法、原子吸光法などの機器分析法による選鉍製錬産物の分析がメキシコ側カウンターパートによって実施できるようになった。
- ・また上記に加えて、当初の R/D に含まれていなかった、環境分析法について技術指導が行われた。

(5) パイロットプラントの設置

- ・選鉍・製錬のパイロットプラントは、日本及びメキシコ双方の努力により、それぞれ1988年8月と10月に完成した。完成時期は当初計画に対して遅延したが、本件プロジェクトの技術移転に対して、重大な障害とはならなかった。

(6) パイロットプラントの運転操作

- ・パイロットプラントの運転操作については、カンボモロード鉍山の低品位鉍を供試試料として、1989年2月から4月にかけて選鉍パイロットプラント、1989年6月から8月にかけて製錬パイロットプラントにおいて、日本側からメキシコ側へ技術移転が行われた。
- ・その結果、今後メキシコ側は選鉍・焙焼・塩化揮発製錬のパイロットプラントをカウンターパート自身で運転操作することが可能となった。

(7) TEC-KOWA 法の評価

- ・低品位カンボモロード鉱については、下記のとおり目標値を達成しているため、TEC-KOWA法の有効性が確認された。

試験番号	焼成ペレット										揮発率					運転日
	破碎強度	見掛比重	T.Fe	Cu	Pb	Zn	T.S	Cl	CaO	SiO ₂	Cu	Pb	Zn	Au	Ag	
	kg	g/cm ³	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
1	151	3.86	60.23	0.020	0.020	0.055	0.039	0.095	3.67	5.72	94.6	95.7	94.4	77.4	95.2	1989年 6/20
2	270.2	4.38	60.23	0.045	0.027	0.10	※ 0.29	0.118	4.02	6.74	88.0	93.8	89.4	100.0	92.1	6/26
3	68.4	3.69	※ 51.86	0.013	0.013	0.03	0.023	0.054	4.08	7.28	96.1	96.9	96.6	100.0	94.9	8/2
4	224.5	3.69	※ 57.72	0.031	0.023	※ 0.12	0.058	0.042	3.9	6.38	91.0	94.8	88.0	100.0	93.1	8/9
目標値	150 以上	3.7~ 3.9 以上	60 以上	0.05 以下	0.05 以下	0.05 以下	0.05 以下	0.1 以下	3.5 以下	6.6 以下	90 以上	98 以上	95 以上	95 以上	94 以上	

※再分析中

- ・高品位カンボモロード鉱については、1989年12月中旬までを目処としてパイロットプラントによる試験を実施することになっている。従って、TEC-KOWA法の適用性についての最終評価は本プロジェクトの終結時(1990年2月)までに行われることになった。

5.3 技術移転の実績

各分野別の技術移転の実績は次のとおり。

A. 製錬分野

昭和64年度迄に、昭和63年10月末における製錬プラント竣工以降、各機器の無負荷および負荷試運転が行われ、その結果に基づく設備的な不良箇所の調整工事が実施され、一応、パイロットプラントの連続運転が可能な状態となり、平成元年2～3月にかけて焙焼工程の予備運転を終了している。

平成元年度に入り、4～5月にかけては塩化揮発工程の予備運転を実施し、引続き6～8月にかけては、本プロジェクトの当初対象銘柄とされたカンボモラード低品位鉍を用い、技術移転の中心課題である焙焼および塩化揮発工程の本格運転が完了し、さらに、10～12月中途にかけては、当該技術の適用範囲拡大の可能性を確認することを目的とし、カンボモラード高品位鉍を用いた一連の本格運転が計画され、現在進行中である。

以上の活動実績等は、前回調査団で策定された平成元年度計画に沿ったものであり、順調な活動状況下にあると云える。

(1) 塩化揮発工程予備運転

この予備運転は、焙焼工程の予備運転によって得られたアンガンゲオ焼鉍と鉄鉍石の混合原料を用いて行われている。

予備運転時におけるプラント操業の技術指導は、焙焼工程のそれと同様に、計画的に十数回の運転・停止を繰り返すことにより、定常状態におけるプラント運転のみならず、プラントの起動および停止ならびに不測の停電等による緊急停止時の対処方法まで含めて行われており、併せて、各工程の試料採取およびその物性測定ならびに操業条件の変更とそのチェックポイント等の指導も実施され、以後の本格運転に備えるものとして、内容的には充分なものであったと考えられる。

なお、機器試運転時において、その変更の必要が認められて手配が行われた塩化揮発工程のロータリーキルン用パーナーは、この予備運転時において、既に外部混気式より内部混気式へ変更されている。

(2) 焙焼工程本格運転

この本格運転は、先述のとおり当該計画の対象銘柄であったカンボモラード低品位鉍約9.3屯を原料として、3週間にわたり延べ195時間の操業が行われた。

運転は24時間連続（但し、土曜日は休転）で実施され、後続する塩化揮発工程本格運転用の原料としての焼鉍約4屯が確保された。

操業条件は、予備運転時の結果を参考として焙焼温度 930 ~ 950 °C と設定し、成績は次のとおりであった。

カンボモロード低品位鉛化学成分値（焙焼原料品位）

Fe %	S %	Cu %	Pb %	Zn %	As %	Au g/t	Ag g/t
41.2	48.3	0.28	0.38	0.62	0.42	1.3	79

焼鉛残留 S 分； 0.5 ~ 0.75 %（目標； 0.8 % 以下）

FeO 分； 0.2 ~ 3.0 %（目標； 5.0 % 以下）

何れも後続する塩化揮発工程本格運転用の原料として満足できるものであった。

但し、9.3 屯の原料からおよそ 6 屯前後の焼鉛が回収される筈であり、この点については設備面で焼鉛捕集装置（サイクロン廻り）に若干の問題があると思われる。

（参考） 予備運転の実績（焙焼温度と焼鉛残留 S 分との関係）

焙焼温度 °C	700	750	780	800	880	910	930
焙焼炉送風量 100Nm ³ /H時	残留 S % 2.30	1.76	1.54	1.54	1.16	0.60	0.76
焙焼炉送風量 150Nm ³ /H時	—	—	—	1.86	1.04	0.74	—

(3) 塩化揮発工程本格運転

本格運転は、先述の焙焼工程本格運転により得られた約 4 屯の焼鉛を原料として、4 週間にわたり 4 回 4 条件下の操業が実施されている。

運転形態は、メキシコ側オペレーター員数の制約から機械運転は 24 時間連続とするものの、操業は約 10 時間/日の操業として 1 回/週の頻度で行われた。

本工程は、原料配合～混練（粉砕）～造粒～乾燥～焼成～ガス処理の複雑多岐にわたる工程が集約された TEC-KOWA プロセスそのものであり、且つ本プロジェクトにおける技術移転の中核を占めるものである。従って、その操業技術指導に当っては、各回の操業毎に、カウンターパートと前回の運転時の反省・各種データ結果の判定・次回の操業条件（原料配合・キルン焼成温度等）等について綿密な事前打ち合わせを行っている。さらに、この打ち合わせ会議の進行についても、前半は日本人専門家主導型で進めたものの、後半はカウンターパート主導型として、結果の判定・操業条件の変更案等を提出させ、それについて双方討議する形式を取るにより、カウンターパートに対し塩化揮発工程全般の運転技術のみならず操業管理技術についても理解を深める努力が払われている。

一方、この本格運転の結果としての操業成績等は、次頁以降に示すとおりである。

塩化揮発工程本格運転の操業成績総括表

(a) 操業条件等

No.	Date	CaCl ₂	造粒処理	乾燥温度	焼成温度	キルン 装入	ペレット
1	20- 7-89	7.14 %	216 kg/H	192 ℃	1,164℃	99 kg/H	93 kg/H
2	26- 7-89	5.91 "	200 "	197 "	1,191 "	105 "	89 "
3	2- 8-89	5.80 "	223 "	178 "	1,162 "	109 "	97 "
4	9- 8-89	5.80 "	223 "	192 "	1,167 "	148 "	132 "

(b) 乾燥ペレット品位 (原料)

No.	Fe %	Cu %	Pb %	Zn %	S %	Au g/t	Ag g/t
1	54.39	0.34	0.42	0.88	0.62	1.2	112
2	57.96	0.36	0.42	0.91	0.64	1.0	109
3	54.80	0.33	0.42	0.88	0.55	1.3	117
4	56.91	0.34	0.44	0.99	0.57	1.2	129

(c) 焼成ペレット品位 (製品)

No.	Fe %	Cu %	Pb %	Zn %	S %	Au g/t	Ag g/t
1	60.23	0.020	0.029	0.055	0.039	0.3	6
2	60.23	0.045	0.027	≒ 0.100	≒ 0.290	N/D	9
3	≒ 54.86	0.013	0.013	0.030	0.023	N/D	6
4	≒ 57.72	0.031	0.023	≒ 0.120	0.058	N/D	9

(d) 塩化揮発率等

No.	Cu %	Pb %	Zn %	S %	Au %	Ag %	強度kg/P
1	94.6	95.7	94.4	94.3	77.4	95.2	154
2	88.0	93.8	89.4	49.3	100.0	92.1	230
3	96.1	96.9	96.6	95.8	100.0	94.9	≠ 63
4	91.0	94.8	88.0	90.0	100.0	93.1	225
平均	92.4	95.3	92.1	82.4	94.4	93.8	169

一部の分析値に異常（※印値）が認められ、技術的に不可解な点があるため、現在、再分析等の実施が行われている。

補足すれば、版3のテストでペレット強度が極めて低い値を示しているのは、異常値ではない。操業条件等の表中では表示されていないが、墨側オペレーターの造粒操作への不慣れから適切な造粒作業が行われなかったためである。製錬専門家も指摘しているように造粒操作は塩化揮発工程で最も熟練を要する技術であり、実際に何回も繰り返し実習する必要があり、今後における墨側の努力を期待することになる。

版3および版4のテストでペレットのFe品位が低いのは明らかに異常値であり、ペレット焼成時における灼熱減量約10%を勘案すれば、原料Fe品位からみて確実に $Fe \geq 60\%$ は達成されなければならない。

版2テストにおけるZnおよびSならびに版4テストにおけるZnについてのペレット分析値も、当該プロセスの技術的観点から見れば疑問を感じるものとなる。

以上のような技術的問題点の摘出については、未だカウンターパートの理解は不十分のように思われるので、残された期間内で指導すべき重点課題となろう。

しかしながら、総合的な評価をその平均値から求めるならば、原料焼鉱中の非鉄金属（Cu + Pb + Zn %）含有量が目標値の1.5%を稍上廻ったにも拘らず、平均的には良好な成績が得られており、目標とするCu, Pb, Zn, AuおよびAg等の有価金属を回収するための焙焼・塩化揮発製錬（TEC-KOWAプロセス）の技術移転を図った短期間の活動成果としては十分に評価できるものである。

但し、本運転で得られたペレット品質については、十分に製鉄原料として使用に耐え得るものであるが、本運転に使用したカンボモロード低品位鉱は、前表の乾燥ペレット（原料）

の段階で0.15～0.22%のAs分を含有することが判明しているため、この点で不適となる。

B. 選 鉱 分 野

(1) カウンターパートの配置

カウンターパートは2名配置され、1名は4年間一貫してこのプロジェクトに従事し、複雑硫化鉱の基礎からパイロットプラントの運転と応用技術まで習得した。他の1名は、途中1年間選鉱、製錬集団コースの研修員として来日し、研究面は勿論、日本語習得にも強い熱意を示し高い評価を得た。

また、帰国後も日本人専門家とのコーディネータとして活躍している。この2名の研修体験は、日本人専門家との友好を深めたことのみならず、オアハカ研究所にとっても理論と実践を有機的に結合させた形となり、極めて有効な方法であったと考えられる。

(2) 技術移転

4年間にわたる選鉱分野における技術移転について、前半はカンボモロード鉱山の基礎調査、及びその選鉱基礎試験、浮選ミニプラントを用いたリアル・デ・アルヘンス鉱山の廃滓から硫化鉱回収試験等基礎技術移転が中心に行われた。

一方後半は、カンボモロード鉱を低品位鉱、高品位鉱に分けそれぞれに適した浮選基礎試験、さらにパイロットプラントの設計・据え付け・連続浮選試験の指導が行われ、それらを通じ操業管理・設備のメンテナンス・保安に関する指導・データ解析方法・報告書の作成方法と応用技術の移転が実施された。

このプロジェクトにおいては、このように複雑硫化鉱の選鉱について、カンボモロード鉱を対象にして基礎からプラント運転、更に応用までの一貫した選鉱技術の移転が行われた。

C. 分 析 分 野

(1) カウンターパート配置

分析分野は、オアハカ研究所においてその技術力が大きな課題となっていたため、カウンターパートも常時2～3名配置された。これは、他機関からの分析業務を経常的に行っている当研究所としては、その技術力アップに真剣に取り組んだもので評価できる。

カウンターパートは、湿式化学分析の基礎技術は勿論、供与機材の蛍光X線分析装置、分光光度計、公害防止の観点から供与された排水処理装置、さらに環境測定装置等の機器分析装置の技術習得に強い熱意を示し近代化された分析分野の技術力アップに大いに努力した。

しかし、途中1名が退職したことは、少なからず影響を与えたことは否めないが、常時複数がカウンターパートとして配置されていたため、その影響を最小限にいとめることが出来たといえる。

また4年間を通じ、日本人専門家に対する協力も良好で、比較的短期に交代した専門家との意志疎通に彼らが努力した点は大いに評価できる。

(2) 技術移転

分析分野の技術移転は、化学分析能力の実態調査から始まり、その結果滴定法の反復指導から行われた。これら化学分析の基礎ができた後、つまり検量線の信頼性が得られた後に蛍光X線分析の技術移転が実施された。これら分析技術と共に運転、保守に関するマニュアル、管理法に関する指導も行われた。プロジェクトの後半は、プラント運転時における分析法つまり湿式化学分析は勿論、蛍光X線を含め分析精度・分析量・管理体制等の応用技術の指導が行われ、さらに製鉄プラントから排出されるSO₂濃度の測定法など作業環境の分析法まで技術移転が実施された。

このようにこのプロジェクトにおいては、化学分析の基礎から始まり、プラント運転と有機的に結びついた分析業務、さらに作業環境の分析と広範囲にわたり技術が移転された。

5.4 プロジェクトの目標達成度

本プロジェクトの目的は、メキシコ合衆国東南部における未利用の複雑硫化鉛資源の有効利用に貢献するため、

『上記硫化鉛に関する選鉛技術及び焙焼塩化揮発焼成技術（TEC-KOWAプロセス）及びそれに係る分析技術の技術移転』を行い、最終的には、

『焙焼および塩化揮発焼成パイロットプラントの運転操作を通して、その結果を解析することにより当該プロセスの技術的評価』を与えることであり、

具体的な原料となる対象硫化鉛としては、

『カンボモロード鉛山から採鉛・選鉛された硫化鉄精鉛』である。

付言すれば、本プロジェクトの当初においては、カッパーキング鉛山からも採鉛される予定であったが、諸般の事情から双方合意の上で見送られている。更に、上記2鉛山以外の有価金属を多量に含有する廃滓等を対象とすることもプロジェクト進行中に検討されているが、最終的には、プロジェクトとして一定の成果を得るという目標において、パイロットプラント用原料は「カンボモロードより調達する」こととなっている。

以上のような背景下で、最終年度に至り、カンボモロード鉛山より採鉛・選鉛された低品位鉛および高品位鉛の2種類について、一連の本格運転の実施が計画され、既に低品位鉛を終了し、高品位鉛石について進行中であることは前節に述べたとおりである。

低品位鉛に関するその技術的評価は、その鉛石品位が TEC-KOWA プロセスに概ね適合していたことから、短時日のプラント本格運転にも拘らず、その操業成績総括表からも明らかとなっており、十分に目標を達成していると判断できる。

高品位鉛については、予定されている平成元年12月中途までの運転実績とその解析結果を待つこととなるが、その鉛石品位は現時点で得られた情報からは TEC-KOWA プロセスへの適合基準を遥かに超えるものである。

即ち、鉛石品位は Cu; 1%、Pb; 3.5%、Zn; 7~8% 程度であるとされているので、本来の TEC-KOWA プロセスの観点からは、およそ10倍量の非鉄金属含有量である。従って、上記の非鉄金属類を実用的に当該プロセスの塩化揮発製錬法により揮発・回収することは技術的に不可能であろう。

但し、鉛石は異なるが原料中の Au および Ag 含有量が高い（Au 数 g/t; Ag 数百 g/t 程度）時、基礎実験の段階では Au および Ag のみについては 90% 程度の高い塩化揮発率が得られた例もあり、相手方 CFM 側の狙いも、この点をパイロットプラント運転により確認することにある。即ち、TEC-KOWA プロセスを Au, Ag の回収法として、本プロジェクト終了後、CFM の成果活動の中心に据えたいと考えており、その意図については我々も十分に理解できるものである。

しかし、本プロジェクトの直面する課題は、あくまでも当該プロセスに適合した低品位鉛への

塩化揮発法の適用にある。プロジェクトの目標達成に関して、高品位鉍の処理は技術移転が図られた結果、当該プロセスの応用例として取り上げられる（多分に開発的要素を含む）ものと考えらるべきであり、その運転実績ならびに技術的評価によってその是非を論じることは適当でないと考えられる。

参考として次に示す基礎実験の結果は、高品位鉍への適用例としてレイ・デ・プラタおよびノチェブエナの複雑硫化鉍を用いて、その混合鉍石を実験室で焙焼し、得られた焼鉍を原料として塩化揮発ペレット法の基礎実験を行ったものである。

実験は、製錬専門家の指導の下でカウンターパートの一人である Raul Isaak 氏によって実施され、「AVANCE SOBRE EXPERIMENTACION METALURGICA DEL PROYECTO JICA-CFM」（資料Ⅲ）と題して1988年9月8日付で報告されたものからの抜粋である。

別表1 基礎実験に用いた高品位鉍（硫化鉍）の分析例

鉍石銘柄	A u g/t	A g g/t	P b %	C u %	Z n %
REY DE PLATA	4.8	365	1.15	0.85	6.30
NOCHEBUENA	10.0	53	0.68	0.08	2.60

別表2 高品位鈦の塩化揮発試験（基礎実験）の成績例

No.	CaCl ₂ %	A u g/t	A g g/t	P b %	C u %	Z n %
-	原料焼鈦	11.0	275	1.19	0.70	6.65
1	3.0	1.0	34	0.27	0.67	5.9
2	3.5	1.0	19	0.23	0.66	5.8
3	4.0	0.6	24	0.15	0.65	5.8
4	4.5	0.5	25	0.14	0.65	5.8
5	5.0	1.0	19	0.15	0.61	5.3
6	5.5	0.8	12	0.10	0.61	5.4
7	6.0	0.6	17	0.08	0.57	5.0
8	6.5	0.7	11	0.08	0.57	5.0
9	7.0	0.9	13	0.06	0.52	4.5

別表3 基礎実験結果に基づく高品位鉍（焼鉍）の塩化揮発率

No.	CaCl ₂ %	Au %	Ag %	Pb %	Cu %	Zn %
1	3.0	90.9	87.6	77.3	4.3	11.3
2	3.5	90.9	93.1	80.7	5.7	12.8
3	4.0	94.5	91.3	87.4	7.1	12.8
4	4.5	95.5	90.9	88.2	7.1	12.8
5	5.0	90.9	93.1	87.4	12.9	20.3
6	5.5	92.7	95.6	91.6	12.9	18.8
7	6.0	94.5	93.8	93.3	18.6	24.8
8	6.5	93.6	96.0	93.3	18.6	24.8
9	7.0	91.8	95.3	95.0	25.7	32.3

別表3から明らかなおと、高品位鉍と称される銘柄を対象に考えるとき、技術的にはCaCl₂の添加量を増加することによって、非鉄金属の塩化揮発率は次第に上昇するが、同表のCaCl₂の添加量の範囲内ではCuおよびZnについて極めて不十分である。

一方、実用的にはCaCl₂添加量に制約があり、上記の実験に示される7～8%が上限である。従って、ペレット品質は製鉄原料となり得るまでは純化（Purification）されず、製品として評価が得られないものとなる。

しかしながら、AuおよびAgだけの塩化揮発製錬を主目的とするとき、上記の実験結果は、比較的低いCaCl₂添加量でも高い揮発率が得られることを示し、その効率的回収方法として、TEC-KOWAプロセス応用の可能性があることを示唆している。

ちなみに試験が予定されている高品位硫化鉍の化学成分値を示す。

カンボモラード高品位鉍化学成分値（焙焼原料品位）

Fe %	S %	Cu %	Pb %	Zn %	As %	Au g/t	Ag g/t
3.26	39.0	10.2	3.44	8.16		7.0	4.43

カンボモラード高品位鉍の本格運転の実績とその解析からも、AuおよびAg回収に関する当該プロセスの応用例として、上記の基礎実験と同様に良好な結果が得られることを期待したい。

6. プロジェクトの評価

6.1 プロジェクト当初計画とプロジェクトの実績の比較

本プロジェクトの開始に際し、技術移転のための技術協力プログラムとして策定されたものと、その実績を各分野について対比すれば次のとおりである。

プロジェクトの技術協力期間：1986年2月18日～1990年2月17日

(1) 製錬分野

年 度	当 初 計 画	実 績
1986	1. 予備試験機材の設置 2. 予備試験（製錬基礎試験） (1) 焙焼試験 (2) 粉碎・造粒試験 (3) 物性試験 (4) 試験結果の解析	1. 塩化揮発プロセスの概要教育 2. 塩化揮発原理の指導 (1) 熱力学計算及び検討方法指導 3. 製錬基礎試験の指導 (1) 試験装置の組み立て・取り扱い・検定及び試験方法等の指導
1987	1. 予備試験の継続 2. 焙焼プラント (1) 建設・試運転 (2) 条件設定試験 (3) 運転技術の指導 (4) メンテナンス技術の指導	1. 光和焼鉱による塩化揮発焼成の基礎試験の指導 2. CFM 所有小型流動焙焼炉による Campo Morado 鉱の焙焼試験指導 3. 上記試験で得た Campo Morado 焼鉱による塩化揮発試験の指導
1988	1. バッチ品質改良試験 2. 焙焼プラント運転（継続） 3. 焼成プラント (1) 建設・試運転 (2) 運転技術の指導 (3) メンテナンス技術の指導 (4) ペレット品質の評価	1. 焙焼・焼成プラントの試運転 (1) 機器仕様書等による机上教育 (2) 無負荷及び負荷試運転の指導 2. 焙焼プラントの予備運転 (1) スタート・運転・停止方法の指導 (2) 緊急時処置方法の指導 (3) 条件設定とその解析方法指導

年 度	当 初 計 画	実 績
1989	1. バッチ品質改良試験(継続) 2. 焙焼プラント運転(継続) 3. 焼成プラント運転(継続) 4. 運転結果の解析 (1) 硫化鉍適性評価 (2) プロセスの技術的評価 (3) 運転コストの算定	1. 焼成プラントの予備運転 (1) スタート・運転・停止方法の指導 (2) 緊急時処置方法の指導 (3) 工程管理方法の指導 2. Campo Morado 低品位鉍および 高品位鉍についての本格運転 (但し、高品位鉍は進行中)

(2) 選 鉱 分 野

年度	当 初 計 画	実 績
1986	1. 選鉱基礎試験 (1) 鉱石の顕鏡分析及び化学分析 (2) 粉砕試験 (3) 分離条件の設定	1. カンボモロード鉱山の現地調査。 2. カンボモロード鉱及びリアルデアンヘレス廃滓を用いた基礎試験の指導。
1987	1. 試薬及び計装設備の設置 2. 連続運転試験	1. 連続小型浮選機によるリアルデアンヘレス廃滓からの硫化鉄精鉱採取試験の指導。 2. カンボモロード低品位鉱を用いた回分式浮選試験の指導。 3. カンボモロード高品位鉱を用いた回分式浮選試験の指導。
1988	1. 連続運転による硫化鉄精鉱産出試験 (1) プラント運転の技術指導 (2) メンテナンスの技術指導 (3) 操業変動に対するアクションの技術指導	1. カンボモロード低品位鉱の回分式浮選試験の指導。 2. 選鉱パイロットプラントの設計・据え付け運転・連続操業管理及び保安活動の指導。 3. 学術発表作成指導の論文。 4. 鉱山調査。
1989	1. 連続試験による硫化鉄精鉱産出試験 2. 運転結果の解析 (1) 選鉱成績 (2) 運転コストの算定	1. 複雑硫化鉱の Cu・Pb・Zn・Py の一連の回分式浮選試験の指導。 2. 選鉱パイロットプラント連続操業の指導。 3. 報告書作成の指導、技術討議を通して選鉱理論の指導。

(3) 分析分野

年度	当初計画	実績
1986	<ol style="list-style-type: none"> 1. 湿式分析による鉍石分析 2. 原子吸光法による鉍石分析 3. 完全分析 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 湿式分析作業の基礎訓練と分析業務の管理体制の確立 2. 蛍光X線の据え付け及び定性分析、点検保守の実施
1987	<ol style="list-style-type: none"> 1. 選鉍製錬基礎試験サンプルの分析試験 2. 蛍光X線分析 <ol style="list-style-type: none"> (1) 標準試料による検量線の作成 (2) 鉍石分析 (3) 蛍光X線分析法の応用技術 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 分析業務の管理体制の確立 2. 湿式分析の技術レベルアップ 3. プラント操業時の分析体制の確立
1988	<ol style="list-style-type: none"> 1. パイロットプラント産物の分析 	<ol style="list-style-type: none"> 1. カンボモロード鉍浮選試料の蛍光X線分析による定量分析 2. SO₂ガスの作業環境測定の実施
1989	<ol style="list-style-type: none"> 1. パイロットプラント産物の分析 	<ol style="list-style-type: none"> 1. SO₂の環境及び作業測定の実施 2. パイロットプラント産物の分析（原子吸光・分光光度・滴定）の実施 3. 風向風速測定の実施

6.2 重要な齟齬とその影響および原因

(1) 製錬分野

(a) パイロットプラント建設工事の遅延

本プロジェクトの当初計画では、凡そ前半の2年間でパイロットプラントの建設を完了し、残り後半の2年間でそのプラント運転ならびに結果の解析を継続することにより、焙焼・塩化揮発プロセス（TEC-KOWA プロセス）の技術移転を図るものとされていた。

実績は、パイロットプラントの完成が約半年間の遅れとなっており、その原因は不可避的なものであったと考えられるが、結果的に、プロジェクトの主題である製錬分野の技術移転を図るプラント運転期間は、凡そ最終年度の1年間に圧縮されるものとなった。

(b) 原材料供給計画の変動

パイロットプラントと云えども、その運転には質・量に関する適格な原材料供給計画が対応しなければならない。

当初は、プラントの本格運転に使用する2ロット分の硫化鉄精鉱100吨が供給されることとなっていた。銘柄としてはカンボモラード産であった。

即ち、当初計画における後半2年間で延2回のプラント本格運転に対する50吨/回の原料供給計画は、数量的には極めて妥当なものであった。

しかし、プラント建設の遅れは、限られた期間内で目標を達成するためには運転期間を半分以下へ短縮するものとなったため、最終的に供給された原料は、カンボモラード低品位鉱および高品位鉱について、それぞれ約9吨と、極めて少ないものとなった。

この原材料供給計画の変動については、プロジェクト当初から日本・メキシコ双方で活発な討議が行われているが、プロセス技術の移転を図る製錬の立場からみれば、本プロジェクトにおいて最も齟齬を招いた点である。

(2) 選鉱分野

今回の計画の特徴としては、選鉱パイロットプラントの機器はCFMが保有するものを移転、据え付けることとした点である。

当初計画に対して実施状況に若干の違いが生じているが、それは選鉱プラントの設置時期が約1年間遅れたことである。この理由は、メキシコ国側で選鉱プラント設置に検討期間及び選鉱設備の手当てに時間が必要であった為である。

但し4年間の期間内には、選鉱基礎試験・選鉱プラント設計・据え付け・選鉱プラントによる連続試験・試験結果の解析の業務が専門家及びカウンターパートの手で全て実施された。

(3) 分析分野

当初の計画においては、分析専門家派遣は前半2年間とし、後半の派遣は前半の結果を踏ま

え考えるというものであった。従って、前半の2年間は化学分析および蛍光X線分析等、基礎技術の移転を中心に計画された。また、機材供与の点では蛍光X線が初年度に供与されたため、技術移転が順調に進み、後半はプラント産物分析さらにSO₂ガスの分析など作業環境測定まで計画され、後半も引き続き専門家が派遣されることとなり、広範囲な技術移転が実施された。

6.3 プロジェクトの運営管理の適正度

プロジェクトのメキシコ側実施機関であるCFMは、1979年からの選鉱・製錬技術育成プロジェクトより日本の協力を携っているため、技術協力のシステムや運営管理の手法を十分に把握しており、プロジェクトの運営も比較的スムーズに行われた。

プロジェクトの管理・運営は主としてメキシコ側カウンターパートによって実施されたが、日本側との協議・打ち合わせは合同委員会（5回開催）、技術会議（4回開催）などを通じて行われている。

しかしながら、専門家とカウンターパートの間での意志疎通に特に効果的であったのは、専門家と各分野別コーディネータとの会合（毎週開催）であったとのことである。

6.4 評価の総括

プロジェクト開始以来、数多く発生した問題点も、各年度毎に派遣された調査団とメキシコ側の双方協議によって一応の解決がなされ、当初計画と対比すれば大幅な計画修正はあったものの、各年度実施計画として策定された項目に対し、その期待に応えられたと考えられる。

カンボモラード低品位鉱に適用した本格運転の結果は、その運転期間が止むを得ず短時日に終わったことは惜しまれるが、所期の成果を立証するものである。

若し、カンボモラード高品位鉱に適用する本格運転により、類似するその基礎実験並みに期待通りの好結果が得られたならば、本プロジェクトは極めて成功裡に完了したと云えるであろう。

また、環境保全についても、パイロットプラントからの硫黄酸化物排出量について、環境分析を実施した結果、当初の計画通り、排出基準値をクリアしていることが確認され、現時点では排煙脱硫装置を設置する必要はないことを日本・メキシコの双方は確認した。

6.5 今後の計画と留意事項

(1) メキシコ側の計画

メキシコ側は本プロジェクト終結のち、TEC-KOWA法の実際操業への適用を目指して、メキシコ鉱業界への広報に努め、鉱山会社からの依頼試験とCFMの技術開発計画に基づく試験研究によって、本プロジェクトで建設した選鉱製錬パイロットプラントを活用したいとしている。

このため、メキシコ側は、必要に応じ、選鉱、製錬、電気の各分野について、短期専門家の

派遣を日本側に要請している。

プロジェクトサイトであるCFM南東試験センターの組織は1989年9月から、パイロットプラントとラボラトリーに区分したものが承認され、これに準拠して1990年度の予算・定員の要求を行っているともメキシコ側は説明している。

従って、本プロジェクト終結のちも、継続的に予算と定員の確保がなされることが期待できる。

(2) 日本側の今後への留意事項

本件プロジェクトは、1979年以来のJICAとCFMの間で実施してきた各種の技術協力の一環を構成するものである。

このような背景の下に実施されたという経緯もあり、本プロジェクトは、日本・メキシコ双方の努力と協力の結果、順調に推移してきたと評価することができる。

今後は、このような長期間にわたる協力の利点を生かし、適切な時期に必要な協力を実施することが望ましい。

今回、メキシコ側からの要請のあった、機材の修理、スペアパーツの供与、短期専門家の派遣などについても、適切に対応することが望ましい。

6.6 結 論

日本・メキシコの双方が合意した本件プロジェクトに対する合同評価の結論は下記のとおりである。

- 1) R/D で双方が合意した事項の実施については、その殆んどすべてが、最終段階に達している。
- 2) メキシコ側カウンターパートは、本プロジェクトにかかわる実験室規模の試験と、パイロットプラント規模の試験を自ら実施できるようになった。
- 3) 低品位カンボモロード鉱については、TEC-KOWA 法適用の可能性が確認された。
- 4) 本プロジェクト協力は当初計画どおり1990年2月17日を以て終結させることが適当である。

7. 教訓及び提言等

7.1 計画策定に関するもの

本プロジェクトは、鉱業振興を通じてメキシコ合衆国東南部の開発を図ることを目的として未利用硫化鋳の開発技術の確立に協力するというものである。

オアハカ州を中心とするメキシコ東南部は、メキシコ合衆国の中でも最も開発の遅れた地域の一つとなっており、1983年から開始された国家開発計画においても、同地域の開発は最重要案件の一つとなっている。

メキシコ政府としては、この地域を開発するにあたって、未利用のまま放置されている豊富な硫化鋳物資源を最大限に活用して行くことを基本としており、そのためには、鋳物の分析等の基礎的な試験・研究及び各種プラントの操業改善に向けての選鋳・製錬等の技術を確立するとともに、関係技術者の養成を図る必要がある、我が国に対し技術協力を要請してきた。

このような要請を受け、我が国は、未利用硫化鋳の①選鋳技術、②焙焼・塩化揮発製錬技術、③選鋳・製錬に係る分析技術を柱とする技術協力プロジェクトの実施を図ることとし、1986年2月にメキシコ側カウンターパートであるCFMとR/Dを締結し、本プロジェクトは、1990年までの4年計画としてスタートした。

本プロジェクトは、上述のとおり選鋳・製錬・分析に係る技術移転を目的としているが、対象鋳物が複雑硫化鋳であることから、選鋳には黒鋳タイプの鋳石に適用される浮遊選鋳法が、製錬には硫化鉄鋳から銅、鉛、亜鉛等の金属類を除去する際に適用されるTEC-KOWA法をベースにした焙焼・塩化揮発法が採用されることとなった。分析技術を含め、これらの技術移転にあたっては、実験室における基礎的研究段階から、プラント据え付け段階における技術指導を経て、最終的にはカウンターパートによるプラントの連続運転の実施によって完結することとなるが、当初計画におけるスケジュールと実績とを照らし合わせた時に、内容が相当盛り沢山であるにも拘らず、メキシコ側によるプラント建設に遅れがあったことを除けば基本的にすべてが予定通り消化されており、当初計画の妥当性を証すこととなるばかりでなく、メキシコ政府の財政負担能力を考えれば本プロジェクトに対し相当高い評価を与えることができるものと考えられる。この背景としては、鋳物資源国であるメキシコの本プロジェクトに対する評価・期待の高さがまず第一に挙げられるが、派遣専門家の資質、能力の高さ、更にはスペイン語によるコミュニケーションの努力とが相まって全体としての成功をもたらしたものと考えられる。

7.2 終了時残された課題に関するもの

平成2年度以降の本パイロットプラントの活用方法について、CFM側は、民間企業からの委託による受注試験、ならびにCFM自体による開発試験を実施したい意向を表明している。

その際、自主的なプラント運転能力は技術移転の成果として確保されているが、CFMのカウンターパートは、プロセスの応用面について不安を抱いているので、場合によっては単発の短期専門家の派遣が必要と考えられる。

一方、本プラントの設備の面については、今迄に行われた各種調整工事によって、当面の短期連続運転には支障がない状態にあるが、必ずしもプラントの完成度が高いものとは云えないので、計画されているような試験が長期にわたって実施されるときには、その設備保全について問題が生じると思われる。

しかし、現地専門家の間では日本側の供与機器を除けば、現地の物品調達能力および技術水準で、その質の良否・施工期間の長短を問わなければ、現地オアハカにて相応の保全が可能であると判断されているので、上記の受注又は開発試験実施上の障害は発生しないと思われる。ただ、日本側供与機器については、その予備品等の供給支援を今後とも考慮されることが望ましい。

関連して付言すれば、製錬のプロセスではその運転技術とともにメンテナンス技術は重要なものである。当初の技術協力プログラムにもその指導実施が折り込まれながら、実績では関係カウンターパートの1回の来日研修に止まったことは惜まれる。

今後、長期にわたるプラント運転が継続されたとき、その排煙によって生じる環境問題については、本格的な排煙脱硫装置による対策等も検討されているが、今回、調査団派遣時における分析専門家の報告から引用すれば、当初計画のSO_x排出量21.4Nm³/H（K値=17.5）に対し、焙焼工程本格運転時の実測値はSO_x排出量；平均8.8Nm³/H（K値=7.2）および最大9.8Nm³/H（K値=8.0）であった。

従って、プラント運転自体は試験期間中の一時的なものであることも勘案すれば、上記のデータからは、今後とも周辺住民に対する環境問題は発生しないと考えるのが常識的であろう。

若し、さらに脱硫効率を上げる必要があるならば、現在までの供与機材の範囲内で工夫が可能であると思われるので、CFM独自で解決されることを期待したい。

なお本TEC-KOWAプロセスは塩化揮発した有価金属類の回収を図ることによって完結するものである。しかし、この事については当初計画に含まれていなかったため、一般的な廃液中和設備として供与されている。従ってCFMが企図しているように、私企業からの委託試験を実施する場合にはこの処理系統についてもCFM独自で対処されることを期待したい。

資料 I

ジョイントエバリュエーションレポート

(英文及び西文)

JOINT EVALUATION REPORT

ON

THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION

FOR THE PROJECT

ON

THE RECOVERY OF VALUABLE MINERALS

FROM

UNUSED PYRITE-RICH POLYMETALLIC ORES

OCTOBER, 1989

MEXICO CITY, THE UNITED MEXICAN STATES

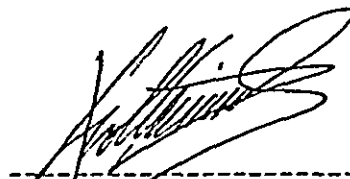
Mutually attested and submitted
to all concerned

Mexico City, The United Mexican States

October 31, 1989

富田 聖二

KENJI TOMITA
Leader,
Japanese Evaluation Team,
Japan International
Cooperation Agency,
Japan.



MOISES R. KOLTENIUK T.
General Director,
Comisión de Fomento Minero
Secretaría de Energía, Minas e
Industria Paraestatal,
United Mexican States.

Discussion meeting between the Evaluation Team of the Japan International Cooperation Agency (JICA) and the Comisión de Fomento Minero (CFM) on the evaluation of the Japanese Technical Cooperation for the Project on the Recovery of Valuable Minerals from Unutilized Pyrite-rich Polymetallic Ores in the United Mexican States.

Date : October 24 - 31, 1989
Place: Comisión de Fomento Minero
Headquarters (Mexico City)
Centro Experimental del Sureste (Oaxaca)

Attendance:

JAPANESE PANEL

JAPANESE EVALUATION TEAM

Dr. Kenji Tomita	Leader
Mr. Motohiko Kato	Member (Technical Cooperation Plan)
Mr. Tatsuya Onda	Member (Mineral Processing)
Mr. Ryoichi Ashiya	Member (Metallurgy)
Mr. Yoshiharu Yoneyama	Member (Cooperation Planning)

JICA MEXICO OFFICE

Mr. Hisashi Mochizuki	Director
Mr. Yoshitaka Misawa	Deputy Director

JICA EXPERTS

Mr. Masao Imakita	Team Leader
Dr. Chiaki Izumikawa	Expert on Mineral Processing
Mr. Atsuo Norose	Expert on Metallurgy
Mr. Toru Segawa	Expert on Analysis

MEXICAN PANEL

Mr. Moisés R. Kolteniuk T.	General Director of CFM
Mr. Ricardo Monsiváis	Under Technical Director of CFM
Mr. Homero Morjardin	Laboratory Manager of CFM
Mr. Yasumasa Ito	JICA Project Coordinator of CFM
Mr. Federico de Zuñiga	Director of the Centro Experimental del Sureste.

I. INTRODUCTION

1. OBJECTIVE

The Japanese Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), headed by Dr. Kenji Tomita, Special Technical Advisor of JICA, visited the United Mexican States from October 23 to November 1, 1989 in order to jointly evaluate with the Mexican authorities concerned the achievement of Japanese Technical Cooperation for the Project on the Recovery of Valuable Minerals from Unutilized Pyrite-rich Polymetallic Ores in the United Mexican States (hereinafter referred to as "the Project") on the basis of the Record of Discussions, signed on February 18, 1986 (hereinafter referred to as "the R/D").

The Team discussed and studied together with the Mexican counterpart personnel concerned and the Japanese experts a number of aspects regarding the performance of commitments, achievements of the functions of the Mexican authorities and constraints which hampered past activities.

Through careful studies and discussions, both sides summarized their findings and observations as described in the following chapters.

2. BRIEF BACKGROUND OF THE PROJECT

In 1984, the Government of Mexico requested the Government of Japan to consider the project type technical cooperation regarding the recovery of valuable minerals from unutilized pyrite-rich polymetallic ores. Upon this request, the Government of Japan, through JICA, sent the Preliminary Survey Team to Mexico from March 6 to 16, 1985.

The Preliminary Survey Team conducted surveys and studies and had discussions on the details of the Project with the Mexican authorities concerned.

~~For~~ further surveys and studies, two long-term surveyors were dispatched. One was sent from May 17 to October 16 and the other from August 17 to October 16, 1985.

On the basis of the reports and recommendations by the Preliminary Survey Team and the long-term surveyors, the Japanese Implementation Survey Team organized by JICA visited Mexico from February 12 to 21, 1986 for the purpose of working out the details of the Project.

The Japanese Implementation Survey Team discussed and studied with the Mexican counterpart personnel concerned a number of points related to the Project for its effective implementation and management.

After careful studies and discussions, both sides agreed to recommend their respective Governments to carry out the Project as described in the R/D signed by the leader of the Japanese Implementation Survey Team and the General Director of the Comisión de Fomento Minero (hereinafter referred to as "CFM") on February 18, 1986.

This recommendation was accepted in principle by both Governments and as a result, the technical cooperation was started.

(1/2)

3. SUMMARY OF THE PROJECT

The summarized record of implementation of the technical cooperation program is described below.

Chronological Review of the Project:

Year	Month	Items
1985	Mar.	Dispatch of the Preliminary Survey Team
	May	Dispatch of the long-term surveyor in mineral processing
	Aug.	Dispatch of the long-term surveyor in metallurgy
1986	Feb.	Dispatch of the Implementation Survey Team
		Signing of the R/D and the Tentative Schedule of Implementation
	May	Training of the Mexican counterpart personnel in Japan (2 persons)
	Jun.	Dispatch of the long-term experts (team leader and expert on mineral processing)
	Jul.	Dispatch of the long-term experts (2 persons on metallurgy and on analysis)
	Nov.	Observation trip by the Mexican counterpart personnel in Japan (1 person) Dispatch of the short-term experts on installation of the equipment (2 persons)
1987	Mar.	Dispatch of the Japanese Consultation Team
	Apr.	Dispatch of the short-term expert on installation of the Pilot Plant
	Jul.	Completion of the Pilot Plant building
	Aug.	Training of the Mexican counterpart personnel in Japan (2 persons)
	Sep.	Dispatch of the short-term expert on installation of the Pilot Plant
	Nov.	Dispatch of the long-term expert on mineral processing

- 1988 Jan. Dispatch of the short-term experts on installation of the Pilot Plant (3 persons)
 Apr. Dispatch of the long-term expert on analysis
 May Dispatch of the Japanese Technical Guidance Team
 Jun. Dispatch of the short-term experts on installation of the equipment (2 persons)
 Jul. Dispatch of the long-term expert (team leader)
 Aug. Dispatch of the long-term expert on metallurgy
 Sep. Dispatch of the short-term expert on mineral processing
 Oct. Training of the Mexican counterpart personnel in Japan (2 persons)
 Oct. Dispatch of the short-term expert on metallurgy
 Inauguration ceremony on installation of the Pilot Plant
- 1989 Jan. Training of the Mexican counterpart personnel in Japan (2 persons)
 Dispatch of the short-term expert on metallurgy
 Mar. Dispatch of the long-term expert on analysis
 Dispatch of the short-term experts on metallurgy (2 persons)
 Apr. Dispatch of the Japanese Consultation Team
 Jun. Dispatch of the short-term experts on metallurgy (2 persons) and on electricity (1 person)
 Training of the Mexican counterpart personnel in Japan (2 persons)
 Sep. Observation trip by the Mexican counterpart personnel in Japan (1 person)
 Oct. Dispatch of the short-term experts on metallurgy (2 persons)
 Dispatch of the Team.

II. METHODOLOGY OF EVALUATION

1. MATERIALS USED AS REFERENCE

In order to evaluate the past performance and achievements both quantitatively and qualitatively, the following items were adopted as reference.

(1) The R/D

(2) The official requests made by the Government of Mexico with respect to dispatch of Japanese experts, Mexican counterpart personnel training in Japan and provision of machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") by means of Technical Cooperation Forms A-1, A-2/3, and A-4 respectively.

(3) The Minutes of Discussions and the Annual Work Plans, etc. agreed on or accepted in the course of implementation of the Project.

2. DISCUSSION AND OBSERVATION

For the purpose of evaluation, the Team also discussed various aspects of the Project and observed the Pilot Plant building, the Pilot Plant, and the Equipment available for the Project.

III. RESULTS OF EVALUATION

1. BUILDING AND FACILITIES

The Pilot Plant building was completed in July, 1987.

The mineral processing plant, of which the Mexican side took responsibility for the installation, was expected to be completed by the end of 1987 according to the Minutes of Discussions signed by the leader of the Japanese Consultation Team and the General Director of CFM on March 18, 1987. However, the completion was delayed until August 1988.

On the other hand, the metallurgical plant was almost completed, with several months delay, in October 1988.

(13)

(Remarks)

The delay of the installation depended mainly on occurrences which could not have been forecasted.

In spite of the financial difficulties, the efforts made by the Mexican side for the construction of the Pilot Plant, the installation of the Equipment and arrangement of offices for Japanese experts, etc, are highly appreciated.

2. STAFFING

A total of 16 Mexican counterpart personnel have been assigned to the Project for the effective and successful technology transfer. Other than these counterpart personnel mentioned above, more than ten staff members also have been assigned in order to operate and maintain the Pilot Plant effectively and smoothly.

The organization chart for the Centro Experimental del Sureste is shown in Annex 1 and the list of the counterpart personnel in Annex 2.

(Remarks)

The arrangement of counterpart personnel has been made according to the R/D.

The efforts made by the Mexican authorities in securing necessary staff for the Project are appreciated.

3. MANAGEMENT AND ADMINISTRATION

Almost all the services of administration and management are being provided by the Mexican counterpart personnel.

The Joint Committee which consists of representatives from CFM and the Japanese representatives from the Project, the JICA Mexico Office and the Embassy of Japan as observer has been held at least once a year for smooth implementation of the Project.

And particularly, the Coordinators Meeting for effective and smooth technology transfer has been held weekly between Japanese experts and the Mexican counterpart personnel who are nominated as coordinator.

Other than these, the Technical Conferences have been held at several months interval for securing technology transfer through presentations given by the Mexican counterpart personnel

Meetings of the Joint Committee and the Technical Conferences have been held so far as shown in Annex 3. (15)

(Remarks)

The efforts made by the Mexican authorities concerned on the achievement of the administrative matters for the Project are appreciated.

The Joint Committee, the Coordinators Meeting and the Technical Conferences have been going well and are very useful for smooth and effective implementation of the Project.

4. JAPANESE EXPERTS

JICA has dispatched nine (9) long-term experts and twenty-one (21) short-term experts.

In addition, six (6) JICA teams were sent in connection with the Project.

The Japanese experts and the teams dispatched by JICA are shown in Annex 4 and 5 respectively.

(Remarks)

In general, all experts have worked very closely with the Mexican counterpart personnel.

The dispatch period of experts on analysis was extended one and a half year longer than the period described in the R/D.

The efforts made by the Japanese side in dispatching of the Japanese experts are appreciated.

5. TRAINING IN JAPAN

Twelve (12) Mexican counterpart personnel have been sent to Japan either for observation trip or technical training. The list of their names is shown in Annex 6.

(Remarks)

The observations or the technical trainings were effective for the Mexican counterpart personnel to get useful information.

6. EQUIPMENT

Up to now, the Equipment equivalent to 439 million yen has been provided by the Government of Japan through JICA.

The main items of the Equipment provided so far are listed in Annex 7.

(Remarks)

The Pilot Plant has been operating well and the Equipment for laboratory tests for the Project are being used effectively by the Mexican counterpart personnel.

Spare parts for the Pilot Plant are stored well under the control of the Mexican side.

7. EXPENSES

The expense, so far, of the Pilot Plant building construction, the installation of the Equipment and the mining and transportation of Campo Morado ores by the Mexican side is shown in Annex 8.

Besides, more than half the whole expense of the Centro Experimental del Sureste has been spent for the Project. The expense is shown in Annex 9.

On the other hand, the outlay by the Japanese side for the provision of the Equipment and the dispatch of experts and teams is shown in Annex 10.

(Remarks)

The Mexican side has contributed to the successful implementation of the Project by effecting the budget outlay earmarked for the Project.

The efforts of ensuring the budget by both sides are highly appreciated.

8. SCOPE OF WORK AND ACCOMPLISHMENT

The Project accomplishment based on the Tentative Schedule of Implementation is shown in Annex 11 with the schedule plans indicated by fine lines and the actual accomplishment by thick lines respectively.

The transfer of almost all the technology has been effected as planned.

Moreover, the technology transfer related to the environmental analysis which was newly added to the Project is to be completed by the end of the operation of the Pilot Plant.

The detailed description of accomplishment in each scope of work of the R/D is given below.

(1) Tests and studies on the unutilized pyrite-rich poly-metallic ores.

(2) Installation of the Pilot Plant for Roasting and Refining with chloridizing volatilization process of above ores.

(3) Operation of the Pilot Plant and estimation of the results of the process.

(Remarks)

(1) Concerning the tests and studies, the technology transfer was achieved in the fields of mineral processing, metallurgy and analysis.

The Mexican side will be able to carry out the above mentioned tests and studies on a self-reliance basis.

Other than these fields, the guidance for the geological investigation on mines and the X-ray mineral identification was carried out for the Mexican counterpart personnel.

(2) In the field of mineral processing, almost all the technology from the preliminary tests such as mineral and chemical analysis, crushing and grinding tests and determination of optimum condition of flotation to the productive operation has been transferred to the Mexican counterpart personnel.

Moreover, the guidance for the survey of tailings, the laboratory tests on the tailings sampled from the mine sites and the operation at the mineral processing plant at a certain mine was also carried out.

(3) In the field of metallurgy, the fundamental technology on preliminary tests such as roasting, crushing and grinding, pelletizing, chloridizing volatilization, etc. was transferred to the Mexican counterpart personnel.

(4) In the field of analysis, the technology transfer on the X-ray fluorescence analysis including the way of setting up of the calibration curve, the analysis by the spectrum photometer and the analysis by the atomic absorption method other than the chemical analysis has been carried out to the Mexican counterpart personnel.

(5) According to the Master Plan, ores from Copper King Mine were to be used for the Project as well as ores from Campo Morado Mine. However, the plan to use ores from Copper King Mine was abandoned because of the high mining cost at an early stage of the Project.

(6) As for the installation work of the Pilot Plant, the mineral processing plant and the metallurgical plant were completed by the Mexican and Japanese sides' efforts in August and October respectively, 1988. Though they were delayed for some time as mentioned before, it hardly mattered for the technology transfer.

(7) Regarding the operation of the Pilot Plant, the productive operation of pyrite concentrate from Campo Morado low grade ores was done with the mineral processing plant from February through April, 1989 and following the preliminary operation of the metallurgical plant, the productive operation was executed very successfully using the pyrite concentrate from June through August 1989.

(8) By carrying out the series of operations, the Mexican side has gained enough confidence to carry out future operations of the roasting process and chloridizing volatilization by themselves.

(9) The production of pyrite concentrate from Campo Morado high grade ores was done recently and the productive operation using the pyrite concentrate is to be carried out from now until the middle of December, 1989. The estimation of the results of the process is to be completed by February, 1990.

(10) In addition, the guidance for the environmental analysis, as mentioned above, through the measurement of sulfur dioxide in the flue as well as sulfur dioxide and dust inside the Pilot Plant building has been executed.

(11) The evaluation of the technology transfer in each field is shown in Annex 12.

(12) Reports presented so far by the Mexican counterpart personnel and the Japanese experts for the Project are listed in Annex 13.

9. CONCLUSION AND RECOMMENDATION

As a result of the joint evaluation work and discussions, both sides reached the following conclusions:

(1) In general, most activities of the Project on the R/D are coming to the stage of their final targets. This is largely due to the efforts made by the Mexican authorities and the Mexican counterpart personnel with the effective cooperation of the Japanese side.

(2) It is considered that the Mexican counterpart personnel will be able to carry out the laboratory test and the operation of the Pilot Plant by themselves.

(3) Judging from the results of the environmental analysis, the exhaust gas desulfurization equipment is not necessary for the Pilot Plant at present. However, the possibility that it may become necessary in the future, depending on circumstances, can not be denied.

(4) In conclusion, both sides agreed that the Project will be terminated on February 17, 1990 as scheduled in the R/D. (M)

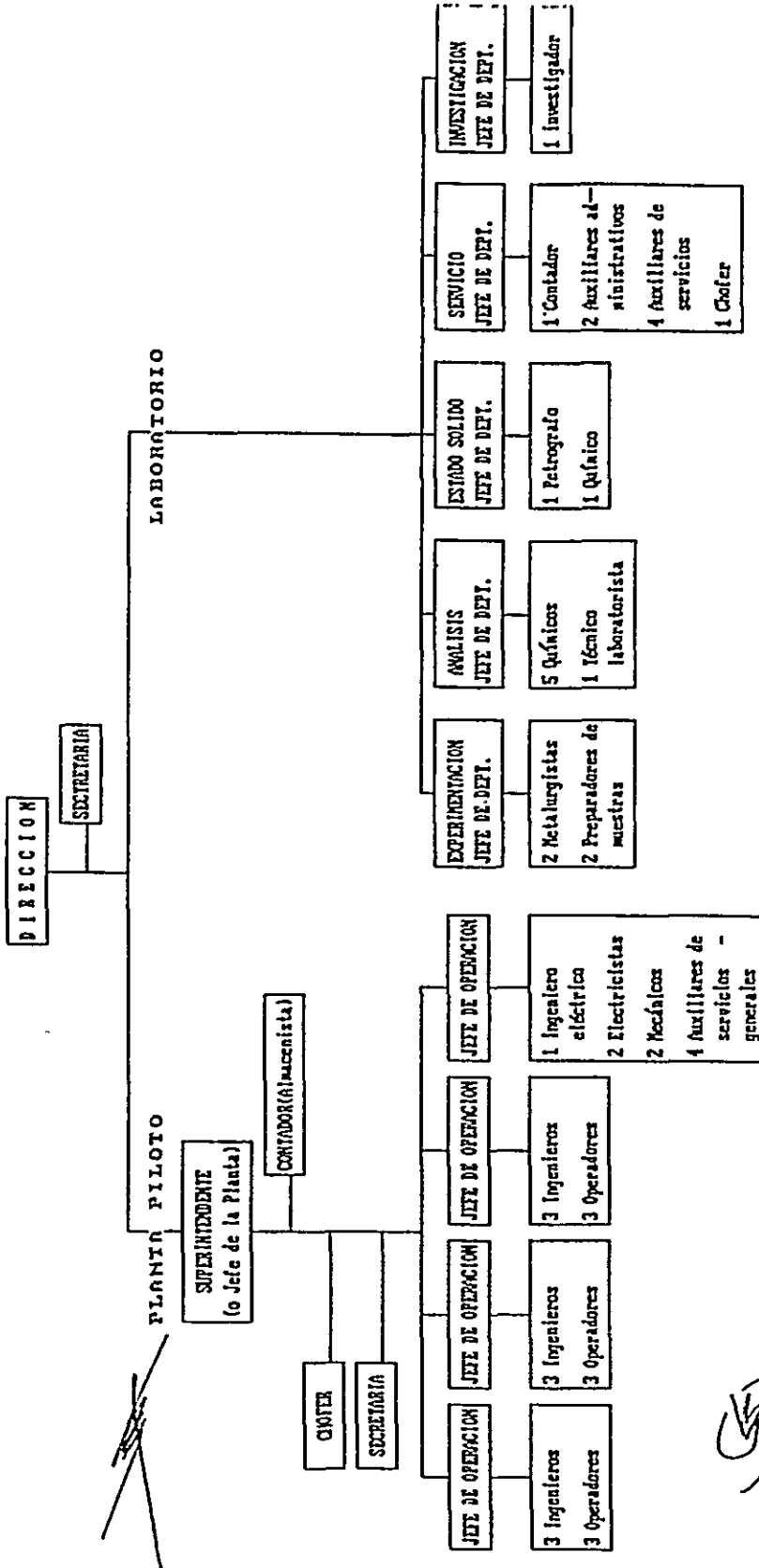
10. FUTURE PLAN OF THE MEXICAN SIDE

The Mexican side expressed that they had already started diffusion activities toward the Mexican mining industries about merits of the introduction of this process for them and CFM would operate this Pilot Plant at the request of private mining companies and CFM's own technical development program.

So CFM requested the dispatch of some short term experts in the fields of mineral processing, metallurgy and electricity for consulting and supporting their future operations of this Pilot Plant for other ores and tailings.

(K)

ORGANIZATION CHART CENTRO EXPERIMENTAL DEL SURESTE



(S)

(1959.9.1)

Annex 2

LIST OF MEXICAN COUNTERPART PERSONNEL

1. Mr. Federico de Zuñiga Director of the Centro Experimental
(Feb. 1986 - Feb. 1990) del Sureste
2. Mr. Raúl Isaak Superintendent of the Pilot Plant
(Sep. 1986 - Feb. 1990) (Metallurgy)
3. Mr. Eduardo Islas Chief of the Operation
(Oct. 1986 - Feb. 1990) (Mineral Processing)
4. Ms. Flor de Ma. Harp Chief of the Department
(Sep. 1986 - Feb. 1990) (Study)
5. Mr. Virgilio Girón Engineer of the Operation
(Feb. 1987 - Feb. 1990) (Metallurgy)
6. Mr. Enrique Güemez Chief of the Department (Investiga-
(Aug. 1987 - Sep. 1989) tion: Sep. 1989 study abroad)
7. Mr. Rafael Ruiz Chief of the Department
(Feb. 1986 - Feb. 1990) (Analysis)
8. Mr. Alejandro Nicolás Chemist
(Feb. 1987 - Apr. 1989 left)
9. Ms. Juana Sánchez Chemist
(Nov. 1987 - Feb. 1990)
10. Ms. Josefina Ocequera Chemist
(Sep. 1987 - Feb. 1990)
11. Ms. Julieta Córdova Chemist
(Nov. 1987 - Feb. 1990)
12. Mr. Antonio Aquino Chief of the Department
(Sep. 1986 - Feb. 1990) (Mineral)
13. Ms. Yolanda Balderas Geologist
(Jan. 1987 - Feb. 1990)
14. Mr. Gabriel López Chief of the Maintenance
(Jun. 1987 - Feb. 1990) (Machinery)
15. Mr. Efrén Hernández Electric Engineer
(Aug. 1988 - Feb. 1989 left)
16. Mr. Humberto ~~Montero~~ Electric Engineer
(Aug. 1988 - Feb. 1990)

Note: Bracketed parts under names show service term as counterpart.

Annex 3

MEETINGS OF THE JOINT COMMITTEE AND THE TECHNICAL
CONFERENCES

1. The Joint Committee

The 1st meeting: October 27, 1986
The 2nd meeting: July 1, 1987
The 3rd meeting: December 7, 1987
The 4th meeting: April 18, 1988
The 5th meeting: November 28, 1988

2. The Technical Conferences

The 1st conference: October 20, 1987
The 2nd conference: June 3, 1988
The 3rd conference: December 13, 1988
The 4th conference: September 25, 1989

(W)

JAPANESE EXPERTS DISPATCHED BY JICA

Name	Field	Period
(Long-term Experts)		
1. Dr. Noriyuki Fujii	Team Leader	1986. 6. 8-1988. 7. 7
2. Mr. Kazu Iwano	Mineral Processing	1986. 6.25-1987.11.30
3. Mr. Hiroshi Goto	Metallurgy	1986. 7.30-1988. 7.29
4. Mr. Kichimi Serita	Analysis	1986. 7.30-1988. 1.31
5. Dr. Chiaki Izumikawa	Mineral Processing	1987.11.16-1990. 2.15
6. Mr. Kenichi Tayama	Analysis	1988. 1.25-1989. 1.24
7. Mr. Masao Imakita	Team Leader	1988. 6.27-1990. 2.17
8. Mr. Atsuo Norose	Metallurgy	1988. 7.18-1990. 2.17
9. Mr. Toru Segawa	Analysis	1989. 1.30-1990. 2.17
(Short-term Experts)		
1. Mr. Kazu Iwano	Mineral Processing	1985. 5.17-1985.10.16
2. Mr. Hiroshi Goto	Metallurgy	1985. 8.17-1985.10.16
3. Mr. Motomu Tanaka	X-ray Analyzer	1986.11.19-1986.12.10
4. Mr. Hisashi Abe	X-ray Diffraction	1986.11.19-1986.12.10
5. Mr. Hiroshi Kurose	Pilot Plant	1987. 4.20-1987. 6.19
6. Mr. Hiroshi Kurose	Pilot Plant	1987. 9.16-1987.11.11
7. Mr. Shiro Obinata	Pilot Plant	1988. 1.11-1988.11. 4
8. Mr. Hiroshi Kurose	Pilot Plant	1988. 1.11-1988.11. 4
9. Mr. Michihiko Hasegawa	Pilot Plant	1988. 1.11-1988.12.23
10. Mr. Toshimune Kimura	Waste Water Treat.	1988. 5.23-1988. 6.10
11. Mr. Motomu Tanaka	Bead Sampler	1988. 5.23-1988. 6. 5
12. Mr. Seiken Sato	Mineral Processing	1988. 8.24-1988.10.26
13. Mr. Hiroshi Goto	Metallurgy	1988.10.12-1988.12.23
14. Mr. Takanari Umeno	Metallurgy	1989. 1.25-1989. 3.29
15. Mr. Hiroshi Goto	Metallurgy	1989. 3.29-1989. 5.31
16. Mr. Toshio Tsuji	Metallurgy	1989. 3.29-1989. 5.31
17. Mr. Shigemitsu Kido	Metallurgy	1989. 6. 1-1989. 8.30
18. Mr. Masanobu Nishimori	Metallurgy	1989. 6. 1-1989. 8.30
19. Mr. Michihiko Hasegawa	Electricity	1989. 6. 1-1989. 8.30
20. Mr. Toshio Tsuji	Metallurgy	1989.10.16-1989.12.20
21. Mr. Junichi Ohashi	Metallurgy	1989.10.16-1989.12.20

Annex 5

JAPANESE TEAMS DISPATCHED BY JICA

Team and Member	Period and Field
1. The Preliminary survey Team Mr. Toshio Kitamura Mr. Masato Ito Mr. Yoichi Okuizumi Mr. Koichiro Kanaya Mr. Hideyuki Takamatsu Mr. Yoshihiro Umezawa	1985. 3. 6-1985. 3.16 Leader Technical Cooperation Policy Technical Cooperation Plan Mineral Processing Metallurgy Coordination
2. The Implementation Survey Team Dr. Noriyuki Fujii Mr. Kazuhiro Nagata Mr. Toshiaki Yamamoto Mr. Kazu Iwano Mr. Senya Mori	1986. 2.12-1986. 2.21 Leader Technical Cooperation Plan Metallurgy Mineral Processing Coordination
3. The Japanese Consultation Team Mr. Toshio Okazaki Mr. Ikuo Morita Mr. Yoshitsugu Furusawa Ms. Satoko Miwa	1987. 3 9-1987. 3.20 Leader Mineral Processing Metallurgy Coordination
4. The Japanese Technical Guidance Team Mr. Shozo Kakuno Mr. Akio Kanaya Mr. Yasuo Kotake Mr. Atsuo Norose Mr. Toshiyuki Iwama	1988. 4.10-1988. 4.22 Leader Technical Cooperation Plan Mineral Processing Metallurgy Coordination
5. The Japanese Consultation Team Mr. Yukio Kawaguchi Mr. Noboru Yamazaki Mr. Susumu Maruya Mr. Yoshiharu Yoneyama	1989. 4.6-1989. 4.15 Leader Mineral Processing Metallurgy Coordination
6. The Japanese Evaluation Team Dr. Kenji Tomita Mr. Motohiko Kato Mr. Tatsuya Onda Mr. Ryoichi Ashiya Mr. Yoshiharu Yoneyama	1989.10.23 -1989.11.3 Leader Technical Cooperation Plan Mineral Processing Metallurgy Cooperation Planning

Annex 6

LIST OF COUNTERPART PERSONNEL SENT TO JAPAN

	Name	Field	Period
1.	Mr. Agustin Tenorio	Construction	1986. 5. 7-1986. 6. 9
2.	Mr. Rafael Ruiz	Analysis	1986. 5. 7-1986. 7. 2
3.	Mr. Liévano Saenz	Observation	1986. 11. 19-1986. 12. 10
4.	Mr. Raúl Issak	Mineral Processing and Metallurgy	1987. 8. 5-1987. 9. 21
5.	Mr. Eduardo Islas	Mineral Processing and Metallurgy	1987. 8. 5-1987. 9. 21
6.	Mr. Alejandro Nicolás	Analysis	1988. 9. 21-1988. 11. 9
7.	Ms. Yolanda Balderas	Geology	1988. 9. 21-1988. 11. 9
8.	Mr. Virgilio Girón	Metallurgy	1989. 1. 18-1989. 2. 22
9.	Mr. Gabriel López	Maintenance	1989. 1. 18-1989. 2. 22
10.	Mr. Federico de Zuñiga	Metallurgy	1989. 6. 7-1989. 7. 13
11.	Mr. Enrique Güemez	Operation	1989. 6. 7-1989. 7. 13
12.	Mr. Moisés Kolteniuk	Observation	1989. 9. 16-1989. 9. 21

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

Annex 7

LIST OF MAIN EQUIPMENT DONATED BY JICA

Items	Price (thousand yen)	Utilization	Maintenance
1. Equipment for the laboratory			
a. X-ray Diffract Meter	17,888	A	A*
b. Software for X-ray Diffraction	1,955	A	A
c. Sonic Sifter	1,568	A	A
d. Centrifuge	888	A	A
e. Standard Shaker	886	A	A
f. Isodynamic Magnetic Separator	1,988	A	A
g. Grinder/Polisher	578	A	A
h. Vibrating Mill	1,558	A	A
i. Portable Continuous Grinding Machine	5,841	A	A
j. Portable continuous Flotation Machine	5,858	A	A
k. Furnace for Chloridizing volatilization	3,483	A	A
l. Controller of Gas Flow and Temperature	798	A	A
m. Reactor Control Panel	2,884	A	A
n. Crush Tester	2,848	A	A
o. FeO Analyzer	2,774	A	A
p. S-Cl Analysis Apparatus	1,482	A	A
q. X-ray Fluorescence Analyzer	28,588	A	A
r. Rhodium Lamp	2,678	(Spare)	A
s. Bead Sampler	6,518	A	A
t. Demineralizer	1,388	A	A
u. Laboratory Waste Water Treatment Equipment	3,328	A	A
v. SO ₂ Analyzer Unit	1,655	A	A
w. Sampling Unit	1,868	A	A

* Out of order because of electric failure.

Annex 7 (Continued)

Items	Price (thousand yen)	Utilization	Maintenance
2. Equipment for the Pilot Plant			
(1) Mineral Processing		A	A
a. Pump for Sulfuric Acid	988		
b. pH Controller	4,682		
c. Constant Feed Weigher	5,188		
(2) Roasting		A	A
a. Air Heater	1,888		
b. Crusher and Feeder	2,958		
c. Reactor	17,586		
d. Cyclone	798		
e. Snake Conveyer	2,522		
f. Electric Equipment	13,185		
g. Structure	2,661		
(3) Chloridizing Volatilization		A	A
a. Belt Feeder	1,256		
b. Paymill	2,298		
c. Hoist	888		
d. Belt Conveyer (4 Sets)	2,892		
e. Shuttle Conveyer	1,215		
f. Ball Mill	17,828		
g. Pelletizer	18,693		
h. Rotary Kiln	33,188		
i. Band Dryer	34,949		
j. Exhaust Duct	981		

(W)

Annex 7 (Continued)

Items	Price (thousand yen)	Utilization	Maintenance
(4) Gas Treatment		A	A
a. Humidifier (Spray Tower)	11,700		
b. Scrubber	1,510		
c. Cooling Tower	4,440		
d. Electrostatic Precipitator	24,620		
e. Exhaust Fan	3,350		
f. Liquid Feed Pump (3 Sets)	1,572		
g. Pump for Neutralizing Tank	520		
h. Pump for Slurry	880		
i. Structure	4,859		
j. Filter Press	5,620		
k. Filter Press Feed Pump (2 Sets)	2,160		
l. Control Panel	550		
m. Platform for Filter Press	570		
n. Storage Tank (2 Sets)	2,800		
o. Settling Issue Pump (2 Sets)	1,860		
p. Pump Tank	550		
q. Liquid Feed Pump (3 Sets)	1,755	(Spare)	
r. Agitator	500	(Spare)	
s. Control System for Liquid Level of Tank	500	(Spare)	

Annex 7 (Continued)

Items	Price (thousand yen)	Utilization	Maintenance
(5) Measuring System		A	A
a. Flow Indicator	3,688		
b. Indicator Controller	998		
c. Flowmeter (Electromagnetic Type)	958	(Spare)	
(6) Stack for Pollution Control		A	A
a. Stack	2,978		
b. Structure	6,317		
3. Others			
a. Word Processor	1,898	B	A
b. Vehicle	2,216	A	A

Note: The mark of A, B shows the evaluation rank of the utilization and the maintenance on the Equipment provided by JICA.

Annex 8

EXPENSE OF THE CFM HEADQUARTERS

1. EXPENSE OF CONSTRUCTION AND INSTALLATION

(1) Work of Construction and Structure

1986	29 million pesos	
1987	191 million pesos	
1988	220 million pesos	
	Subtotal	440 million pesos

(2) Materials, Tools and Equipment

1987	35 million pesos	
1988	473 million pesos	
	Subtotal	508 million pesos

(3) Electrical and mechanical installation

1988	598 million pesos	
------	-------------------	--

Total 1,546 million pesos

2. EXPENSE OF MINING AND TRANSPORTATION

1987	36 million pesos	
1988	50 million pesos	
	Total	86 million pesos

(15)

Annex 9

EXPENSE OF THE CENTRO EXPERIMENTAL DEL SURESTE

Year	Period	Expense
1986	Feb. - Dec.	98,836,426 pesos
1987	Jan. - Dec.	217,555,659 pesos
1988	Jan. - Dec.	398,238,579 pesos
1989	Jan. - Aug.	529,593,189 pesos



EXPENSE FOR THE PROJECT BY JICA

(UNIT: THOUSAND YEN)

YEAR	DISPATCH OF TEAMS	DISPATCH OF EXPERTS	PROVISION OF EQUIPMENT	TOTAL
1984	4,639	-	-	4,639
1985	3,795	11,762	197,787	213,344
1986	4,456	53,824	178,849	229,129
1987	4,641	98,782	36,595	139,938
1988	3,364	111,424	33,382	148,178
1989*	-	21,216	-	21,216
TOTAL	28,895	296,928	438,613	756,436

NOTE: 1) The expense for the dispatch of experts include the value of the equipment carried by Japanese experts.

2) Japanese fiscal year is from April 1 to March 31.

* As of September 1989.

~~3) The expense for the training of Mexican counterpart personnel in Japan is not included.~~

(15)

FINAL EVALUATION ON TECHNOLOGY TRANSFER IN EACH SPECIFIC ITEM

JAPANESE F. Y.	Achievement at each stage					Final Evaluation
	1 9 8 6	1 9 8 7	1 9 8 8	1 9 8 9 *		
1. Mineral Processing	(1) Basic technology on flotation through pyrite recovery tests from Real de Angeles tailings. (2) Basic technology necessary for plant operation through mini-flotation test apparatus. (3) Basic Cu-Zn flotation technology by On-the-Job Training.	(1) Procedure of basic tests and finding of optimum conditions through batch flotation tests on Campu Morado area. (2) Procedure of analysis and evaluation for flotation test results.	(1) Capability for batch flotation tests using Campu Morado area. (2) Basic knowledge on designing of flotation circuits. (3) Operation and maintenance technology for the flotation pilot plant.	(1) Basic knowledge for complex sulfide flotation process through batch flotation tests on Campu Morado high grade ores. (2) Operation of the flotation pilot plant. (3) Techniques necessary for report preparation on flotation tests.	(1) Basic knowledge for complex sulfide flotation process through batch flotation tests on Campu Morado high grade ores. (2) Acquisition of capability on operation and maintenance techniques of the flotation pilot plant. (3) Acquisition of basic and applied knowledge on mineral processing.	(1) Acquisition of capability on producing concentrates feasible for the TIC-XOM process. (2) Acquisition of capability on operation and maintenance techniques of the flotation pilot plant. (3) Acquisition of basic and applied knowledge on mineral processing.
2. Metallurgy	(1) Elementary knowledge on chloridizing volatilization process. (2) Calculation and discussion on thermodynamics related to chloridizing and volatilization process.	(1) Testing techniques for chloridizing volatilization process. (2) Fluor-sulfid roasting techniques by small scale continuous testing apparatus using Campu Morado ores.	(1) Basic knowledge on process (fourth) and operation techniques of the roasting and chloridizing volatilization pilot plant. (2) Acquisition of the capability for operation of roasting pilot plant.	(1) Acquisition of capability on operation of chloridizing volatilization pilot plant. (2) Application technology of the TIC-XOM process for the low grade Campu Morado ores.	(1) Acquisition of basic theory, fundamental testing method, applied experiments on roasting, chloridizing volatilization process. (2) Acquisition of capability on operation and maintenance techniques of the pilot plant for the TIC-XOM Process. (3) Acquisition of technical know-how on the roasting, chloridizing and volatilization process for low-grade Campu Morado ores.	(1) Acquisition of basic theory, fundamental testing method, applied experiments on roasting, chloridizing volatilization process. (2) Acquisition of capability on operation and maintenance techniques of the pilot plant for the TIC-XOM Process. (3) Acquisition of technical know-how on the roasting, chloridizing and volatilization process for low-grade Campu Morado ores.
3. Analysis	(1) Basic training on chemical analysis. (2) Establishment of management system for chemical analysis.	(1) On-the-Job Training for chemical analysis. (2) Capability on fluorescence X-ray analysis.	(1) Capability on chemical analysis. (2) Capability on instrumental analysis.	(1) Capability on environmental analysis. (2) Capability on analysis of products from the pilot plant operation.	(1) Basic knowledge and applied technology on chemical analysis, instrumental analysis and X-ray analysis. (2) Basic knowledge and applied techniques on environmental analysis. (3) Capability on operational analysis of products from the pilot plant operation.	(1) Basic knowledge and applied technology on chemical analysis, instrumental analysis and X-ray analysis. (2) Basic knowledge and applied techniques on environmental analysis. (3) Capability on operational analysis of products from the pilot plant operation.


LIST OF REPORTS

1. Reports presented at conferences held outside

- (1) Fujii, N.: Technology transfer on development of pyrite rich polymetallic ore in Mexico. Presented at the MMAJ Conference (Nov. 25, 1986)
- (2) Fujii, N.: and Goto, H. Pyrite metallurgy in Japan. Presented at the Annual Meeting of Oaxaca Branch, Mex. Ass. Engin. Mines, Metallurgy and Geol. (Dec. 13, 1986)
- (3) De Zuñiga, F.: Descripción del Proceso TEC-KOWA. Presented at the Seminario sobre "KUROKO" (Sep. 1988)
- (4) Islas, E. e Izumikawa, C.: Estudio de flotación sobre muestra de sulfuros procedente de la Mina de Campo Morado localizada en el Estado de Guerrero. Presented at the Seminario sobre "KUROKO" (Sep. 1988)
- (5) Issak, R. y De Zuñiga, F.: Proyecto de recuperación de minerales valiosos a partir de minerales polimetálicos ricos en pirritas no aprovechados en los Estados Unidos Mexicanos. Presented at the Convention of Mex. Ass. Engin. Mines, Metallurgy and Geol in Acapulco. (Oct. 20, 1989)

2. Reports presented at the Technical Conferences

2-1. The 1st Conference of Oct. 20, 1987

- (1) Fujii, N. and Aquino, A.: Progress report of the detailed survey at Campo Morado mine.
- (2) Aquino, A. y Fujii, N.: Estudio sobre deposito Campo Morado.
- (3) Monrroy, M.: Microscopic description of the mineralogy of the massive sulfide deposit of Campo Morado, Guerrero.
- (4) Iwano, K., Hernandez, D., Morales, J. e Islas, E.: Pruebas de beneficio de Campo Morado.
- (5) Isaak, R. y Girón, V.: Reporte de pruebas de quemado de pelets hechos con ceniza de Kowa Seiko.
- (6) Isaak, R. y Girón, V.: Reporte de pruebas de tostación y quemado de concentrado de pirita de Real de Angeles. 

Annex 13 (Continued)

- (7) Serita, K.: Estado actual de la sección de análisis químico del Proyecto. -
- (8) Serita, K. y Nicolas, A.: Avance de los trabajos de fluorescencia de Rayos-X. -
- (9) Balderas, Y. y Fujii, N.: Progreso en el trabajo de identificación de minerales. -

2-2. The 2nd Conference of Jun. 3, 1988

- (1) Balderas, Y., Cordova, J. y Fujii, N.: Descripción de un mineral de la mina de Campo Morado, Guerrero.
- (2) Islas, E. e Izumikawa, C.: Estudio de flotación sobre muestras procedentes de la mina de Campo Morado. -
- (3) Girón, V. y Güemez, E. y Goto, H.: Tostación del concentrado de pirita de la muestra de Campo Morado. ----
- (4) Girón, V. y Goto, H.: Quemado de pelets de ceniza de Campo Morado. -
- (5) Güemez, E. y Goto, H.: Termodinámica de la clorinación volatilizante. -
- (6) Velázquez, Y. y Fujii, N.: Aplicación y caracterización de dos grupos de arcillas, caolín y monmorillonita.
- (7) Fujii, N. and Aquino, A.: Obsevation visit to some mines around Oaxaca. Part 1. Rio Humo iron deposit.
- (8) Aquino, A. y Fujii, N.: Lo mismo, parte 2. La visita a la mina "la Escuadra", San Jeronimo Taviche, Oax.
- (9) Aquino, A. y Fujii, N.: Lo mismo, parte 3. La visita a la Unidad Minera "Natividad y Anexas, S.A.". -

2-3. The 3rd Conference of Dec. 13, 1988

- (1) Girón, V.: Tostación y volatilización de la mezcla Rey de Plata y Nochebuena. -
- (2) Harp, F.: Medición de la concentración de Xantato usando un electrode de plata.
- (3) Sánchez, J.: Determinación del As en minerales.
- (4) Izumikawa, C.: Estudio sobre clasificación con ciclones hidráulicos. (W)

Annex 13 (Continued)

- (5) Güemez, E.: Efecto de la temperatura en la cloruración-volatilización de metales no ferrosos.
- (6) Islas, E.: Balance de Materia en el circuito de trituración.

2-4. The 4th Conference of Sep. 25, 1989

- (1) Balderas, Y.: Resumen de muestreo en lotes y plantas de beneficio.
- (2) Izumikawa, C.: El método de Acondicionamiento por separado.
- (3) Harp, F.: Breve descripción de las plantas de beneficio de Sta. Eulalia, Naica y Cananea.
- (4) Islas, E.: Resultados de flotación de Campo Morado en planta piloto y laboratorio.
- (5) Isaak, R.: Exposición de resultados de tostación-volatilización en planta piloto.
- (6) Córdova, J.: Medida de contaminación de polvos y bióxido de azufre en la planta piloto.

3. Other reports

3-1. Year of 1986

- (1) Fujii, N.: Transferencia de tecnología para la exploración en México de menas polimetálicas ricas en pirita.
- (2) Fujii, N. y Goto, H.: Metalurgia de la pirita en el Japón.
- (3) Serita, K.: Some advice for improvement of chemical analysis work at the Southeast Center, Oaxaca.

3-2. Year of 1987

- (1) Isaak, R.: Determinación del perfil de temperatura de los hornos a 1250°C
- (2) Girón, V.: Determinación del programa de calentamiento de los hornos.
- (3) ~~Isaak, R.~~ Isaak, R.: Proceso japonés produce alimentación para alto horno a partir de un concentrado de pirita.

Annex 13 (Continued)

- (4) Iwano, K e Islas, E.: Recuperaicón de un concentrado de pirita a partir de colas de flotación de la planta de - Real de Angeles, Zac.
- (5) Fujii, N. and Aquino, A.: Preliminary survey of Level - No.6, Campo Morado mine.
- (6) Fujii, N.: Introduction to X-ray mineral identification.
- (7) Fujii, N.: The recent mineral industries of Japan.
- (8) Serita, K. y Nicolas, A.: Reporte de trabajo de fluorescencia de Rayos-X.

3-3. Year of 1988

- (1) Islas, E. e Izumikawa, C.: Estudio de flotación sobre - muestra de sulfuros procedente de la mina Campo Morado - localizada en el Estado de Guerrero.
- (2) Nicolas, A. y Tayama, K.: Pruebas de bead sampler.
- (3) Islas, E., Harp, F. e Izumikawa, C.: Balance de materia en el circuito de trituración.
- (4) Sánchez, J. y Tayama, K.: Determinación del arsénico en minerales por el método espectrofotométrico de Ag-DDTC - en piridina y Ag-DDTC en brucine-cloroformo.
- (5) Nicolas, A. y Tayama, K.: Prueba de bead sampler por - fluorescencia de Rayos-X (1)

3-4 Year of 1989

- (1) Islas, E., Harp, F. and Izumikawa, C.: Report on survey of tailings.
- (2) Ruíz, R., Conlova, J. y Segawa, T.: Media de la contaminación en la atmósfera de la planta piloto por polvos - minerales y dióxido de azufre.

REPORTE DE EVALUACION CONJUNTA

SOBRE

LA COOPERACION TECNICA JAPONESA

PARA EL PROYECTO

DE

LA RECUPERACION DE MINERALES VALIOSOS

A PARTIR DE

MINERALES POLIMETALICOS RICOS EN PIRITAS.

OCTUBRE, 1989

CIUDAD DE MEXICO, ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

Mutuamente testificado y enviado

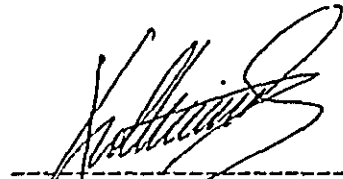
a todos los que corresponda

Ciudad de México, Estados Unidos Mexicanos

31 de Octubre, 1989

富田 聖二

KENJI TOMITA
Líder,
Grupo japonés de evaluación
Agencia de Cooperación
Internacional del Japón
Japón.



MOISES R. KOLTENIUK T.
Director General
Comisión de Fomento Minero
Secretaría de Energía,
Minas e Industria
Paraestatal,
Estados Unidos Mexicanos

Junta de conversaciones entre el Grupo de Evaluación de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) y la Comisión de Fomento Minero (CFM) sobre la evaluación de la Cooperación Técnica Japonesa para el Proyecto de la Recuperación de Minerales Valiosos a partir de Minerales Polimetálicos Ricos en Piritas no utilizados en los Estados Unidos Mexicanos.

Fecha: Octubre 24- 31, 1989
Lugar: Comisión de Fomento Minero
Oficinas Generales (Ciudad de México)
Centro Experimental del Sureste (Oaxaca)

Asistencia:

GRUPO JAPONES

EQUIPO JAPONES DE EVALUACION

Dr. Kenji Tomita	Jefe
Sr. Motohiko Kato	Miembro (Plan de Cooperación Técnica)
Sr. Tatsuya Onda	Miembro (Procesamiento de Minerales)
Sr. Ryoichi Ashiya	Miembro (Metalurgia)
Sr. Yoshiharu Yoneyama	Miembro (Planeación de Cooperación Técnica)

OFICINA DE JICA EN MEXICO

Sr. Hisashi Mochizuki	Director
Sr. Yoshitaka Misawa	Subdirector

EXPERTOS DE JICA

Sr. Masao Imakita	Jefe de la Misión
Dr. Chiaki Izumikawa	Experto en Beneficio de Minerales
Sr. Atsuo Norose	Experto en Metalurgia
Sr. Toru Segawa	Experto en Análisis

GRUPO MEXICANO

Ing. Moisés Kolteniuk	Director General de CFM
Ing. Ricardo Monsiváis	Subdirector Técnico de CFM
Ing. Homero Monjardín L.	Gerente de Laboratorios CFM
Ing. Yasumasa Ito	Coordinador del Proyecto JICA
Ing. Federico de Zúñiga	Director del CES

(12)

I. INTRODUCCION

1. OBJETIVO

El grupo Japonés de Evaluación (que en lo sucesivo se denominará "El Grupo"), organizado por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (que en lo sucesivo se denominará "JICA"), encabezado por el Dr. Kenji Tomita, Asesor Técnico Especial de JICA, visitó los Estados Unidos Mexicanos de Octubre 23 a Noviembre 1 de 1989 con el propósito de evaluar, en conjunto con las autoridades mexicanas correspondientes el ejercicio de la Cooperación Técnica Japonesa en el Proyecto para la Recuperación de Minerales valiosos a partir de Minerales Polimetálicos Ricos en Piritas no Aprovechados en los Estados Unidos Mexicanos (que en lo sucesivo se denominará "El Proyecto") en base al registro de las Conversaciones, firmado el 18 de febrero de 1986 (que en lo sucesivo se denominará "R/D").

El Grupo discutió y estudió, junto con los contrapartes mexicanos correspondientes y los expertos japoneses, un número de aspectos en relación al cumplimiento de los compromisos, ejecución de las funciones de las autoridades mexicanas y restricciones que dificultaron pasadas actividades.

A través de cuidadosos estudios y discusiones, ambas partes resumieron sus resultados y observaciones como se describen en los siguientes capítulos.

2. RESUMEN DE LOS ANTECEDENTES DEL PROYECTO

En el año 1984, el Gobierno de México solicitó al Gobierno de Japón considerar la cooperación técnica tipo proyecto en relación a la recuperación de minerales valiosos no aprovechados a partir de minerales polimetálicos ricos en piritas.

En base a esa solicitud, el Gobierno de Japón, a través de JICA, mandó el Equipo de Estudio Preliminar a México del 6 al 16 de marzo de 1985.

El Grupo de Estudio Preliminar realizó inspecciones, estudios y sostuvo conversaciones sobre los detalles del Proyecto con las autoridades Mexicanas correspondientes.

Para realizar inspecciones y estudios más detallados, se enviaron dos evaluadores de período largo. El primero, de Mayo 17 a Octubre 16 y el segundo, de Agosto 17 a Octubre 16 de 1985.

En base a los reportes y recomendaciones del Grupo de Estudio Preliminar y los evaluadores de período largo, el Grupo Japonés para Implementación, organizado por JICA, visitó México del 12 al 21 de febrero de 1986 con el propósito de elaborar los detalles del Proyecto.

(12)

El Grupo Japonés del Estudio en Ejecución discutió y estudió, con los contrapartes mexicanos correspondientes, varios puntos relacionados con el Proyecto para su efectiva implementación y administración.

Después de cuidadosos estudios y conversaciones, ambas partes acordaron recomendar a sus respectivos Gobiernos llevar a cabo el Proyecto como se describe en el R/D, firmado por el Jefe del Grupo Japonés de Estudio para Implementación y el Director General de la Comisión de Fomento Minero (que en lo sucesivo se denominará "CFM") el 18 de febrero de 1986.

Esta recomendación fue aceptada en principio por ambos Gobiernos y como resultado, inició la cooperación técnica.



3. RESUMEN DEL PROYECTO

El resumen del registro de la implementación del programa de cooperación técnica se describe a continuación:

Revisión cronológica del Proyecto

<u>AÑO</u>	<u>MES</u>	<u>EVENTO</u>
1985	Mar	Envío del Grupo de Estudio Preliminar
	May	Envío del evaluador de periodo largo en beneficio de minerales
	Ago	Envío del evaluador de periodo largo en metalurgia.
1986	Feb	Envío del Grupo de Estudio para la Implementación. Firma del R/D y el Programa tentativo para Implementación.
	May	Entrenamiento de contrapartes mexicanos en Japón (2 personas).
	Jun	Envío de expertos de periodo largo (Jefe de Grupo y experto en beneficio de minerales).
	Jul	Envío de expertos de periodo largo (2 en metalurgia y uno en análisis)
	Nov	Viaje de observación de contrapartes mexicanos en Japón (1 persona). Envío de expertos de periodo corto para instalación de equipo (2 personas).
1987	Mar	Envío del Grupo Japonés de Consulta
	Abr	Envío de experto de periodo corto para instalación de la Planta Piloto.
	Jul	Fin de la construcción del edificio para la planta piloto
	Ago	Entrenamiento de contrapartes mexicanos en Japón (2 personas)
	Sep	Envío de expertos de periodo corto para la instalación de equipo de planta piloto.
	Nov	Envío de un experto de periodo largo en beneficio de minerales

(113)

1988	Ene	Envío de expertos de período corto para la instalación de la Planta Piloto (3 personas) Envío de un experto de período largo en análisis
	Abr	Envío del Grupo Japonés de Guía Técnica
	May	Envío de expertos de período corto para la instalación de equipo (2 expertos).
	Jun	Envío de un experto de período largo (Jefe de equipo).
	Jul	Envío de un experto de período largo en metalurgia.
	Ago	Envío de un experto de período corto en beneficio de minerales.
	Sep	Entrenamiento de contrapartes mexicanos en Japón. (2 personas)
	Oct	Envío de un experto de período corto en metalurgia. Ceremonia de Inauguración de la Planta Piloto.
1989	Ene	Entrenamiento de contrapartes mexicanos en Japón (2 personas). Envío de un experto de período corto en metalurgia. Envío de un experto de período largo en análisis.
	Mar	Envío de expertos de período corto en metalurgia (2 personas).
	Abr	Envío del Grupo Japonés de Consulta.
	Jun	Envío de expertos de período corto en metalurgia (2 personas) y en electricidad (1 persona). Entrenamiento de contrapartes mexicanos en Japón (2 personas)
	Sep	Viaje de observación de contraparte mexicano en Japón (1 persona)
	Oct	Envío de expertos de período corto en metalurgia (2 personas) Envío de Equipo.

(MS)

II METODOLOGIA DE LA EVALUACION

1. MATERIALES UTILIZADOS COMO REFERENCIA

Para evaluar los logros y la ejecución tanto cuantitativa como cualitativamente, se emplearon los siguientes puntos como referencia:

(1) El R/D.

(2) Las solicitudes oficiales remitidas por el Gobierno Mexicano para el envío de expertos japoneses, entrenamiento en Japón de contrapartes mexicanos y envío de maquinaria, equipo y otros materiales (que en lo sucesivo se denominará como "el Avío") por medio de las Formas de Cooperación Técnica A-1, A2/3 y A4 respectivamente.

(3) Minutas de Conversaciones y los Planes Anuales de Trabajo, etc., acordados o aceptados en el curso de la implementación del proyecto.

2. DISCUSION Y OBSERVACION

Con el motivo de la evaluación, el Grupo también discutió varios aspectos del Proyecto y observó el edificio de la Planta Piloto, la Planta Piloto y el Avío disponible para el proyecto.

III RESULTADOS DE LA EVALUACION

1. EDIFICIO Y INSTALACIONES

El edificio de la Planta Piloto se terminó de construir en Julio de 1987.

La planta de beneficio de minerales, de la cual la instalación fue responsable la parte mexicana, se esperaba completarse para fines de 1987 de acuerdo a las Minutas de Conversaciones firmadas por el Jefe del Equipo Japonés de Consulta y el Director General de CFM en Marzo 18, 1987. Sin embargo, su instalación se retrasó hasta Agosto de 1988.

Por otra parte, la planta metalúrgica fue casi totalmente concluida, con varios meses de retraso, en Octubre 1988.

(YK)

(Observaciones)

El retraso en la instalación dependió principalmente de sucesos que no pudieron preverse.

A pesar de las dificultades financieras, los esfuerzos realizados por la parte Mexicana para la construcción de la Planta Piloto, la instalación del Avío y arreglo de las oficinas para los expertos japoneses, etc., se aprecian mucho.

2. PERSONAL

Se han asignado un total de 16 contrapartes mexicanos al Proyecto para la efectiva y exitosa transferencia de tecnología. Además del personal mencionado anteriormente, se han asignado más de 10 personas para poder operar y mantener la Planta Piloto adecuada y uniformemente.

El organigrama del Centro Experimental del Sureste se muestra en el Anexo 1 y la lista de contrapartes en el Anexo 2.

(Observaciones)

La disposición de los contrapartes se ha hecho de acuerdo al R/D.

Se agradecen los esfuerzos realizados por las autoridades mexicanas para conseguir el personal necesario para el Proyecto.

3. DIRECCION Y ADMINISTRACION

Casi todos los servicios de dirección y administración se están suministrando por parte del personal mexicano.

El Comité Conjunto, que consiste en representantes de CFM y los representantes japoneses del proyecto, la oficina en México de JICA y la Embajada de Japón como observador se ha reunido, cuando menos, una vez al año para la adecuada implementación del Proyecto.

Particularmente, la Junta de Coordinadores se ha realizado una vez por semana para la adecuada y efectiva transferencia de tecnología entre los expertos japoneses y los contrapartes mexicanos nombrados como coordinadores.

Además de éstas, se han tenido Conferencias Técnicas a intervalos de varios meses para garantizar la transferencia de tecnología a través de presentaciones efectuadas por los contrapartes mexicanos.

Reuniones de Junta de Comité y conferencias técnicas se han organizado como se presenta en Anexo 3.

(15)

(Observaciones)

Se aprecian los esfuerzos realizados por las autoridades mexicanas correspondientes en el logro de los asuntos administrativos del Proyecto. Las reuniones del Comité Conjunto, las Juntas de Coordinadores y las Conferencias Técnicas han sido satisfactorias y muy útiles para la adecuada y efectiva implementación del Proyecto.

4. EXPERTOS JAPONESES

JICA ha enviado nueve (9) expertos de periodo largo y veintiún (21) expertos de periodo corto.

Además, se han enviado seis (6) Grupos de JICA en relación con el Proyecto.

Los expertos japoneses y los Grupos enviados por JICA se muestran en los Anexos 4 y 5 respectivamente.

(Observaciones)

En general, todos los expertos han trabajado muy en contacto con los contrapartes mexicanos.

El periodo de envío de expertos en análisis fue prolongado un año y medio más que el periodo establecido en el R/D.

Los esfuerzos que se han mostrado por parte japonesa sobre el envío de expertos japoneses son apreciados.

5. ENTRENAMIENTO EN JAPON

Se han mandado doce (12) contrapartes mexicanos a Japón ya sea para viajes de observación o para entrenamiento técnico. La lista de los nombres se muestra en el Anexo 6.

(Observaciones)

Las observaciones o los entrenamientos técnicos fueron efectivos para que los contrapartes mexicanos consiguieran información útil.

(15)

6. AVIO

Hasta ahora, el Gobierno de Japón, a través de JICA, ha suministrado un Avio equivalente a 439 millones de yenes.

Los renglones más importantes del Avio suministrado hasta la fecha se listan en el Anexo 7.

(Observaciones)

La Planta Piloto ha estado operando satisfactoriamente y el equipo para pruebas de laboratorio se está usando de manera eficiente por los contrapartes mexicanos.

Las refacciones para la Planta Piloto se guardan bien bajo el control de la parte mexicana.

7. GASTO

El gasto, hasta la fecha, de la construcción del edificio de la Planta Piloto, la instalación del equipo y el minado y transporte de los minerales de Campo Morado, pagado por la parte mexicana, se muestra en el anexo 8.

Además, más de la mitad de los gastos totales del Centro Experimental del Sureste ha sido para el Proyecto (este gasto se muestra en el Anexo 9). Por otra parte, lo gastado por la parte japonesa para la provisión de equipos y el envío de expertos japoneses y misiones se muestra en el Anexo 10.

(Observaciones)

La parte mexicana ha contribuido a la exitosa implementación del Proyecto por medio de la adjudicación de presupuesto para el Proyecto.

Se aprecian mucho los esfuerzos realizados por ambas partes para garantizar el presupuesto.

8. ALCANCE DEL TRABAJO Y SU EJECUCION

La ejecución del Proyecto, basada en el Programa Tentativo de Implementación, se muestra en el Anexo 11 con los planes programados indicados con líneas finas, y la ejecución real, por líneas gruesas.

Casi toda la Transferencia de Tecnología se ha efectuado como se planeó.

Además, la Transferencia de tecnología relacionada con el análisis del ambiente, que se agregó últimamente al Proyecto se completará para el final de la operación de la Planta Piloto.

La descripción detallada de la ejecución de cada alcance de trabajo del R/D se muestra a continuación:

(15)

(1) Pruebas y estudios de minerales polimetálicos ricos en piritas no utilizados.

(2) Instalación de la Planta Piloto para Tostación y Refinación con el proceso de cloruración-volatilización de los minerales antes mencionados.

(3) Operación de la Planta Piloto y estimación de los resultados de los procesos.

(Observaciones)

(1) En relación a las pruebas y estudios, la transferencia de tecnología se logró en los campos de beneficio de minerales, metalurgia y análisis.

La parte mexicana será capaz de llevar a cabo las pruebas y estudios antes mencionados por sí mismos.

Además de estos campos, se llevó a cabo la guía para la investigación geológica de minas y la identificación de minerales por Rayos X para los contrapartes mexicanos.

(2) En el campo del beneficio de minerales, casi toda la tecnología de las pruebas preliminares, tales como los análisis químicos y mineralógicos, determinación de trituración y molienda y determinación de las condiciones óptimas para flotación en la operación productiva, ha sido transferida a los contrapartes mexicanos.

También, se llevó a cabo la guía para el estudio de jales, pruebas de laboratorio de los jales muestreados de zonas mineras y la operación de la planta de beneficio de minerales.

(3) En el campo de la metalurgia, se transfirió la tecnología básica para pruebas preliminares, tales como tostación, trituración y molienda, pelletizado, volatilización clorurante, etc. a los contrapartes mexicanos.

(4) En el campo analítico, la transferencia de tecnología en análisis por fluorescencia de rayos X, incluyendo la preparación de la curva de calibración, el análisis por espectrofotómetro; el análisis por el método de absorción atómica y otros se ha llevado a cabo con los contrapartes mexicanos.

(5) De acuerdo al Plan Maestro, se iban a usar minerales de la Mina de Copper King, al igual que de Campo Morado; sin embargo, el plan de usar los primeros se abandonó desde principios del proyecto por el alto costo de minado.

(6) De los trabajos de instalación de la Planta Piloto, la planta de beneficio de minerales y la planta metalúrgica se terminaron por los esfuerzos, tanto de mexicanos como de japoneses, en Agosto y Octubre de 1988 respectivamente. Aunque se retrasaron por algún tiempo, como se mencionó anteriormente, difícilmente interfirió en la transferencia de tecnología.

(15)

Handwritten signature or mark.

(7) En relación a la operación de la Planta Piloto, la operación productiva para obtener concentrado de pirita de los minerales de baja ley de Campo Morado, se realizó en la planta de procesamiento de minerales de febrero a abril de 1989 y, después la operación preliminar de la planta metalúrgica, la operación productiva se efectuó con éxito utilizando el concentrado de pirita desde Junio hasta Agosto de 1989.

(8) Al llevar a cabo la serie de operaciones, el lado mexicano ha tomado suficiente confianza para realizar futuras operaciones en la tostación, volatilización clorurante, por ellos mismos.

(9) Además, últimamente se realizó la producción de pirita a partir de mineral de alta ley de Campo Morado, y la operación productiva usando ese concentrado de pirita se llevará a cabo desde ahora hasta mediados de diciembre de 1989. La estimación de los resultados se terminará en febrero de 1990.

(10) Adicionalmente se ha realizado la guía para el análisis del ambiente, como se mencionó anteriormente, a través de la medida del dióxido de azufre en el gas de salida, lo mismo que dióxido de azufre y polvo dentro del edificio de la planta piloto.

(11) La evaluación para la transferencia de tecnología en cada campo se muestra en el Anexo 12.

(12) Informes presentados tanto por contrapartes mexicanos como por expertos japoneses para el Proyecto son listados en el Anexo 13.

(13)

9. CONCLUSION Y RECOMENDACION

Como el resultado de trabajo conjunto de evaluación y discusión, ambas partes llegaron a siguientes conclusiones:

(1) En termino general, mayor parte de actividades del Proyecto en R/D están llegando la etapa de su última meta. Esto se debe, en gran parte, a los esfuerzos de autoridades mexicanos y personal de contraparte mexicana con cooperación efectiva de parte japonesa.

(2) Se considera que el personal de contraparte mexicana podrá llevar a cabo las pruebas de laboratorio y operación de planta piloto con sus propios manos.

(3) De acuerdo a los resultados de análisis ambiental, el equipo de desulfurización de gases de escape no es necesario para la planta piloto en este momento. Sin embargo, depende de la situación futura, la posibilidad de necesitar este equipo no se puede negarla.

(4) En conclusión, ambas partes quedaron de acuerdo de que el Proyecto terminará 17 de febrero de 1990, como se planteó en el R/D.

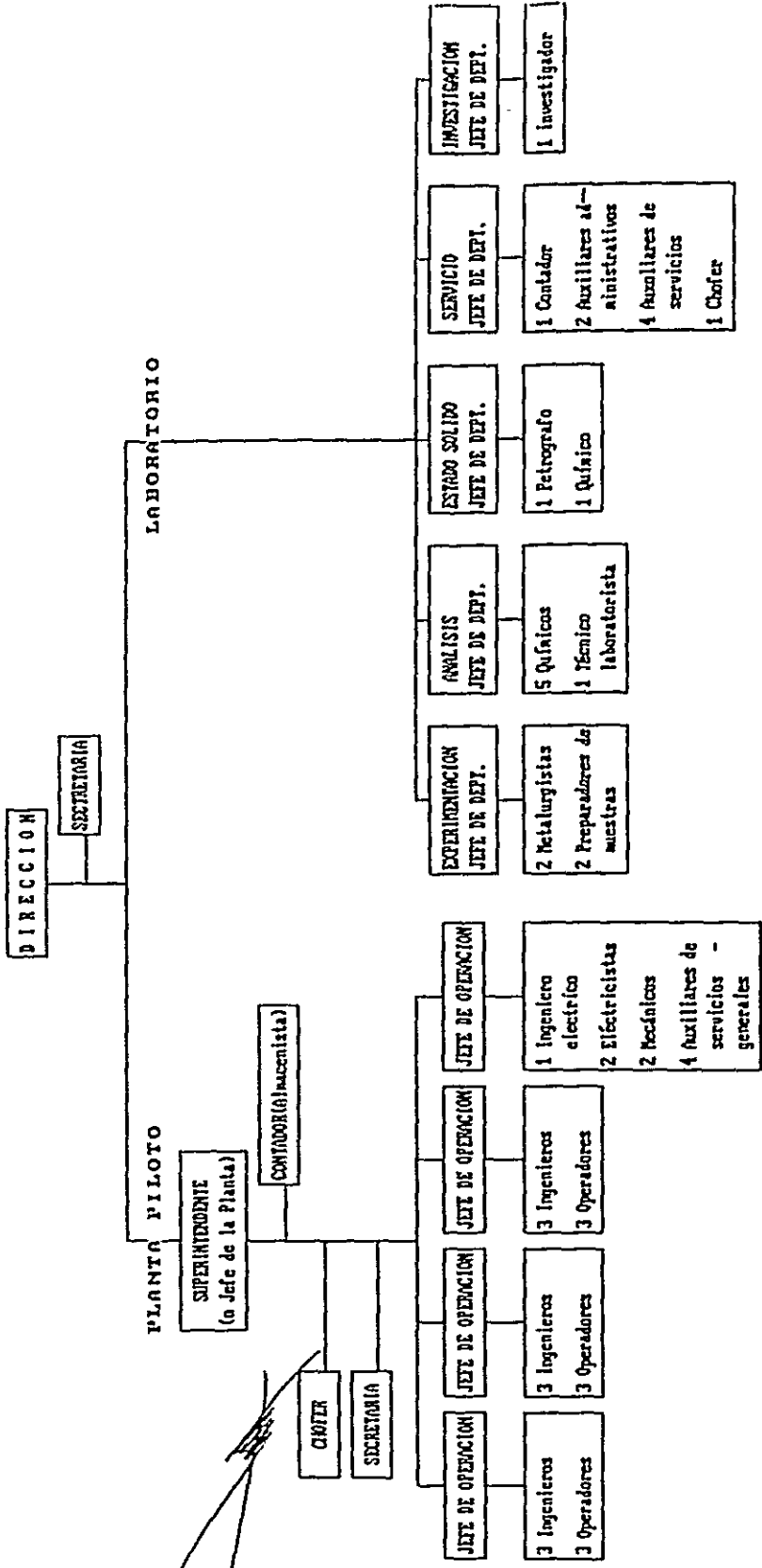
10. Plan en futuro de parte mexicana.

Parte mexicana explicó que se iniciaron las actividades de difusión hacia minería mexicana sobre su beneficio que se puede esperar por la introducción de este proceso y CFM operará esta planta piloto por petición de compañía privada minera y su propio programa de desarrollo tecnológico.

Por lo anterior, CFM solicitó el envío de expertos de corto plazo en las áreas de procesamiento de minerales, metalurgia y electricidad para consultar y apoyar su operaciones en futuro de esta planta piloto para otros minerales y jales.

(16)

ORGANIGRAMA CENTRO EXPERIMENTAL DEL SURESTE



(1969.9.1)



Anexo 2

LISTA DE PERSONAL CONTRAPARTE MEXICANO

1. Ing. Federico de Zuñiga Director de Centro Experimental del Sureste
(Feb. 1986 - Feb. 1990)
2. Ing. Raúl Issak Superintendente de la planta piloto (Metalurgia)
(Sep. 1986 - Feb. 1990)
3. Ing. Eduardo Islas Jefe de operación (Procesamiento de minerales)
(Oct. 1986 - Feb. 1990)
4. Ing. Flor de Ma. Harp Jefe de departamento (Experimentación)
(Feb. 1986 - Feb. 1990)
5. Ing. Virgilio Girón Metalurgista de la operación (Metalurgia)
(Sep. 1987 - Feb. 1990)
6. Ing. Enrique Güemez Jefe de departamento (Investigación: Sep. 1989 becado al extranjero)
(Aug. 1987 - Sep. 1989)
7. Ing. Rafael Ruiz Jefe de departamento (Análisis)
(Feb. 1986 - Feb. 1990)
8. Ing. Alejandro Nicolás Químico (Feb. 1987 - Apr. 1989 Renunció)
9. Ing. Juana Sánchez Química
(Nov. 1987 - Feb. 1990)
10. Ing. Josefina Ocequera Química
(Sep. 1987 - Feb. 1990)
11. Ing. Julieta Córdova Química
(Nov. 1987 - Feb. 1990)
12. Ing. Antonio Aquino Jefe de departamento (Estado solido)
(Sep. 1986 - Feb. 1990)
13. Ing. Yolanda Balderas Geologo
(Jan. 1987 - Feb. 1990)
14. Ing. Gabriel López Jefe de departamento (Mecánico)
(Jun. 1987 - Feb. 1990)
15. Ing. Efrén Hernández Electricista (Aug. 1988 - Feb. 1989 Renunció)
16. Ing. Humberto Montero Electricista
(Aug. 1988 - Feb. 1990)

(15)

Anexo 3

REUNIONES DE LA JUNTA DE COMITE Y LA CONFERENCIA TECNICA

1. Junta de Comité

Primera reunión: Octubre 27, 1986
Segunda reunión: Julio 1, 1987
Tercera reunión: Diciembre 7, 1987
Cuarta reunión : Abril 18, 1988
Quinta reunión : Noviembre 28, 1988

2. Conferencia Técnica

Primera conferencia: Octubre 20, 1987
Segunda conferencia: Junio 3, 1988
Tercera conferencia: Diciembre 13, 1988
Cuarta conferencia : Septiembre 25, 1989



EXPERTOS JAPONESES ENVIADOS POR JICA

NOMBRE	AREA	PERIODO
(Expertos de Período Largo)		
1. Dr. Noriyuki Fujii	Jefe del Grupo	Jun. 8,86-Jul. 7,88
2. Sr. Kazu Iwano	Beneficio de Min.	Jun. 25,86-Nov. 30,87
3. Sr. Hiroshi Goto	Metalurgia	Jul. 30,86-Jul. 29,88
4. Sr. Kichimi Serita	Análisis	Jul. 30,86-Ene. 31,88
5. Dr. Chiaki Izumikawa	Beneficio de Min.	Nov. 16,87-Feb. 15,90
6. Sr. Kenichi Tayama	Análisis	Ene. 25,88-Ene. 24,89
7. Sr. Masao Imakita	Jefe del Grupo	Jun. 27,88-Feb. 17,90
8. Sr. Atsuo Norose	Metalurgia	Jul. 18,88-Feb. 17,90
9. Sr. Toru Segawa	Análisis	Ene. 30,89-Feb. 17,90
(Expertos de Período corto)		
1. Sr. Kazu Iwano	Beneficio de Min.	May. 17,85-Oct. 16,85
2. Sr. Hiroshi Goto	Metalurgia	Ago. 17,85-Oct. 16,85
3. Sr. Motomu Tanaka	Analizador de Rayos-X	Nov. 19,86-Dic. 10,86
4. Sr. Hisashi Abe	Difracción de Rayos X	Nov. 19,86-Dic. 10,86
5. Sr. Hiroshi Kurose	Planta Piloto	Abr. 20,87-Jun. 19,87
6. Sr. Hiroshi Kurose	Planta Piloto	Sep. 16,87-Nov. 11,87
7. Sr. Shiro Obinata	Planta Piloto	Ene. 11,88-Nov. 4,88
8. Sr. Hiroshi Kurose	Planta Piloto	Ene. 11,88-Nov. 4,88
9. Sr. Michihiko Hasegawa	Planta Piloto	Ene. 11,88-Dic. 23,88
10. Sr. Toshimune Kimura	Tratamiento de Aguas	May. 23,88-Jun. 10,88
11. Sr. Motomu Tanaka	Fusión de Muestras	May. 23,88-Jun. 5,88
12. Sr. Seiken Sato	Beneficio de Min.	Ago. 24,88-Oct. 26,88
13. Sr. Hiroshi Goto	Metalurgia	Oct. 12,88-Dic. 23,88
14. Sr. Takanari Umeno	Metalurgia	Ene. 25,89-Mar. 29,89
15. Sr. Hiroshi Goto	Metalurgia	Mar. 29,89-May. 31,89
16. Sr. Toshio Tsuji	Metalurgia	Mar. 29,89-May. 31,89
17. Sr. Shigemitsu Kido	Metalurgia	Jun. 1,89-Ago. 30,89
18. Sr. Masanobu Nishimori	Metalurgia	Jun. 1,89-Ago. 30,89
19. Sr. Michihiko Hasegawa	Electricidad	Jun. 1,89-Ago. 30,89
20. Sr. Toshio Tsuji	Metalurgia	Oct. 16,89-Dic. 20,89
21. Sr. Junichi Ohashi	Metalurgia	Oct. 16,89-Dic. 20,89

EQUIPOS DE JAPONESES ENVIADOS POR JICA

<u>Grupo y Miembro</u>	<u>Período y área</u>
1. Grupo de Estudio Preliminar Sr. Toshio Kitamura Sr. Masato Ito Sr. Yoichi Okuizumi Sr. Koichiro Kanaya Sr. Hideyuki Takamatsu Sr. Yoshihiro Umezawa	Mar. 6 - 16, 1985 Jefe del Grupo Política de Coop. Técnica. Plan de Coop. Técnica Beneficio de Minerales Metalurgia Coordinación
2. Grupo de Estudio para la Implementación Dr. Noriyuki Fujii Sr. Kazuhiro Nagata Sr. Toshiaki Yamamoto Sr. Kazu Iwano Sr. Senya Mori	Feb. 12 - 21, 1986 Jefe del Grupo Plan de Coop. Técnica Metalurgia Beneficio de Minerales Coordinación
3. Grupo Japonés de Consulta Sr. Toshio Okazaki Sr. Ikuo Morita Sr. Yoshitsugu Furusawa Sr. Satoko Miwa	Mar. 9 - 20, 1987 Jefe del Grupo Beneficio de Minerales Metalurgia Coordinación
4. Grupo Japonés de Consulta Técnica Sr. Shozo Kakuno Sr. Akio Kanaya Sr. Yasuo Kotake Sr. Toshiyuki Iwama	Abr. 10 - 22, 1988 Jefe del Grupo Cooperación Técnica Beneficio de Minerales Coordinación
5. Grupo Japonés de Consulta Sr. Yukio Kawaguchi Sr. Noboru Yamazaki Sr. Susumu Maruya Sr. Yoshiharu Yoneyama	Abr. 6 - 15, 1989 Jefe del Grupo Beneficio de Minerales Metalurgia Coordinación
6. Grupo Japonés de Evaluación Dr. Kenji Tomita Mr. Motohiko Kato Sr. Tatsuya Onda Sr. Ryoichi Ashiya Sr. Yoshiharu Yoneyama	Oct. 22 - Nov. 1, 1989 Jefe del Grupo Cooperación Técnica Beneficio de Minerales Metalurgia Planeación de Cooperación

WS

LISTA DE CONTRAPARTES ENVIADOS A JAPON

NOMBRE	AREA	PERIODO
1. Ing. Agustín Tenorio	Construcción	May. 7,86 - Jun. 9,86
2. Ing. Rafael Ruiz	Análisis	May. 7,86 - Jul. 2,86
3. Ing. Liévano Sáenz	Observación	Nov. 19,86 - Dic. 10,86
4. Ing. Raúl Isaak	Beneficio de Minerales y Metalurgia	Ago. 5,87 - Sep. 18,87
5. Ing. Eduardo Islas	Beneficio de Minerales y Metalurgia	Ago. 5,87 - Sep. 18,87
6. Ing. Alejandro Nicolás	Análisis	Sep. 21,88 - Nov. 9,88
7. Ing. Yolanda Balderas	Geología	Sep. 21,88 - Nov. 9,88
8. Ing. Virgilio Girón	Metalurgia	Ene. 7,89 - Feb. 22,89
9. Ing. Gabriel López	Mantenimiento	Ene. 7,89 - Feb. 22,89
10. Ing. Federico de Zúñiga	Metalurgia	Jun. 7,89 - Jul. 13,89
11. Ing. Enrique Güemez	Operación	Jun. 7,89 - Jul. 13,89
12. Ing. Moisés Kolteniuk	Observación	Sep. 16,89 - Sep. 21,89

(14)

LISTA DE PRINCIPALES EQUIPOS PROPORCIONADOS POR JICA

Equipos	PRECIO (Miles de yenes)	Utilizacion	Manteni- miento
1. Equipos para el laboratorio			
a. Difractometro de Rayos X	17,888	A	A*
b. Programa para Difraccion de Rayos X	1,955	A	A
c. Sonic Sifter	1,560	A	A
d. Equipo de CEntrifuga	880	A	A
e. Agitador Estandard	886	A	A
f. Separador Isodinamico	1,988	A	A
g. Cortador y Pulidor de Minerales	578	A	A
h. Molino Vibratorio	1,550	A	A
i. Equipo Portatil de Molienda Continua	5,841	A	A
j. Equipo Portatil de Flotacion Continua	5,858	A	A
k. Horno para Volatilizacion Colorurante	3,483	A	A
l. Contraolador de Flujo de Gas y Temperatura	798	A	A
m. Panel de Control para Reactor	2,884	A	A
n. Probador de Resistencia	2,848	A	A
o. Analizador de FeO	2,774	A	A
p. Aparato de Analisis de S-Cl	1,482	A	A
q. Analizador de Fluorescencia de Rayos X	28,588	A	A
r. Tubo de Rodio	2,678	(Spare)	A
s. Muestreador de Vidrio	6,518	A	A
t. Desinertizador	1,388	A	A
u. Equipo de tratamiento de agua residual para Lab.	3,328	A	A
v. Unidad de analizador de SO ₂	1,655	A	A
w. Unidad de Muestreo	1,868	A	A

* Fuera de funcion por falla electrica.

(14)

Anexo 7 (CONTINUACION)

Equipos	PRECIO (Miles de genes)	Utilizacion	Manteni- niento
2. Equipo para la planta piloto			
(1) Procesamiento de minerales		A	A
a. Bomba para acido sulfurico	900		
b. Controlador de pH	4,682		
c. Alimentador constante	5,100		
(2) Tostacion		A	A
a. Calentador de aire	1,000		
b. Quebradora y alimentador	2,950		
c. Reactor	17,506		
d. Cyclon	790		
e. Transportador flexible	2,522		
f. Equipos electronico	13,105		
g. Estructura	2,661		
(3) Volatilizacion Clorurante		A	A
a. Alimentador de banda	1,256		
b. Molino de barro	2,290		
c. Maracate	000		
d. Transportador de banda (4 juegos)	2,092		
e. Transportador de movimiento alternativo	1,215		
f. molino de bolas	17,020		
g. Peletizador	10,693		
h. Horno Rotatorio	33,100		
i. Secador de banda	34,949		
w. Ducto de escape	901		

(12)

Anexo 7 (CONTINUACION)

Equipos	Precio (Miles de genes)	Utilizacion	Mantenimiento
(4) tratamiento de gases		ñ	ñ
a. Humidificador (Torre de esprey)	11,700		
b. Lavadora	1,510		
c. Torre de enfriamiento	4,440		
d. Precipitador electroestatico	24,620		
e. Ventilador de escape	3,350		
f. Bomba de alimentacion de liquido (3 juegos)	1,572		
g. Bomba para tanque de neutralizacion	520		
h. Bomba para pulpa	800		
i. Estructura	4,859		
j. Filtro de prensa	5,620		
k. Bomba alimentadora para filtro de prensa(2 juegos)	2,160		
l. Panel de control	550		
m. Plataforma para filtro de prensa	570		
n. Tanque de almacenamiento (2 juegos)	2,800		
o. Bomba para precipitados (2 juegos)	1,860		
p. Tanque para bomba	550		
q. Bomba alimentadora de liquido (3 juegos)	1,755	(Refaccion)	
r. Agitador	500	(Refaccion)	
s. Sistema de control para nivel de liquido en tanque	500	(Refaccion)	

(13)

Anexo 7 (CONTINUACION)

Equipos	Precio (Miles de yenes)	Utilizacion	Manteni- miento
(5) Sistema de medision		A	A
a. Indicador de flujo	3,688		
b. Indicador de control	998		
c. Flujo metro (Tipo electromagnetico)	958		
(6) Chinenea para el control de contaminacion)		A	A
a. Chinenea	2,978		
b. Estructura	6,317		
3. Otros			
a. Procesador de palabra	1,898	B	A
b. Vehiculo	2,216	A	A

Note: Las marcas A, B significa el rango de evaluacion sobre la utilizacion y mantenimiento de los equipos proporcionados por JICA.

Anexo 8

GASTO DE OFICINA CENTRAL DE CFM

1. GASTO DE CONSTRUCCION E INSTALACION

(1) Trabajos de Construcción y Estructuras

1986	29 millones de pesos
1987	191 millones de pesos
1988	220 millones de pesos

Subtotal 440 millones de pesos

(2) Materiales, Herramientas y Equipo

1987	35 millones de pesos
1988	473 millones de pesos

Subtotal 508 millones de pesos

(3) Instalación eléctrica y mecánica

1988	598 millones de pesos
------	-----------------------

TOTAL 1546 millones de pesos

2. GASTO DE MINADO Y TRANSPORTE

1987	36 millones de pesos
1988	50 millones de pesos

~~Total~~ 86 millones de pesos

(12)

GASTO DEL CENTRO EXPERIMENTAL DEL SURESTE

ANO	PERIODO	GASTO TOTAL
1986	Feb. - Dic.	\$ 98,836,426
1987	Ene. - Dic.	217,555,659
1988	Ene. - Dic.	398,238,579
1989	Ene. - Ago.	529,593,189



GASTOS PARA EL PROYECTO POR JICA

(UNIDAD: MILES DE YENES)

AÑO	ENVIO DE MISIONES	ENVIO DE EXPERTOS	SUMINISTRO DE EQUIPOS	TOTAL
1984	4,639	-	-	4,639
1985	3,795	11,762	197,787	213,344
1986	4,456	53,824	178,849	229,129
1987	4,641	98,782	36,595	139,938
1988	3,364	111,424	33,382	148,178
1989*	-	21,216	-	21,216
TOTAL	28,895	296,928	438,613	756,436

NOTA: 1) LOS GASTOS PARA EL ENVIO DE EXPERTOS CONTIENE LOS VALORES DE EQUIPOS TRAJIDOS POR LOS EXPERTOS JAPONESES.

2) AÑO FISCAL DEL JAPÓN ES DE PRIMERO DE ABRIL A 31 DE MARZO.

* HASTA EL SEPTIEMBRE DE 1989

3) LOS GASTOS PARA EL ENTRENAMIENTO DE CONTRAPARTES MEXICANOS EN JAPÓN NO ESTÁN INCLUIDOS.

(V)

EJERCICIO DEL PROYECTO

TEMAS	1984	1985	1986	1987	1988	1989
1. ENVIO DE EQUIPOS DE ESTUDIO EQUIPO DE ESTUDIO PRELIMINAR EQUIPO DE ESTUDIO PARA EJECUCION EQUIPO DE CONSULTA EQUIPO DE GUIA TECNICA EQUIPO DE EVALUACION	=	=	-	-	-	=
2. ENVIO DE EXPERTOS JAPONESIS (1) EXPERTOS PARA ESTUDIO EN LARGO PLAZO 1) PROCESAMIENTO DE MINERALES 2) METALURGIA (2) EXPERTOS EN LARGO PLAZO 1) JEFE DE LA MISION 2) PROCESAMIENTO DE MINERALES 3) METALURGIA 4) ANALISIS (3) EXPERTO EN CORTO PLAZO INSTALACION, ANALISIS, etc.	=	=				
3. ENTRENAMIENTO DE PERSONAL CONTRA- PARTE MEXICANO EN JAPAN.			2-3 PERSONS	2-3 PERSONS	2-3 PERSONS	2-3 PERSONS
4. SUMINISTRO DE EQUIPOS						

EVALUACION FINAL SOBRE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN CADA TEMA ESPECIFICO

A. F. DEL JAPON	Ejercicio en cada etapa					Evaluación final
	1 9 0 6	1 9 0 7	1 9 0 8	1 9 0 9 *		
1. Procesamiento de minerales	(1) TECNOLOGIA BASICA EN PLANTACION PARA LA RECUPERACION DE PIRITA A PARTIR DE COLAS FINALES DE MUAL DE ANILIS. (2) TECNOLOGIA BASICA NECESARIA PARA LA OPERACION DE LA PLANTA MEDIANTE EQUIPO DE PLANTACION PORTATIL. (3) TECNOLOGIA BASICA DE LA PLANTACION Cu-Pb POR TRABAJO EN SITIO.	(1) METODO DE PRUEBAS BASICAS Y BUCAS CONDICIONES OPTIMAS POR PRUEBAS DE PLANTACION INTERMITENTES CON MINERALES DE CAMPO MOJADO. (2) CONOCIMIENTO BASICO SOBRE SISTEMA DE CIRCUITO DE FLOTA. (3) TECNOLOGIA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO PARA PLANTA PILOTO DE PLANTACION.	(1) CAPACIDAD PARA PRUEBAS DE PLANTACION INTERMITENTES CON MINERALES DE CAMPO MOJADO. (2) CONOCIMIENTO BASICO SOBRE DE PLANTACION INTERMITENTE CON MINERALES DE ALTA LEY DE CAMPO MOJADO. (3) OPERACION DE PLANTA PILOTO DE PLANTACION. (4) TECNOLOGIA NECESARIA PARA PREPARACION DE INFORMES SOBRE PRUEBAS DE PLANTACION.	(1) CONOCIMIENTO BASICO PARA PROCESO DE TOSTACION DE Sulfuros complejos por pruebas de tostacion intermitente con minerales de alta ley de campo mojado. (2) OPERACION DE PLANTA PILOTO DE PLANTACION. (3) TECNOLOGIA NECESARIA PARA PREPARACION DE INFORMES SOBRE PRUEBAS DE PLANTACION.	(1) CONOCIMIENTO BASICO PARA PRODUCCION DE CONCENTRADO FACTIBLE PARA PROCESO TIC-NOM. (2) ADQUISICION DE CAPACIDAD EN TECNOLOGIA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO DE PLANTA PILOTO DE PLANTACION. (3) ADQUISICION DE CONOCIMIENTO BASICO Y APLICABLE SOBRE PROCESAMIENTO DE MINERALES.	(1) ADQUISICION DE CAPACIDAD EN PRODUCCION DE CONCENTRADO FACTIBLE PARA PROCESO TIC-NOM. (2) ADQUISICION DE CAPACIDAD EN TECNOLOGIA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO DE PLANTA PILOTO DE PLANTACION. (3) ADQUISICION DE CONOCIMIENTO BASICO Y APLICABLE SOBRE PROCESAMIENTO DE MINERALES.
2. Metalurgia	(1) CONOCIMIENTO ELEMENTAL SOBRE PROCESO DE VOLATILIZACION CLORURANTE. (2) CALCULO Y DISCUSION SOBRE TERMOQUIMICA RELACIONADA CON PROCESO DE VOLATILIZACION CLORURANTE. (3) ESTABLECIMIENTO DE SISTEMA DE ADMINISTRACION PARA ANALISIS QUIMICO.	(1) TECNOLOGIA DE PRUEBA PARA PROCESO DE VOLATILIZACION CLORURANTE. (2) TECNOLOGIA DE TOSTACION CON LICO FULVIZADO POR APARATO DE PRUEBA CONTINUA DE PEQUENA ESCALA UTILIZANDO MINERALES DE CAMPO MOJADO.	(1) CONOCIMIENTO BASICO SOBRE DIAGRAMA DE PROCESO Y TIPOLOGIA DE OPERACION PARA PLANTA PILOTO DE TOSTACION Y VOLATILIZACION CLORURANTE. (2) ADQUISICION DE CAPACIDAD PARA OPERACION DE PLANTA PILOTO DE TOSTACION.	(1) CONOCIMIENTO BASICO SOBRE OPERACION DE PLANTA PILOTO DE VOLATILIZACION CLORURANTE. (2) TECNOLOGIA APLICADA DE PROCESO TIC-NOM PARA MINERAL DE BAJA LEY DE CAMPO MOJADO.	(1) ADQUISICION DE TEORIA BASICA, METODO FUNDAMENTAL DE PRUEBAS, EXPERIMENTACION APLICADA SOBRE PROCESO DE TOSTACION Y VOLATILIZACION CLORURANTE. (2) ADQUISICION DE CAPACIDAD EN TECNOLOGIA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO DE PLANTA PILOTO PARA PROCESO DE TIC-NOM. (3) ADQUISICION DE CONOCIMIENTO BASICO SOBRE PROCESO DE TOSTACION Y VOLATILIZACION CLORURANTE PARA MINERAL DE BAJA LEY DE CAMPO. N.	(1) CONOCIMIENTO BASICO Y TECNOLOGIA APLICADA SOBRE ANALISIS QUIMICO, INSTRUMENTAL Y DE MAYOR X. (2) CONOCIMIENTO BASICO Y TECNOLOGIA APLICADA SOBRE ANALISIS INSTRUMENTAL. (3) CAPACIDAD DE ANALISIS OPERACIONAL DE PRODUCTOS DE OPERACION DE PLANTA PILOTO.
3. Analisis	(1) ENTRENAMIENTO BASICO EN ANALISIS QUIMICO. (2) ESTABLECIMIENTO DE SISTEMA DE ADMINISTRACION PARA ANALISIS QUIMICO.	(1) ENTRENAMIENTO EN SITIO PARA ANALISIS QUIMICO. (2) CAPACIDAD EN ANALISIS INSTRUMENTAL.	(1) CAPACIDAD EN ANALISIS QUIMICO. (2) CAPACIDAD EN ANALISIS INSTRUMENTAL.	(1) CAPACIDAD EN ANALISIS INSTRUMENTAL. (2) CAPACIDAD EN ANALISIS DE PRODUCTOS QUE SE PRODUCEN EN LA OPERACION DE PLANTA PILOTO.	(1) CONOCIMIENTO BASICO Y TECNOLOGIA APLICADA SOBRE ANALISIS QUIMICO, INSTRUMENTAL Y DE MAYOR X. (2) CONOCIMIENTO BASICO Y TECNOLOGIA APLICADA SOBRE ANALISIS INSTRUMENTAL. (3) CAPACIDAD DE ANALISIS OPERACIONAL DE PRODUCTOS DE OPERACION DE PLANTA PILOTO.	

(12)

Anexo 13 (Continuación)

- (4) Iwano, K. e Islas, E.: Recuperaicón de un concentrado de pirita a partir de colas de flotación de la planta de - Real de Angeles, Zac.
- (5) Fujii, N. and Aquino, A.: Preliminary survey of Level - No.6, Campo Morado mine.
- (6) Fujii, N.: Introduction to X-ray mineral identification.
- (7) Fujii, N.: The recent mineral industries of Japan.
- (8) Serita, K. y Nicolas, A.: Reporte de trabajo de fluorescencia de Rayos-X.

3-3. Año 1988

- (1) Islas, E. e Izumikawa, C.: Estudio de flotación sobre - muestra de sulfuros procedente de la mina Campo Morado - localizada en el Estado de Guerrero.
- (2) Nicolas, A. y Tayama, K.: Pruebas de bead sampler.
- (3) Islas, E., Harp, F. e Izumikawa, C.: Balance de materia . en el circuito de trituración.
- (4) Sánchez, J. y Tayama, K.: Determinación del arsénico en minerales por el método espectrofotométrico de Ag-DDTC - en piridina y Ag-DDTC en brucine-cloroformo.
- (5) Nicolas, A. y Tayama, K.: Prueba de bead sampler por - fluorescencia de Rayos-X (1)

3-4 Año 1989

- (1) Islas, E., Harp, F. and Izumikawa, C.: Report on survey of tailings.
- (2) Ruíz, R., Cordova, J. y Segawa, T.: Media de la contaminación en la atmósfera de la planta piloto por polvos - minerales y bióxido de azufre.

(15)

~~Handwritten signature~~

LISTA DE INFORMES

1. Informes presentados en las conferencias exteriores

- (1) Fujii, N.: Technology transfer on development of pyrite rich polymetallic ore in Mexico. Presented at the MMAJ Conference (Nov. 25, 1986)
- (2) Fujii, N.: and Goto, H. Pyrite metallurgy in Japan. Presented at the Annual Meeting of Oaxaca Branch, Mex. Ass. Engin. Mines, Metallurgy and Geol. (Dec. 13, 1986)
- (3) De Zuñiga, F.: Descripción del Proceso TEC-KOWA. Presented at the Seminario sobre "KUROKO" (Sep. 1988)
- (4) Islas, E. e Izumikawa, C.: Estudio de flotación sobre muestra de sulfuros procedente de la Mina de Campo Morado localizada en el Estado de Guerrero. Presented at the Seminario sobre "KUROKO" (Sep. 1988)
- (5) Issak, R. y De Zuñiga, F.: Proyecto de recuperación de minerales valiosos a partir de minerales polimetálicos ricos en piritas no aprovechados en los Estados Unidos Mexicanos. Presented at the Convention of Mex. Ass. Engin. Mines, Metallurgy and Geol in Acapulco. (Oct. 20, 1989)

2. Informes presentados en las Conferencias Técnicas

2-1. La primera conferencia en 20 de octubre de 1987

- (1) Fujii, N. and Aquino, A.: Progress report of the detailed survey at Campo Morado mine.
- (2) Aquino, A. y Fujii, N.: Estudio sobre deposito Campo Morado.
- (3) Monrroy, M.: Microscopic description of the mineralogy of the massive sulfide deposit of Campo Morado, Guerrero.
- (4) Iwano, K., Hernandez, D., Morales, J. e Islas, E.: Pruebas de beneficio de Campo Morado.
- (5) Isaak, R. y Girón, V.: Reporte de pruebas de quemado de pelets hechos con ceniza de Kowa Seiko.
- (6) Isaak, R. y Girón, V.: Reporte de pruebas de tostación y quemado de concentrado de pirita de Real de Angeles.

(12)

Anexo 13 (Continuación)

- (5) Güemez, E.: Efecto de la temperatura en la cloruración-volatilización de metales no ferrosos.
- (6) Islas, E.: Balance de Materia en el circuito de trituración.

2-4. La cuarta conferencia en 25 de septiembre de 1989

- (1) Balderas, Y.: Resumen de muestreo en lotes y plantas de beneficio.
- (2) Izumikawa, C.: El método de Acondicionamiento por separado.
- (3) Harp, E.: Breve descripción de las plantas de beneficio de Sta. Eulalia, Naica y Cananea.
- (4) Islas, E.: Resultados de flotación de Campo Morado en planta piloto y laboratorio.
- (5) Isaak, R.: Exposición de resultados de tostación-volatilización en planta piloto.
- (6) Córdova, J.: Medida de contaminación de polvos y bióxido de azufre en la planta piloto.

3. Otros informes

3-1. Año 1986

- (1) Fujii, N.: Transferencia de tecnología para la exploración en México de menas polimetálicas ricas en pirita.
- (2) Fujii, N. y Goto, H.: Metalurgia de la pirita en el Japón.
- (3) Serita, K.: Some advice for improvement of chemical analysis work at the Southeast Center, Oaxaca.

3-2. Año 1987

- (1) Isaak, R.: Determinación del perfil de temperatura de los hornos a 1250°C
- (2) Girón, V.: Determinación del programa de calentamiento de los hornos.
- (3) Isaak, R.: Proceso japonés produce alimentación para alto horno a partir de un concentrado de pirita.

(15)

Anexo 13 (Continuación)

- (7) Serita, K.: Estado actual de la sección de análisis químico del Proyecto. -
- (8) Serita, K. y Nicolas, A.: Avance de los trabajos de fluorescencia de Rayos-X. -
- (9) Balderas, Y. y Fujii, N.: Progreso en el trabajo de identificación de minerales. -

2-2. La segunda conferencia en 3 de Junio de 1988

- (1) Balderas, Y., Cordova, J. y Fujii, N.: Descripción de un mineral de la mina de Campo Morado, Guerrero.
- (2) Islas, E. e Izumikawa, C.: Estudio de flotación sobre muestras procedentes de la mina de Campo Morado. -
- (3) Girón, V. y Güemez, E. y Goto, H.: Tostación del concentrado de pirita de la muestra de Campo Morado. ----
- (4) Girón, V. y Goto, H.: Quemado de pelets de ceniza de Campo Morado. -
- (5) Güemez, E. y Goto, H.: Termodinámica de la clorinación volatilizante. -
- (6) Velázquez, Y. y Fujii, N.: Aplicación y caracterización de dos grupos de arcillas, caolín y monmorillonita.
- (7) Fujii, N. and Aquino, A.: Observation visit to some mines around Oaxaca. Part 1. Rio Humo iron deposit.
- (8) Aquino, A. y Fujii, N.: Lo mismo, parte 2. La visita a la mina "la Escuadra", San Jeronimo Taviche, Oax.
- (9) Aquino, A. y Fujii, N.: Lo mismo, parte 3. La visita a la Unidad Minera "Natividad y Anexas, S.A.". -

2-3. La tercera conferencia en 13 de diciembre de 1988

- (1) Girón, V.: Tostación y volatilización de la mezcla Rey de Plata y Nochebuena.
- (2) Harp, E.: Medición de la concentración de Xantato usando un electrodo de plata.
- (3) Sánchez, J.: Determinación del As en minerales.
- (4) Izumikawa, C.: Estudio sobre clasificación con ciclones hidráulicos.



資料 II

R/D (Record of Discussions)

英文)

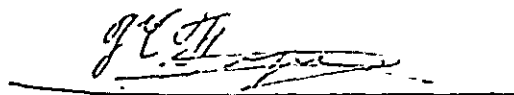
THE RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN THE JAPANESE IMPLEMENTATION SURVEY TEAM
AND THE GOVERNMENT OF THE UNITED MEXICAN STATES ON THE JAPANESE TECHNICAL
COOPERATION FOR THE PROJECT ON THE RECOVERY OF VALUABLE MINERALS FROM
UNUTILIZED PYRITE-RICH POLYMETALLIC ORES IN THE UNITED MEXICAN STATES

The Japanese Implementation Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Dr. Noriyuki Fujii, visited the United Mexican States from February 12 to 21 for the purpose of working out the details of technical cooperation program concerning the Project on the Recovery of valuable minerals from unutilized Pyrite-rich Polymetallic ores in the United Mexican States.

During its stay in the United Mexican States, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Mexican authorities concerned in respect of the desirable measures to be taken by both Governments for the successful implementation of the above-mentioned Project.

As the result of the discussions, the Team and the Mexican authorities concerned agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto.

Mexico D.F. February 18th, 1986



Dr. Noriyuki Fujii

Leader

Japanese Implementation Survey Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



Mr. Luis de Pablo S.

Director General

Comision de Fomento Minero
Secretaria de Energia,
Minas e Industria Paraestatal
United Mexican States

I . COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENTS

1. The Government of Japan and the Government of the United Mexican States will cooperate with each other in implementing the Project on the Recovery of Valuable Minerals from Unutilized Pyrite-rich Polymetallic Ores in the United Mexican States (hereinafter referred to as "the Project") for the purpose of contributing to the effective utilization of the mineral resources in the United Mexican States through the transfer of technology concerned.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in Annex I.

II . DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense services of the Japanese Experts as listed in Annex II through the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of the Government of Japan.
2. The Japanese Experts referred to in 1. above and their families will be granted in the United Mexican States, the privileges, exemptions and benefits no less favourable than those granted to experts and their families of third countries or international organizations performing similar missions in the United Mexican States, which will include the followings:
 - (1) Exemption from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with the living allowances remitted from abroad.

- (2) Exemption from import and export duties and any other charges imposed in respect of personal and household effects which may be brought into from abroad or taken out of the United Mexican States.
- (3) Exemption from import tax, import sales tax and other taxes and charges of any kind imposed on or in connection with the purchase in the United Mexican States by the Japanese Experts of one motor vehicle per each expert.
- (4) Free medical and dental services and facilities to the Japanese Experts and their families.

II. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in Annex III, through the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of the Government of Japan.
2. The Equipment will become the property of the Government of the United Mexican States upon being delivered C.I.F. to the Mexican authorities concerned at the ports and/or airports of disembarkation, and will be utilized exclusively for the implementation of the Project in consultation with the Japanese Experts referred to in Annex II.

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to receive at its own expense the Mexican Personnel connected with the Project for technical training in Japan through the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of the Government of Japan.
2. The Government of the United Mexican States will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Mexican Personnel from technical training in Japan will be utilized effectively for the implementation of the Project.

V. SERVICES OF MEXICAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

1. In accordance with the laws and regulations in force in the United Mexican States, the Government of the United Mexican States will take necessary measures to secure at its own expense the necessary services of Mexican counterpart and administrative personnel as listed in Annex IV.
2. The Government of the United Mexican States will allocate the necessary number of suitably qualified personnel corresponding to each Japanese expert to be dispatched by the Government of Japan as specified in Annex II for the effective and successful transfer of technology under the Project.

1. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE UNITED MEXICAN STATES

1. In accordance with the laws and regulations in force in the United Mexican States, the Government of the United Mexican States will take necessary measures to provide at its own expense:

- (1) Land, buildings and facilities as listed in Annex V in Centro Experimental del Sureste in Oaxaca (hereinafter referred to as "the Laboratory") for the implementation of the Project.
- (2) Supply or replacement of machinery, equipment, instrument, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than those provided through JICA under III above.
- (3) Transportation facilities and travel allowance for the official travel of Japanese Experts within the United Mexican States.
- (4) Vehicles to each Japanese expert for executing their activities and maintenance allowance except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese Experts.
- (5) Suitably furnished accommodations with telephones for the Japanese experts and their families.
- (6) Transportation facilities of food and commodity from Mexico city to Oaxaca for the Japanese experts and their families.

2. In accordance with the laws and regulations in force in the United Mexican States, the Government of the United Mexican States will take necessary measures to meet:

- (1) Expenses necessary for the transportation of the Equipment within the United Mexican States as well as for the installation, construction, operation and maintenance thereof.
- (2) Customs duties, internal taxes and any other charges imposed on the Equipment in the United Mexican States.
- (3) Expenses necessary for mining and transportation of ores provided for the Project.
- (4) Expenses necessary for replacement, construction and operation of the Pilot Plant of mineral processing.
- (5) All running expenses necessary for the implementation of the Project.

1. The Director General of Comision de Fomento Hidrico (hereinafter referred to as "CFH") will bear overall responsibility for the implementation of the Project.
2. The Subdireccion de Desarrollo of CFH will be responsible for the administrative and managerial matters of the implementation of the Project.
3. The Japanese Team Leader and the other experts will give instruction and advice on the technical matters concerning the implementation of the Project.
4. For the effective and successful implementation of the Project, a Joint Committee will have the functions to prepare the Annual Work Plan and to consult any other related matters arising from the implementation of the Project, and will be held when necessity arises.
5. The organization of the Project is shown in the Organization Chart for Implementation which is given in Annex VI.

VI. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

The Government of the United Mexican States undertakes to bear claims, if any arises, against the Japanese Experts engaged in the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in the United Mexican States except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese Experts.

IX. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between the two Government on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

X. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be four (4) years from February 18, 1986.

ANNEX

I. MASTER PLAN

1. Objectives of the technical cooperation

Objectives of the Project is contributing to the effective utilization of the unutilized pyrite-rich polymetallic mineral resources in the South-east area of the United Mexican States through the transfer of technology as follows:

- (1) Mineral Processing technology for the unutilized pyrite-rich polymetallic ores which include valuable minerals.
- (2) Roasting technology and Refining technology with chloridizing volatilization for the above ores.
- (3) Analytical technology necessary for effective mineral processing and metallurgy above-mentioned.

2. Scope of Work of the technical cooperation

- (1) Test and studies on the above ores.
- (2) Installation of the Pilot Plant for Roasting and Refining with chloridizing volatilization process of the above ores.
- (3) Operation of the Pilot Plant and estimation of the results of the process.

3. Mines for the Project

Unutilized pyrite-rich polymetallic ores above-mentioned will be mined from two mines as follows:

- (1) Mina de Campo Horado
- (2) Mina de Copper King

II. JAPANESE EXPERTS

Fields of Japanese experts are as follows:

- (1) Team Leader
- (2) Mineral Processing
- (3) Roasting and Refining
- (4) Analysis

Note: Short-term experts may be dispatched, if necessity arises, for the installation or operation of the machinery and equipment provided by the Government of Japan and for any other objectives.

III. LIST OF THE EQUIPMENT

1. Laboratory equipment for Mineral Processing and Refining technology.
2. Laboratory equipment for Analysis.
3. Pilot Plant for the roasting and refining with chloridizing volatilization process.
4. Other necessary equipment to be mutually agreed upon for the effective implementation of the Project.

IV. LIST OF MEXICAN STAFF

1. Counterpart Personnel to the Japanese Experts

- (1) Engineers corresponding to the fields of the Japanese Experts referred to in Annex II.
- (2) Necessary number of Technicians mutually agreed upon.

2. Administrative Personnel

- (1) Administration officers
- (2) Clerical staff
- (3) Secretaries (Spanish and English bilingual)
- (4) Other necessary personnel mutually agreed upon.

V. LAND, BUILDINGS AND FACILITIES

1. Sufficient land, platform and necessary buildings for the installation and operation of the Equipment and materials concerned.

- (1) Provision of infrastructure, room, and facilities necessary for the laboratory equipment of mineral processing, metallurgy and analysis will be completed before the first disembarkation of the Equipment concerned.
- (2) Provision of infrastructure, building and facilities necessary for the Pilot Plant and materials concerned will be completed before the first disembarkation of the Equipment concerned.
- (3) Land for mineral disposal from the operation of the Pilot Plant will be secured out of the Laboratory.

2. Buildings and facilities

- (1) Office rooms with telephones for the Japanese Experts
- (2) Conference rooms
- (3) Library

VI. THE JOINT COMMITTEE

1. Functions

The Joint Committee will meet at least once a year and whenever necessity arises, and work:

- (1) To formulate the Annual Work Plan of the Project in line with the Tentative Schedule of Implementation formulated under the framework of this Record of Discussions;
- (2) To review the overall progress of the Technical Cooperation Program as well as the achievements of the above-mentioned Annual Work Plan;
- (3) To review and exchange views on major issues arising from or in connection with the Technical Cooperation Program.

2. Composition

(1) Chairman

Director General of CFH

(2) Members

1) Mexican side

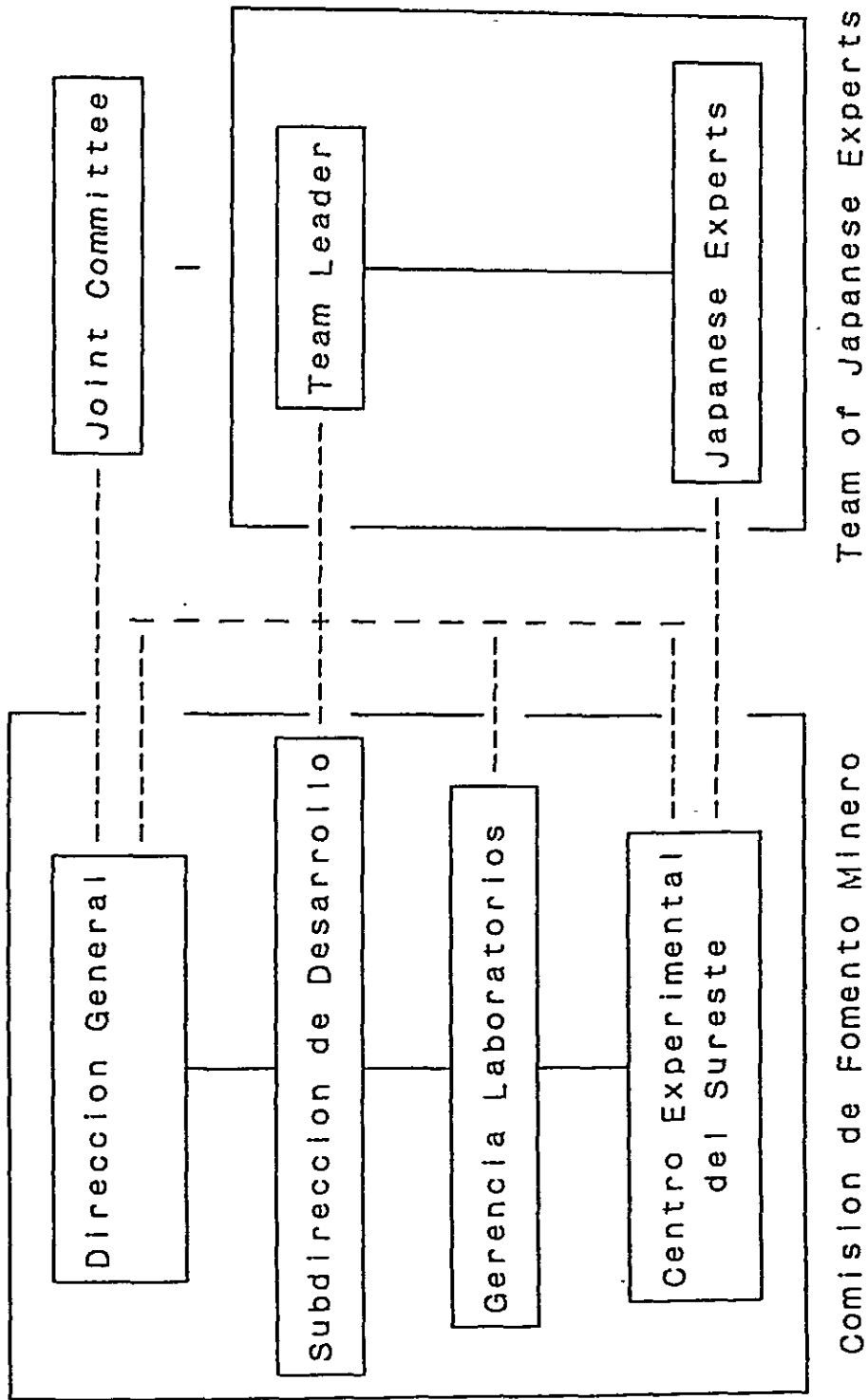
- i. Subdireccion de Desarrollo of CFH
- ii. Others designated by Subdireccion de Desarrollo, if necessary.

2) Japanese side

- i. Team Leader
- ii. Experts designated by the Team Leader, if necessary
- iii. Resident Representative of JICA Mexico Office
- iv. Personnel concerned to be dispatched by JICA, if necessary.

Note: Officials of the Embassy of Japan in the United Mexican States may attend the Joint Committee as observers.

VI ORGANIZATION CHART FOR IMPLEMENTATION

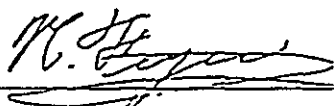


MINUTES OF DISCUSSIONS BETWEEN THE JAPANESE IMPLEMENTATION SURVEY TEAM
AND THE GOVERNMENT OF THE UNITED MEXICAN STATES ON THE JAPANESE TECHNICAL
COOPERATION FOR THE PROJECT ON THE RECOVERY OF VALUABLE MINERALS FROM
UNUTILIZED PYRITE-RICH POLYMETALLIC ORES IN THE UNITED MEXICAN STATES

The Japanese Implementation Survey Team and the Mexican authorities concerned have jointly formulated the Tentative Schedule of Implementation and the Technical Cooperation Program of the Project as annexed hereto (Annex I, II and III).

These documents have been formulated in connection with Article I, Paragraph 2 of the Attached Document of the Record of Discussions signed between the Japanese Implementation Survey Team and CFH for the Technical Cooperation for the Project on the Recovery of Valuable Minerals from Unutilized Pyrite-rich Polymetallic ores in the United Mexican States on the conditions that necessary budget will be allocated for the implementation of the Project, and are subject to change within the framework of the Record of Discussions when necessity arises in the course of implementation of the Project.

Mexico D.F., February 18th, 1986



Dr. Noriyuki Fujii

Leader

Japanese Implementation Survey Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



Hr. Luis de Pablo S.

Director General

Comision de Fomento Minero,
Secretaria de Energia,
Minas e Industria Paraestatal
United Mexican States

Tentative Schedule of Implementation

Items	1984	1985	1986	1987	1988	1989
<u>1. Dispatch of Survey Team</u> Preliminary Survey Team Implementation Survey Team Consultation Team Technical Guidance Team Evaluation Team	-	-	-	-	-	-
<u>2. Dispatch of Japanese Experts</u> (1) Experts for long-term survey Mineral Processing, Refining (2) Long-term Experts Team leader Mineral Processing Roasting and Refining Analysis (3) Short-term Experts Installation, Analysis etc.	-	-				
<u>3. Training of Mexican counterpart personnel in Japan</u>			2-3 persons	2-3 persons	2-3 persons	2-3 persons
<u>4. Provision of the Equipment</u>						

ANNEX II Technical Cooperation Program of the Project

Japanese FY Items	1986	1987	1988	1989
1. Mineral Processing	<p>Preliminary test. (1) Mineral and Chemical Analysis of ores. (2) Crushing and Grinding tests. (3) Setting of Separation Condition of Flotation.</p>	<p>1. Installation of Flotation reagents and instrumentation equipments. 2. Continuous operation tests of Pilot Plant.</p>	<p>Production tests of pyrite concentrate by continuous operation. (1) Technical supervision for operation of Pilot Plant. (2) Technical supervision for maintenance of machinery. (3) Technical supervision of suitable actions for operating troubles.</p>	<p>1. Production tests of pyrite concentrate by continuous operation. 2. Investigation of test results. (1) Results of mineral processing tests. (2) Calculation of operating costs</p>
2. Roasting and Refining	<p>1. Installation of preliminary test machine. 2. Preliminary tests. (1) Roasting tests. (2) Crushing and Grinding tests. (3) Pelletizing tests. (4) Tests for characteristics of crude and pellets. (5) Investigation for test results</p>	<p>1. Preliminary tests. 2. Roasting plant. (1) Installation. (2) Test run. (3) Test for settle conditions. (4) Technical supervision for plant operation. (5) Technical supervision for maintenance of machinery.</p>	<p>1. Batch tests. 2. Operation of roasting plant. 3. Chloridizing Volatilization plant. (1) Installation. (2) Test run. (3) Technical supervision for plant operation. (4) Technical supervision for maintenance. (5) Evaluation for pellet quality.</p>	<p>1. Batch test for upgrading. 2. Operation of roasting plant. 3. Operation of Chloridizing Volatilization plant. 4. Investigation for test results. (1) Evaluation for availability of pyrites. (2) Technical evaluation of the process. (3) Calculation of operating costs</p>
3. Analysis	<p>1. Ore analysis by wet analysis. 2. Ore analysis by atomic absorption method. 3. Complete analysis of ore.</p>	<p>1. Analysis of preliminary metallurgical tests. 2. X-ray fluorescence analysis. (1) Setting up of calibration curve. (2) Ore analysis. (3) Supervision for applied technique with fluorescence analysis.</p>	<p>(Analysis for products of pilot plant)</p>	<p>(Analysis for products of pilot plant)</p>

ANNEX III

Annual Work Plan from March 1986 to March 1987

Japanese Fiscal Year	1985		1986		1987
	(April)				
Calendar Year			1986		
Items	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4
<u>1. Dispatch of Japanese Experts.</u>					
(1) Team Leader					
(2) Mineral Processing					
(3) Roasting and Refining					
(4) Analysis					
<u>3. Training of Mexican Counterparts</u>					
<u>Personnel in Japan.</u>					
<u>3. Provision of the Equipment.</u>					

Foot Note: (1) This schedule is subject to condition that necessary budget will be acquired for the implementation of the Project.

(2) This Scope of Technical Cooperation is subject to change within the scope of the provisions given in the "Record of Discussions".

資 料 Ⅲ

C F Mによる自己評価レポート

（西文及び日本語訳）

1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO COMPARADO CON LA SITUACION DE HACER CUATRO AÑOS.

(1) Situación económica de México.

México ha valorado ampliamente los esfuerzos por mantener la paz, no solo en lo que se refiere al concierto Internacional, sino de repercusión directa e interna en el país, pues es necesaria para alcanzar la efectiva integración en el proceso de desarrollo económico y para fortalecer el ambiente democrático y de justicia social.

En términos generales, esta década ha estado caracterizada por acontecimientos que han venido impactando el proceso de desarrollo económico con las consiguientes repercusiones sociales, pero aún en estas condiciones el país ha salido adelante. México dependía mayoritariamente de su volumen de exportación de productos petroleros y con las secuelas de disminución gradual de su precio ha motivado la diversificación de sus exportaciones y la consiguiente modernización de su aparato productivo. Si bien, se encuentra entre las primeras 15 economías en el mundo, el esfuerzo por asegurar alimentación, educación, salud y servicios, ha tenido un costo muy alto dentro de la presente administración, principalmente derivado de la inestabilidad del mercado petrolero, del mundo financiero internacional y la disminución del volumen de exportación.

La política puesta en marcha permitirá que la economía sea menos vulnerable, ya que las exportaciones no petroleras alcanzaran su nivel más alto, el aparato productivo y el sistema financiero resistieron los efectos de la aguda escasez de recursos y continúan operando en forma ordenada.

A fin de frenar los efectos de la inflación se han definido, entre otras, las siguientes metas: corrección y reformulación de las finanzas públicas; alineación de los precios, bienes y servicios que produce el Sector Público; reducción del gasto gubernamental, y disminución de las barreras al comercio exterior, a fin de regular y disciplinar los precios internos y la calidad de los productos.

Existen elementos alentadores en el presente inmediato: el turismo está en expansión, las exportaciones no petroleras conservan su dinamismo, se ha reducido considerablemente la inflación y la apertura a los mercados internacionales propiciará grandes oportunidades de crecimiento económico.

Referente a las grandes líneas de política interior, cabe mencionar los esfuerzos que se vienen realizando en materia de cambio estructural y descentralización de la vida nacional.

La primera de ellas, se centra en tres áreas fundamentales que son: la desincorporación de entidades públicas no estratégicas ni prioritarias, la modernización industrial y la racionalización de la protección comercial. La segunda, tiene como propósito fortalecer el desarrollo integral de los estados y reordenar la actividad en el territorio nacional, donde la coordinación intergubernamental es el elemento más importante de la política regional del Gobierno Federal y, en consecuencia, de la propia descentralización.

El plan nacional de desarrollo señala entre sus objetivos principales la recuperación económica con estabilidad de precios, siendo la estrategia para alcanzarla la modernización, de la misma manera que otras naciones con distintos niveles de desarrollo e ideologías están llevando a cabo una amplia adaptación de sus estructuras económicas a las nuevas modalidades de integración y competencia internacionales.

En materia de modernización económica, el Plan destaca que se deberá ser estructuralmente fuerte para responder a los retos del mundo moderno que presenta grandes oportunidades *para aquellos países que con decisión y eficacia se aboquen a hacer frente a los retos de esta nueva etapa productiva.

Este reto demanda la modernización profunda de las estructuras económicas, a fin de alcanzar una mayor competitividad en lo interno y en lo externo, así como abrir los canales para que se manifieste el potencial del país.

Para alcanzar este propósito, se establece llevar a cabo un sistema de regulación económica que aliente el desempeño eficiente de los particulares y fomente su competencia en todas las actividades productivas; el uso adecuado y eficiente de tecnologías propias y externas de acuerdo con su rentabilidad y conveniencia, y tener presente que modernizar la economía significa, concentrarnos más en aquello en que somos relativamente más eficientes.

(2) Situación de la minería mexicana.

En cuanto a minería, el Plan Nacional de Desarrollo establece que los objetivos nacionales se resumen en el abastecimiento adecuado de insumos minerometalúrgicos para la industria nacional, el fortalecimiento de su comercialización en el mercado exterior, especialmente de productos con mayor valor agregado, así como el promover los procesos de transformación cuando sean rentables.

A fin de impulsar el desarrollo de la minería, se intensificará y ampliará la exploración; se levantará el inventario nacional de recursos minerales, y se promoverá el establecimiento de un banco integral de datos para actualizar, sistematizar y facilitar su consulta.

Se destaca la búsqueda de alternativas de financiamiento para impulsar la pequeña y mediana minería, la modernización de la regularización minera, y el fomento al desarrollo de tecnologías propias y la adopción de las externas que sean adecuadas para el sector. Entre la opción de crear tecnología y la de adoptar las existentes, se escogerá la que resulte más rentable para el país.

(3) Importancia y objetivos del Proyecto.

La importancia y objetivos del proyecto dentro de la política minera no han sufrido cambio alguno, sino se ha incrementado el interés de la minería mexicana en el avance de este proyecto.

Cabe mencionar que, por los cambios de la política puesta en marcha recientemente, sobre la participación del gobierno federal en la producción minera, la iniciativa privada sería la encargada de promover la industrialización de este proyecto con apoyo técnico de la Comisión de Fomento Minero.

2. SITUACION ACTUAL DEL PROYECTO.

(1) Administración del Proyecto.

Todos los servicios administrativos del Proyecto han sido realizados por personal mexicano.

El Comité conjunto, que está compuesto por representantes de la Comisión de Fomento Minero y la parte japonesa, se han reunido periódicamente, cuando menos una vez al año. Además, se tiene una reunión semanal de los coordinadores mexicanos con los expertos japoneses. También se tienen conferencias técnicas periódicamente, conforme se completan fases del proyecto para así mejorar la transferencia de tecnología.

Cabe señalar que a partir de lo. de septiembre de este año, se está utilizando un nuevo organigrama para la operación de la planta piloto, que aunque no tiene todo el personal completo, es una meta para asegurar la operación de la planta piloto. (Vea Anexo 1.)

(2) Avance de transferencia de tecnología a los contrapartes mexicanos desde el punto de vista del programa de R/D.

1) Orientación técnica por los expertos japoneses.

Al principio se tuvieron muchos problemas de comunicación, tanto por problemas del idioma, como por diferencias culturales. También existió el problema de que los técnicos japoneses suponían que el personal del laboratorio contaba con la capacitación básica dentro de los temas del proyecto, lo cual no fue cierto en muchos casos.

En el área de Beneficio de Minerales, los resultados han sido excelentes por el esfuerzo por aprender español de los 2 expertos de período largo, además de establecer buena comunicación con los técnicos mexicanos. El avance de la transferencia de tecnología es satisfactorio para el tratamiento de minerales con los que se ha trabajado hasta la fecha.

En el área de Metalurgia, se han presentado muchos problemas de comunicación y , aunque han disminuido, todavía falta por completar la transferencia de tecnología.

Debido a los esfuerzos que están realizando, tanto los técnicos japoneses como los mexicanos y a la mejor comprensión de los problemas pasados, se considera que es posible cumplir en forma satisfactoria con el programa.

Por otra parte, se considera que cuando la planta piloto piro-hidrometalúrgica tenga que operar con minerales distintos de los hasta ahora empleados, será necesario una orientación complementaria debido a las diferencias en las características de esos minerales.

En el área de tecnología analítica también se presentaron muchos problemas de comunicación, además de que, al principio no se tenían bien definidos los objetivos, los que se tuvieron que plantear conforme avanzaba el proyecto.

Cuando llegaron los equipos para análisis se hizo más fácil la transferencia de tecnología, pero los cambios frecuentes de expertos, hicieron que el problema del idioma se volviera a presentar con cada cambio. También afectó el hecho de que un contraparte mexicano que había recibido la mayor parte de la capacitación renunciara.

Sin embargo, a pesar de los problemas, el avance en esta área ha continuado y en la actualidad se está trabajando para el análisis de los productos de las pruebas de la planta piloto con buena eficiencia. Recientemente se inició el programa de análisis para verificar los efectos de la contaminación que se produce, tanto dentro como fuera de la planta con resultados favorables.

2) Instalaciones y equipos proporcionados por la parte japonesa.

Los equipos de laboratorio donados están funcionando bien, excepto el Difractómetro de Rayos X, por una falla electrónica no está operando adecuadamente. La refacción para su reparación no ha sido enviada a pesar de que se solicitó cuando vino la Misión anterior.

En la operación de los equipos de la planta piloto, se tuvieron que hacer algunas modificaciones y adecuaciones por problemas de diseño, que fueron detectados por los técnicos japoneses durante las pruebas iniciales y, aunque estas modificaciones causaron retrasos, se considera que el programa de pruebas se podrá cumplir satisfactoriamente.

Todavía se tienen pendientes modificaciones y mejoras, tanto en la instalación como en los equipos, para poder operar en óptimas condiciones, pero se han supeditado a los períodos en los cuales no opera la planta piloto y a la disponibilidad de recursos. Para cumplir lo anterior, será necesario contar con la asesoría de los expertos japoneses.

3) Entrenamiento de contrapartes mexicanas en Japón.

Los viajes de capacitación al Japón ha sido aprovechados, tanto desde el punto de vista técnico como cultural, y han facilitado la transferencia de tecnología y la comprensión de las diferencias culturales entre ambos países. Sin embargo, es importante mencionar algunas fallas que dificultan el aprovechamiento en esta fase del proyecto:

- 1) Poca comunicación previa y coordinación para satisfacer la necesidad de capacitación y reflejar las sugerencias de la parte mexicana.
- 2) El tiempo de estancia en las áreas importantes fue corto en la mayor parte de los casos y en muchas ocasiones se puede considerar que fue, más que un viaje de entrenamiento, una visita de observación.

(3) Contribución del Proyecto.

Para la Comisión de Fomento Minero, en especial para el Centro Experimental del Sureste (CES), el proyecto ha contribuido a mejorar el equipamiento y la capacitación de sus técnicos, dentro de las áreas relacionadas con este proyecto. Se considera que el CES es ahora una Unidad de Investigación y Experimentación Metalúrgica muy bien instalada.

Para la minería mexicana, la evaluación de esta contribución se tendrá que dejar pendiente hasta cuando se tengan resultados de la difusión de la tecnología transferida y su aplicación a nivel industrial.

Por otra parte, es importante mencionar que el proyecto es muy grande, por lo que ha causado una fuerte carga desde el punto de vista administrativo para el laboratorio, que, además, ha tenido que seguir operando con todo el resto de los proyectos.

3. Plan en futuro.

- (1) Plan de operación para la planta piloto después de terminar el Proyecto.

Como se menciona anteriormente, se estima que este proyecto podrá concluirse satisfactoriamente dentro del plazo programado y la Comisión de Fomento Minero se encargará de dar seguimiento a los programas para obtener la mayor difusión posible de esta tecnología a través de una propaganda adecuada de las ventajas que presenta y proceder a realizar las pruebas tanto a nivel laboratorio como a nivel planta piloto con los minerales de las compañías interesadas.

Además, la Comisión de Fomento Minero tiene la intención de emplear la planta piloto para realizar estudios por cuenta propia de minas que a nivel nacional sean importantes y, posteriormente proponerlas a la iniciativa privada para su implementación industrial.

(2) Necesidad adicional de cooperación japonesa, si es necesario.

En este aspecto, como se planteó anteriormente, será necesario contar con el apoyo de expertos japoneses por períodos cortos para realizar pruebas de minerales diferentes de los hasta ahora estudiados. También, será necesario contar con revisión de equipos complementarios para garantizar y aprovechar las operaciones, tanto de la planta piloto como de los servicios de apoyo del Laboratorio.

El envío de expertos se solicitará de acuerdo a los programas de operación de la planta piloto, una o dos veces al año en las áreas de beneficio de minerales, metalurgia y electricidad (electrónica) cuando las operaciones lo justifiquen, siendo el tiempo estimado para cada ocasión entre dos y tres meses.

Respecto a los equipos, se solicitarán:

- 1) Suministro de partes y refacciones faltantes.
- 2) Establecer un sistema eficiente para el suministro y adquisición de partes y refacciones por la Comisión de Fomento minero.
- 3) Asesoramiento en mantenimiento preventivo, detectando problemas antes de que se presenten y contar con las partes y refacciones a tiempo.
- 4) Una planta piloto de producción de ácido sulfúrico - para aprovechar materiales procesados y evitar contaminación ambiental.
- 5) Un equipo de análisis en línea de elementos metálicos para la planta piloto de flotación.

1. 4年前の状況と比較したプロジェクトの背景

(1) メキシコの経済状況

メキシコは、国際協調と関連した事だけではなく、国家に直接かつ内部へ波及するというこ
とで、平和を維持することの努力を広範に評価してきたが、その為にも、経済発展のプロセス
の効果的な総合化が達成されることと、民主的環境と社会正義が強化される必要がある。

一般的に1980年代は、社会的な影響を伴い経済発展のプロセス衝撃を与えた種々の事件に
よって特徴づけられるが、このような状況下においても我国は前進しつづけてきた。メキシコ
は、石油関連製品の輸出に大きく依存してきたが、原油価格が漸次低下することにより、輸出
の多角化とそれにとまなう生産部門の近代化を余儀なくされた。

メキシコは世界経済の中で15位に位置するにもかかわらず、食料の確保、教育、健康及び
サービスに対する努力には、現政権において歳出の大きな部分を占めているという高いコスト
がかかっており、これは主として石油市場と国際金融の不安定及び輸出量の低下に起因するも
のである。

現在実施中の政策は、非石油系製品の輸出がかつてないレベルに達したこと、生産部門と金
融システムが厳しい資金不足の悪影響に耐え抜き、正常に機能し続けていることから、経済の
弱体化を防ぐことを可能とするだろう。

インフレの影響を阻止するために、一連の目標が定められ、それは、政府系部門の生産する
資産サービス価格の指導、政府歳出の削減、国内製品の価格と品質を調整し秩序あるものとする
ための貿易障壁の削減である。

現時点における好材料もあり、例えば観光が拡大しつつあり、非石油系製品の輸出がその
活力を維持しており、インフレが顕著に減少したことや国際市場への解放は経済発展の大きな
機会を提供している。

国内政策の大きな方向に関して、構造改革と国民生活の地方分散化政策の実施において払わ
れてきた努力は、特記する価値がある。

最初の政策は、以下の3つの基本分野に分けられ、それらは非戦略、非優先政府機関の切り
離し、産業の近代化及び保護された商業の合理化である。第二は、諸州の総合開発と国土にお
ける活動の再編を強化させる目的を持っており、ここでは省庁間の調整は連邦政府の地方政策
の最も重要な項目、つまり地方分散化政策そのものとなっている。

国家開発計画はその主要目標の中で、近代化を達成するための戦略として、発展段階と思想
の異なる他の国が、総合化と国際競争の新しい様式をその経済構造へ幅広く適用しつつあるよ
うに、価格安定を保った経済成長を掲げている。

経済近代化の課題に関して、この計画では、新たな生産的段階の目標に向かって決断と効率
をもって努力する絶好の機会が与えられているという近代国家を目指すために、構造的に強固
であるべきことを強調している。

この目標は、国内外においてより大きな競争力を達成し、さらに国家のポテンシャルを発揮するための道を切り開く目的で、経済構造の奥深い近代化を必要としている。

この目的に達するために、経済を調整するシステムが確立され、これは経済性と都合を勘案した国内外の技術の適切で効果的な使用という、私企業の効率的な貢献を勇気づけ全ての生産活動における競争を促進するものであり、現実的に経済を近代化することは、より我々が効率的でなければならないということに集中する必要性を意味している。

(2) メキシコ鉱業の状況

鉱業に関しては、国家開発計画では国内産業の為の鉱山冶金原料の適切なる供給、海外市場におけるその商品化の強化、取り分けそれはより付加価値の高い物であるが、さらに経済性がある時にはその加工プロセスを促進することも、国家目標として集約されることを明記している。

鉱業開発を促進するために、探鉱が強化拡大され、鉱物資源の国家目録が作成され、また最新のものもを備え、システム化され、扱い易い総合データベースの確立が推進されるであろう。

特に、中小鉱業を振興するための代替資金を求めると鉱業法規の近代化が重視され、独自の技術開発促進と海外の技術の習得はこの分野に合ったものでなければならない。技術を創出することと外部から導入することの選択はより国家の利益になるものが選ばれる。

(3) プロジェクトの重要性と目的

鉱業政策におけるプロジェクトの重要性と目的は何ら変わりなく、むしろこのプロジェクトの進展に従ってメキシコ鉱業界の関心は高まっている。

特に言えることは、鉱業生産に関する連邦政府の参加について最近になって適用されている政策の変更により、CFMの技術援助によって民間企業がこのプロジェクトの工業化推進の主役となる事である。

2. プロジェクトの現状

(1) プロジェクトの管理

プロジェクトの管理業務はメキシコ側関係者によって実施された。

CFM側と日本側の代表者から構成される合同委員会は、最低1年に1回定期的に開催された。さらに、メキシコ人コーディネーターと専門家による週毎の会議が開催された。また技術移転を確かなものとするために、数ヶ月毎に技術発表会が開催され、プロジェクトの各フェーズを完璧なものとする事となった。

特記すべきことは、パイロットプランの操業を保証するための目標として、パイロットプランの操業に関する新しい組織が9月1日から設立されたことである。

(2) R/Dの当初計画から見た、メキシコ人カウンターパートに対する技術移転の進捗状況

当初は言語の問題と文化の相違から、多くの意志疎通に関する問題があった。また、日本人専門家はこの研究所の人員がこのプロジェクトのテーマに係わる基礎訓練を受けているものと考えていたが、これは多くの場合において間違っていた。

選鉱分野においては、2名の長期専門家のスペイン語を理解する努力により結果は素晴らしいものとなっており、さらにメキシコ人技術者と非常に良い意志疎通を得ることができた。作業の技術移転については、現在までに実施されてきた鉱石の処理において非常に満足すべきものであると言える。

製錬分野は、意志疎通に係わる多くの問題があり、これは解決されつつあるがまだ技術移転を完璧なものとするためには充分であるとは言いがたい。日墨の技術者の努力と過去の問題を理解し合うことにより、計画は満足すべき形で完了することができると見なされる。

一方、今までと異なった鉱石でパイロットプラントを操業する必要がある時には、これらの鉱石の性質が異なることから補完的指導が必要と考えられる。

分析分野でも、多くの意志疎通の問題があったが、さらに当初は目的がはっきりとは定められていなかったことから、プロジェクトの進展に従ってこれを計画していく必要があった。

分析のための機材到着後は技術移転もよりやりやすくなったが、度々に渡る専門家の交代が、その都度に言語の問題を再度もたらすこととなった。また、大半の期間に渡って訓練を受けてきたメキシコ人カウンターパートの退職も大きな影響を与えた。

しかしながら、これらの問題にもかかわらず、この分野の作業は進捗しつつあり、現在はパイロットプラントの試験産物の分析が効率的に実施されている。最近になってプラント内外で発生する公害をチェックするための分析の計画が開始され、その結果は良好なものとなっている。

1) 日本側より提供された設備と装置

供与された研究所の装置に関しては、電氣的故障のためにまともに運転されていないX線回析装置を除いて良好に稼働していると思なされる。修理のための部品は、前回のミッションに依頼したにもかかわらず送られてきていない。

パイロットプラントの装置に関しては、初期の試験運転中に日本人技術者によって発見された設計上の問題による幾つかの修正と改善する必要があり、これらの作業による遅れが見られたにもかかわらず、試験計画は満足な結果を以て完了するものと思われている。

設備と装置に関しては、最適条件で操業ができるように未だ修正と改善の余地があるが、パイロットプラント休転期間と資金が限られている。これを完成させるためには、日本人専門家の指導を受ける必要がある。

2) メキシコ人カウンターパートの日本における研修

日本への研修旅行は技術的にも文化的にも有益なものであり、技術移転を容易なものとし

両国間の文化の違いの理解に役立った。しかしながら、プロジェクトのこの面を円滑にするためのいくつかの不備な点について述べることは重要である。

- ①研修の必要性を満足させ、メキシコ側の要望を反映させるための事前の連絡と調整が不足していた。
- ②大部分の場合に重要な分野での滞在期間が短く、かなりの場合において、これは研修旅行というよりは見学旅行と言うべきであった。

(3) プロジェクトの貢献

C F M、とりわけ南東試験センターにとっては、このプロジェクトと関連した分野での装置配備を良くしその技術者を訓練する点で貢献した。この研究所は冶金研究試験施設として、非常に設備が整ったものとなった。

メキシコ鉱業にとっては、移転された技術の普及とその工業化の結果が明らかになるまで、その貢献の評価は待たねばならない。

一方、このプロジェクトは規模が大きく、研究所の管理面からは重荷となる結果となり、さらに他のプロジェクトの運営とも重複した。

3. 将来の計画

(1) プロジェクト終了後のパイロットプラント操業計画

前に述べたように、このプロジェクトは定められた期間内に満足に終了できると予想されているが、C F Mは、この技術のメリットの適切な宣伝を行い、続いて興味を持つ鉱山会社の鉱石で研究所およびパイロットプラントレベルの試験を実施することにより、この得られた技術をできる限り広範に普及させるための自助努力を行う。

さらにC F Mは国家的にみて重要である鉱山に対する独自の試験を実施するためにパイロットプラントを使用し、後に民間企業に対して工業化を打診する。

(2) もし必要ならば、日本の協力の追加の要望

この件では、前述のように、今までに試験したものと異なった鉱石の試験を実施するために、短期の日本人専門家の援助を受けることが必要となる。また、パイロットプラントと研究所の支援業務の運営を保証し有効利用するための、補完機材の見直しが必要とされる。

専門家派遣は、パイロットプラントの運転計画に従って、一年に1～2回選鉱、『TECKOWAプロセス』の製錬と電気(電子)の分野で、操業準備がととのった時点で要請され、その期間はそれぞれ2～3ヵ月となるであろう。

機材に関しては、以下の項目が要請される。

- 1) 不足しているいくつかの部品や予備品の供給。

- 2) CDMが独自に購入するための部品や予備品の効率的な供給システムの確立。
- 3) 適切な時期に問題を防止し部品や予備品を準備するための、メンテナンスの技術指導。
- 1) 処理された材料を生かし公害を防止するための硫酸生産パイロットプラント。
- 5) 浮選パイロットプラントのための金属元素のオンライン分析装置。

資 料 Ⅳ

専門家による技術移転実施状況についての
レポート （平成元年4月～平成元年9月）

未利用硫化鉍プロジェクト技術移転実施状況

(平成元年4月～平成元年9月)

専門家名 野呂瀬敦夫 カウンターパート Raul Isaak

専門分野 製 錬 Virgilio Giron

Enrique Gijemez

(平成元年10月24日)

平成元年4月～6月期

[テーマ]

- (1) 塩化揮発工程予備運転
- (2) 焙焼工程本運転

[具体的内容]

- 塩化揮発工程予備運転
 - (1) バンドドライヤー、ロータリーキルン昇温方法の指導
 - (2) 塩化揮発工程運転方法の指導
 - (3) 塩化揮発工程停止方法の指導
 - (4) 塩化揮発工程緊急時(停電等)処理方法の指導
- 焙焼工程本運転
 - (1) カンボモラード低品位鉍の焙焼工程運転指導

[実施状況及び成果]

- 塩化揮発工程予備運転
 - (1) 原料は鉄鉍石を主体に焙焼工程の予備運転で発生したアンガングオ焼鉍を混合使用した。
 - (2) 運転形態は甲乙の2交替で行い、甲方でバンドドライヤー、ロータリーキルンの昇温、乙方で操業を実施した。
 - (3) 運転は4週間にわたり十数回(15回)毎日運転～停止操作を繰り返し実施した。また、後半の約10日間は、本運転に備えサンプリング、物性測定、データの取り方及び操炉条件変更方法等の指導も併せて行った。
 - (4) この結果、各カウンターパートは塩化揮発工程全般の運転操作ができるようになった。
- 焙焼工程本運転
 - (1) 運転は3週間にわたって、延べにして約195Hの操業を実施した。
 - (2) 原料のカンボモラード低品位鉍約9.3tを処理し、約4tの焼鉍(塩化揮発工程本運転原料

)を得た。

- (3) 運転形態は甲乙丙の3交待とし、週始めの月曜日甲方で焙焼炉の昇温を行い、以降、金曜日の丙方までの連続操業を実施した。
- (4) 操業条件は予備運転結果を参考とし、焙焼温度は930~950℃とした。
- (5) 操業成績は、焼鉍残留S: 0.5~0.75% (目標: 0.8%以下)、FeO: 0.2~3% (目標: 5%以下)といずれも後続する塩化揮発工程本運転原料とするに十分なものであった。

[問題点及び対策]

○塩化揮発工程予備運転

- (1) ロータリーキルン用バーナー(外部混気式)は、フレームが長すぎ塩化揮発には不向きであった。従って、改良型バーナー(内部混気式)の供与をJICAへ依頼した。また、本運転に先立ち新旧バーナーの燃焼テストを実施し、新型バーナーの方がより塩化揮発に適したフレームであったので本運転では新型バーナーを使用した。

○塩化揮発工程予備運転及び焙焼工程本運転

- (1) 運転中の停電が多い。

これについては、今回の技術移転上では停電に限らずトラブルがあった方が、カウンターパートにとっては良い勉強になったものと思われる。しかし、今後、成績を云々する操業時には問題となる。

平成元年7月~9月期

[テーマ]

- (1) 塩化揮発工程本運転

[具体的内容]

- (1) カンボモロード低品位鉍の塩化揮発工程運転指導

[実施状況及び成果]

- (1) 運転は4週間にわたって、計4回実施した。
- (2) 原料は焙焼工程本運転で得られた焼鉍4tを使用した。
- (3) 運転形態は甲乙丙の3交待とし、丙方でバンドドライヤー、ロータリーキルンの昇温、甲乙方で操業(塩化揮発: 原料配合~粉碎~造粒~乾燥~焼成)を実施した。
- (4) 操業の都度、カウンターパートと前回の運転時の反省、各種データ結果の判定、次回の操業

条件案（原料配合、キルン温度等）について綿密な打ち合わせ指導を行った。この打ち合わせは、前半は専門家リードで行ったが、後半はカウンターパートに結果の判定、操業条件の変更案等を提出させ、それについて討議する形式をとった。

これらにより、カウンターパートは塩化揮発工程全般の運転技術のみならず操業管理技術についても充分理解が得られたものと考ええる。

- (5) 操業成績は、原料焼鉱中メタル品位（Cu + Pb + Zn）が 1.8 %と計画値の 1.5 %より若干高かったものの焼成ペレットのメタル品位は Cu、Pb、Zn 共に約 0.05 %以下、また、残留 S も 0.05 %以下で概ね良好であった。

[問題点]

- (1) カウンターパート以外のオペレータの入れ替えが多すぎる。
- (2) 原料焼鉱が約 4 t と少なかった。

従って、この工程中、最も熟練を要する造粒技術については、延べ 20 H 程度しか実施指導できず、若干不十分な結果となった。そこで、この点に関しては各操業前及び全試験終了後の打ち合わせ時に机上での講義でカバーした。

しかし、この造粒技術を習得するには、講義よりも今後実際に造粒操作を何回も繰り返し実施する方がベターである。

未利用硫化鉍プロジェクト技術移転実施状況

(平成元年4月～平成元年10月)

専門家名 泉 川 千 秋

専門分野 選 鉍

(平成元年10月24日)

[期 間]

平成元年4月～10月

[テーマ]

- 1) Campo Morado 高品位鉍を使用した複雑硫化鉍の選鉍に関する技術指導
- 2) 鉍山調査

[具体的内容]

- 1-1) 銅鉛バルク浮選、亜鉛浮選、硫化鉄浮選、銅鉛分離浮選、脱亜鉛浮選の一連の回分式浮選試験にかかわる技術指導。
- 1-2) 選鉍プラント操業指導。
- 2) 報告書作成にかかわる指導およびテクニカルディスカッション。

[実施状況]

- 1-1) プラントテストに使用する同じ試料を用いて一連の工程について、粗選から精選までの回分式テストを実施して、プラントテストを前に予備知識および感覚を持たせた。またパイロットプラントでは行わない銅鉛分離浮選および脱亜鉛浮選について回分式浮選試験で技術指導を行った。
- 1-2) プラントテストに先だって、これに参加する全員を集めた会議をもち、①ワーマンポンプおよび、②新設したMD型サイクロンの特徴およびその機能、浮選回路の③水バランス、④パルプ濃度、⑤フロス層、⑥フロス排出速度、⑦循環鉍量、⑧精鉍および尾鉍品位のコントロール、⑨各浮選工程のpHのコントロール、⑩各浮選試薬の機能および、⑪水の実収率と精鉍品位の関係、等の説明を行った。

操業中も上述の項目の他、⑬パルプ濃度と浮遊性および泡の状態の関係、⑭pHと浮遊性および泡の状態の関係、⑮前工程、次工程との関係等について実際に前に随時説明を行った。

テスト終了後、全員を集めた会議をもって前述の各項目について復習を実施した。

また、プラントテストがある程度進んだ段階で技術会議が催され、そこで浮選動力学的現象について1時間の講義を行い、テスト終了後の会議でも浮選操業に不可欠な浮選動力

学的現象と操業管理について補足した。その後、浮選動力学の知識を必要とするメキシコ鉱業会の主催した「コラム浮選」の研修会にカウンターパート（Eduardo Islas Ramos）を出席させた。

各自いろいろ経験をして勉強したと思われるが、専門的バックグラウンドが全くない者については完全に理解したとは考えられない。

- 2) 調査を実施した6鉱山の選鉱工場について報告書として工場概況を作成させ、特にフローシート、原単位、原単価等について黒鉱選鉱の場合と対比させながら技術的なディスカッションをカウンターパートとの間に行い全般的に理解を深めさせた。

[問題点]

- 1) プラントテストは、ほとんどが選鉱学のバックグラウンドを全く持っていない者で行われたこと、機械的・電気的トラブルも前回ほどではないが多発したこと、および試薬保存が不良で変質していた物もあった等から、安定した操業はできず、よい成績を出すことができなかった。トラブルが多かったことは学ぶチャンスも多かったことを意味するが、それには事前に専門的知識をそなえていることが前提となる。
- 2) 全体的に同時に2つ以上のことがこなせないため、操業のコントロールに必要なデータが迅速に得られず、結果論となるが多かった。
- 3) 知識については非常に興味を示すが、実際の現象をよく観察し理論と結びつけてゆくことが苦手である。

未利用硫化鉍プロジェクト技術移転実施状況

(平成元年4月～平成元年9月)

専門家名	瀬川 亨	カウンターパート	Juana Sanchez (化学分析)
専門分野	分 析		Josefina Ocegüera (化学・蛍光)
			Julieta Cordova (化学・環境)

平成元年4月～6月期

[テーマ]

- 1) 環境測定法の指導
- 2) 作業環境測定法の指導
- 3) 経常試料分析法の指導
- 4) 風向風速測定法の指導

[具体的内容]

- 1) パイロットプラント操業に伴ない発生する煙道排ガス中の二酸化硫黄濃度測定法の指導。
- 2) パイロットプラント操業に伴ないプラント内で発生する鉍物性粉じん、二酸化硫黄濃度の作業環境測定法の指導、及びデータ解析、評価のための電算機プログラム作成とその使用法指導。
- 3) パイロットプラントより発生する選鉍試料、焼鉍の分析法指導。
- 4) 敷地内における風向、風速測定法の指導。

[実施状況及び成果]

- 1) 煙道排ガス中の二酸化硫黄濃度の測定を6/28～30の3日間に合計11回測定した。これにより、測定から結果算出まで、ほぼ完全に習得させることができた。
- 2) プラント内の鉍物性粉じん、二酸化硫黄濃度の作業環境測定を各々2回(4日間)行った。事前に机上指導を行っていたこともあり、測定、データ解析、評価をスムーズに習得させることができた。
- 3) プラント操業に関わる選鉍、焼鉍の分析法指導は、ほぼ終了しており、特に再分析を行う際の基準、誤分析の要因等を重点に指導した。
- 4) 排ガス拡散の状況把握に必要な風向、風速測定を6月より実施した。この測定はデータの蓄積が必要なため今後も継続して行う。

[問題点]

環境分析、経常分析共に順調に推移したが、再分析の必要性の判断、誤分析要因の追求等でや

や不安があるため、今後も重点的に指導する。

平成元年7月～9月期

[テーマ]

- 1) 環境測定法の指導
- 2) 作業環境測定法の指導
- 3) 経常試料分析法の指導

[具体的内容]

- 1) 環境測定における基礎知識の指導
- 2) 7月に行われた塩化揮発操業時のプラント内における鉛物性粉じん、二酸化硫黄濃度の作業環境測定法指導。
- 3) 高品位鉛処理に伴って発生した選鉛試料中の炭酸塩、硫酸塩分析の指導。

[実施状況及び成果]

- 1) 6月の測定技術に加え、理論的な面でバックアップできた。
- 2) 6月の実測定ではほぼ把握できたため、カウンターパート自身で測定計画から検定、解析、評価を行うことができた。
- 3) これまで、経常的に行っていたCu、Pb、Zn、Fe等の分析に加え、幅を広げることができた。

[問題点]

技術移転は順調に推移しており、11月の高品位鉛換装の際、全体的にオーサライズする。

環境測定結果

1. 煙道排ガス中二酸化硫黄濃度及び排ガス流速の測定結果

測定 日 時	採取試料 ガス量(ℓ)	SO ₂ ガス量 (mg)	排ガス中 SO ₂ ガス濃度 (v/v%)	排ガス流速 at 35°C(m/s)	排ガス流量 at 35°C(m ³ /D)
6/28 13:30	1.5	4 3.3 5	1.0 1		
" 13:30	0 7 5	2 1.8 5	1.0 2	8.0	9 0 5
6/29 10:00	0.5	1 4.9 1	1.0 4		
" 10:00	2 5	7 0.7 4	0.9 9		
" 11:30	1.5	4 1.6 1	0.9 7	9.0	1,0 1 7
" 13:30	1.5	4 6.4 6	1.0 8		
" 13:30	1 5	4 4.3 9	1.0 4	8.5	9 6 1
6/30 9:50	1.5	3 3.9 8	0.7 9		
" 9:50	1.5	4 0.2 2	0.9 4	9.0	1.0 1 7
" 13:30	1.5	3 9.5 3	0.9 2		
" 13:30	1.5	3 4.6 8	0.8 1	8.6	9 7 2
平均値			0.9 6	8.6 2	9 7 5

2. 排出基準値の計算

(1) 有効煙突高さ (He)

実高さ(35m)と同じとした。……………計算省略

(2) 排出基準値

$$q = K \times 10^{-3} \cdot He^2$$

$$= 21.4 (Nm^3/H)$$

q : 硫黄酸化物排出量 (Nm³/H)

K : K値 (「その他地域」= 17.5)

He: 煙突の有効高さ = 35 m

3. 当パイロットプラントの硫黄酸化物排出量（1989. 6. 28 ~ 30）

	排ガス量 (Nm^3/H)	SOx 濃度 (v/v%)	SOx 排出量 (Nm^3/H)
平均値	975 m^3/H (at 35°C)	0.96	8.8
最大値	912 Nm^3/H	1.08	9.8

4. 考察

以上の測定結果より、SOx 排出量は平均 8.8 Nm^3/H 、最大 9.8 Nm^3/H となり、当初の計画通り排出基準値（21.4 Nm^3/H ）をクリアーしている。

11月実施予定の高品位鉍操業の際も、重ねて測定を行う。

作業環境測定結果

1. 焙焼時（鉍物性粉じん）……管理濃度：2.9 mg/m³

測定点	1日目 6/22	2日目 6/23	1日目 6/27	2日目 6/28
1	0.0894	0.3168	0.0731	0.0406
2	0.2843	0.4062	0.0487	0.0569
3	0.1706	0.4387	0.0731	0.0569
4	0.1056	0.4874	0.1137	0.0569
5	0.0650	0.4306	0.0894	0.0487
6	0.0569	0.4143	0.0975	0.0487
7	0.0487	0.4143	0.0894	0.0025
8	0.8940	0.3818	0.0487	0.6500
9	0.9750	0.3310	0.5690	0.2112
10	0.1056	0.5524	0.1300	0.3006
11	0.1137	0.3412	0.0975	0.2112
12	0.0894	0.3737	0.0894	0.1381
13	0.0812	0.2843	0.0731	0.1300
14	0.0812	0.2031	0.0650	0.0812
15	0.0975	0.1300	0.0731	0.1137
16	0.1137	0.1544	0.1300	0.1219
17	0.6500	0.2925	0.5690	0.1381
18	0.5690	0.2843	0.0731	0.1219
19	0.6500	0.2762	0.0487	0.0569
20	0.0731	0.2437	0.7310	0.0731
	0.5524	0.3737	0.6662	0.9010

2日間の測定を2回行ったが、いずれも第1管理水準が管理濃度を下回っており、管理状態は第一管理区分（良好な状態）であった。

2. 焙焼時（二酸化硫黄）……管理濃度：5 ppm

6/27、28に測定したが、前述の20測定点は<0.25 ppmであり、鉍物性粉じんと同様、管理状態は第一管理区分（良好な状態）であった。

3. 塩化揮発時（鉍物性粉じん）……管理濃度：2.9 mg/m³

測定点	1日目 7/22	2日目 7/26	1日目 8/2	2日目 8/9
1	0.1728	0.1728	0.8450	0.2036
2	0.1344	0.1344	0.3841	0.7567
3	0.1728	0.1344	0.3841	0.5531
4	0.1536	0.1344	0.1728	0.1920
5	1.1907	0.1344	0.2113	0.2151
6	0.1728	0.1536	0.1920	0.2305
7	0.3265	0.0960	0.1536	0.2036
8	0.3649	0.3457	0.1920	0.2305
Cb	0.3226	0.4444	0.1536	0.2804

2日間の測定を2回行ったが、いずれも管理状態は第一管理区分（良好な状態）であった。

しかし、ペレタイザー付近は一時的に3.4 mg/m³、鉍石調合付近では2.6 mg/m³と高い濃度が記録された。

4. 考 察

鉍物性粉じん、二酸化硫黄共ほば良好な作業環境であることが確認されたが、焙焼炉付近の焼鉍排出時、塩化揮発時のペレタイザー、及び調合付近では鉍物性粉じん濃度が一時的に高くなることもあるため、現在、着用しているマスクは今後も必要と思われる。

資 料 V

CFM-JICAの技術協力についての報告

(1 9 8 9 年 9 月)

(西文及び日本語訳)

PROYECTO DE COOPERACION TECNICA ENTRE MEXICO Y JAPON

(C.F.M. - J.I.C.A.)

SEPTIEMBRE DE 1989



COMISION DE FOMENTO MINERO
SECRETARIA DE ENERGIA,
MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS



pueblo de Icamachalco 26
11000 Mexico, d.f.
apartado postal 10-762
tel. 540-34-00 al 09 540-66-60 al 64
telex 01771382

P R E S E N T A C I O N

ME ES GRATO DIRIGIRME A USTEDES PARA TRANSMITIRLES UN SALUDO CORDIAL DEL ING. FERNANDO HIRIART BALDERRAMA SECRETARIO DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL, QUIEN SIGUE CON DETALLE EL DESARROLLO DE LOS PROYECTOS VIGENTES Y TIENE ESPECIAL INTERES POR LAS NUEVAS PROPUESTAS DE COOPERACION CIENTIFICA Y TECNICA.

SE HAN REALIZADO DIVERSAS REUNIONES DE TRABAJO ENTRE EXPERTOS Y MISIONES DE AMBOS PAISES EN VARIAS AREAS DE INTERES MUTUO, LO QUE NOS HA PERMITIDO PROYECTAR EN FORMA CONJUNTA LAS POTENCIALIDADES DE NUESTROS PUEBLOS, ASI COMO FORTALECER LA COMUNION QUE PUEBLOS Y GOBIERNOS TIENEN AL COMPARTIR LITORALES DE LA CUENCA DEL PACIFICO.

EL OBJETIVO DE NUESTRA VISITA ES POR UNA PARTE AGRADECER LA COOPERACION JAPONESA EN ESTOS PROYECTOS, Y PLANTEAR EL INTERES DEL GOBIERNO MEXICANO, A TRAVES DE LA COMISION DE FOMENTO MINERO, EN QUE SE FORTALEZCAN LOS LAZOS EXISTENTES, PARA PROYECTAR NUESTRA FRUCTIFERA RELACION COMO UN EJEMPLO DE RESULTADOS VALIOSOS Y POSITIVOS.

1. ACTUALIDAD ECONOMICA DE MEXICO.

México ha valorado ampliamente los esfuerzos por mantener la paz, no solo en lo que se refiere al concierto Internacional, sino de repercusión directa e interna en el país, pues es necesaria para alcanzar la efectiva integración en el proceso de desarrollo económico y para fortalecer el ambiente democrático y de justicia social.

En términos generales, esta década ha estado caracterizada por acontecimientos que han venido impactando el proceso de desarrollo económico con las consiguientes repercusiones sociales, pero aún en estas condiciones el país ha salido adelante. México dependía mayoritariamente de su volumen de exportación de productos petroleros y con las secuelas de disminución gradual de su precio ha motivado la diversificación de sus exportaciones y la consiguiente modernización de su aparato productivo. Si bien, se encuentra entre las primeras 15 economías en el mundo, el esfuerzo por asegurar alimentación, educación, salud y servicios, ha tenido un costo muy alto dentro de la presente administración, principalmente derivado de la inestabilidad del mercado petrolero, del mundo financiero internacional y la disminución del volumen de exportación.

La política puesta en marcha permitirá que la economía sea menos vulnerable, ya que las exportaciones no petroleras alcanzaran su nivel más alto, el aparato productivo y el sistema financiero resistieron los efectos de la aguda escasez de recursos y continúan operando en forma ordenada.

A fin de frenar los efectos de la inflación se han definido, entre otras, las siguientes metas: corrección y reformulación de las finanzas públicas; alineación de los precios, bienes y servicios que produce el Sector Público; reducción del gasto gubernamental, y disminución de las barreras al comercio exterior, a fin de regular y disciplinar los precios internos y la calidad de los productos.

Existen elementos alentadores en el presente inmediato: el turismo está en expansión, las exportaciones no petroleras conservan su dinamismo, se ha reducido considerablemente la inflación y la apertura a los mercados internacionales propiciará grandes oportunidades de crecimiento económico.

Referente a las grandes líneas de política interior, cabe mencionar los esfuerzos que se vienen realizando en materia de cambio estructural y descentralización de la vida nacional.

La primera de ellas, se centra en tres áreas fundamentales que son: la desincorporación de entidades públicas no estratégicas ni prioritarias, la modernización industrial y la racionalización de la protección comercial. La segunda, tiene como propósito fortalecer el desarrollo integral de los estados y reordenar la actividad en el territorio nacional, donde la coordinación intergubernamental es el elemento más importante de la política regional del Gobierno Federal y, en consecuencia, de la propia descentralización.

2. CONTRIBUCION DE LA MINERIA AL DESARROLLO NACIONAL

El plan nacional de desarrollo señala entre sus objetivos principales la recuperación económica con estabilidad de precios, siendo la estrategia para alcanzarla la modernización, de la misma manera que otras naciones con distintos niveles de desarrollo e ideologías están llevando a cabo una amplia adaptación de sus estructuras económicas a las nuevas modalidades de integración y competencia internacionales.

En materia de modernización económica, el Plan destaca que se deberá ser estructuralmente fuerte para responder a los retos del mundo moderno que presenta grandes oportunidades para aquellos países que con decisión y eficacia se aboquen a hacer frente a los retos de esta nueva etapa productiva.

Este reto demanda la modernización profunda de las estructuras económicas, a fin de alcanzar una mayor competitividad en lo interno y en lo externo, así como abrir los canales para que se manifieste el potencial del país.

Para alcanzar este propósito, se establece llevar a cabo un sistema de regulación económica que aliente el desempeño eficiente de los particulares y fomente su concurrencia en todas las actividades productivas; el uso adecuado y eficiente de tecnologías propias y externas de acuerdo con su rentabilidad y conveniencia, y tener presente que modernizar la economía significa, concentrarnos más en aquello en que somos relativamente más eficientes.

En cuanto a minería, se establece que los objetivos nacionales se resumen en el abastecimiento adecuado de insumos minerometalúrgicos para la industria nacional, el fortalecimiento de su comercialización en el mercado exterior, especialmente de productos con mayor valor agregado, así como el promover los procesos de transformación cuando sean rentables.

A fin de impulsar el desarrollo de la minería, se intensificará y ampliará la exploración; se levantará el inventario nacional de recursos minerales, y se promoverá el establecimiento de un banco integral de datos para actualizar, sistematizar y facilitar su consulta.

Se destaca la búsqueda de alternativas de financiamiento para impulsar la pequeña y mediana minería, la modernización de la regularización minera, y el fomento al desarrollo de tecnologías propias y la adopción de las externas que sean adecuadas para el sector. Entre la opción de crear tecnología y la de adoptar las existentes, se escogerá la que resulte más rentable para el país.

3. LA COMISION DE FOMENTO MINERO, ORGANISMO RECTOR.

La Comisión de Fomento Minero es el Organismo Público Descentralizado encargado de impulsar el desarrollo de la minería en México.

Con más de 50 años de operación, tiene entre sus principales funciones: brindar asesoría técnica, legal, crediticia; prestación de servicios en maquilación de mineral a través de la operación de unidades minero-metalúrgicas, así como el arrendamiento y venta de equipos mineros y la destinación de créditos para el desarrollo de la minería.

Para cumplir con estas funciones, la Comisión tiene 15 sucursales y 3 oficinas de promoción que se encuentran distribuidas estratégicamente en el país para cubrir los servicios de promoción y apoyo. (mapa No.1).

La Comisión cuenta con 17 unidades minero-metalúrgicas con una capacidad total instalada de 1'325,000 toneladas por año en minerales metálicos y 1'800,000 toneladas por año de carbón. (mapa No.2).

El desarrollo y operación del sistema integrado de investigación aplicada cubre las necesidades derivadas del crecimiento de la industria minero-metalúrgica, apoyando la operación de las unidades y plantas de beneficio propias y ajenas a la Comisión, impulsando el fortalecimiento minero regional de acuerdo con las características de los recursos locales. El sistema se compone de tres niveles, el primero lo constituyen los laboratorios internos de las unidades de CFM, el intermedio o secundario está conformado por tres de los cinco Centros Experimentales: Centro Experimental Hermosillo, Centro Experimental Durango y Centro Experimental Chihuahua, y el nivel terciario por el Centro Experimental del Sureste y el Centro Experimental México, considerado este último como el más importante Centro de investigación en su tipo en México. (mapa No. 3).

Adicionalmente, la Comisión de Fomento Minero tiene una importante participación accionaria en varias empresas mineras. A la fecha participa en 15 empresas filiales, sin embargo se pretende reducir el número total de empresas a 7, concentrando el esfuerzo del sector público en productos considerados estratégicos o prioritarios, como es el caso del azufre, fósforo, carbón, fierro y sal.

4. ANTECEDENTES, ESTADO ACTUAL Y AVANCE DE LOS PROYECTOS DE COOPERACION TECNICA EN EJECUCION CON EL GOBIERNO DE JAPON A TRAVES DE JICA.

(1) Modernización del Laboratorio Tecamachalco: "-Primera Fase de Cooperación Técnica a Nivel Laboratorio-"

Durante la última década, se han celebrado varios proyectos de cooperación técnica entre México y Japón, en los cuales destaca el Proyecto de Modernización del Laboratorio Tecamachalco (Desarrollo Tecnológico en el área de Procesamiento de Minerales y Metalurgia) que se inició el 5 de diciembre de 1979 y concluyó el 4 de diciembre de 1984, incluyendo una ampliación de un año. Dentro del ejercicio de este proyecto, se recibieron 4 expertos japoneses en las áreas de beneficio de minerales, sulfuros masivos, metalurgia para la segregación de minerales oxidados de cobre y tecnología analítica, y se ha podido observar una substancial modernización de este laboratorio, a través de la donación de equipos con un monto aproximado de un millón de dolares al tipo de cambio actual.

Este proyecto fue la semilla para que posteriormente se establecieran varios programas de cooperación técnica, los que actualmente siguen desarrollandose; también se han dado muestras de buena voluntad por parte de ambos países para ampliar la posibilidad de este tipo de cooperación hacia nuevos horizontes, por esta razón se puede denominar, como de "Primera Fase", a nivel laboratorio.

(2) Recuperación de Minerales Valiosos a partir de Minerales Polimetálicos Ricos en Pirita no Aprovechados: "-Segunda Fase de Cooperación Técnica a Nivel Planta Piloto-"

Al concluir el primer proyecto, se planteó un nuevo proyecto considerado de "Segunda Fase", a nivel planta piloto, y este tiene una vigencia de 4 años a partir del 18 de febrero de 1986 hasta el 17 de febrero de 1990.

A la fecha, se han enviado 9 expertos de largo plazo en las áreas relativas a la conducción y desarrollo del proyecto, procesamiento de minerales, metalurgia del "Proceso TEC-KOWA" y tecnología analítica; así mismo, 19 expertos de corto plazo en las especialidades de instalación de los equipos para la planta piloto y operación de la misma.

El monto total de los equipos donados por el Gobierno de Japón para la planta piloto y el laboratorio fue de aproximadamente 3 millones de dólares al valor actual, aparte de la contribución de esta Comisión para construir la nave industrial de la planta piloto, la extracción de minerales piritosos de la Mina Campo Morado y la instalación de los equipos donados, que suma alrededor de un millón de dólares.

Este proyecto finalizara dentro de pocos meses y su estado de avance se considera satisfactorio, obteniendo como resultado los siguientes trabajos:

- Explotación de minerales piritosos de la Mina Campo Morado, en el Estado de Guerrero; producción de concentrado de pirita de las Minas de Angangueo en el Estado de Michoacán y Concepción del Oro en el Estado de Zacatecas.
- Construcción de la nave industrial para la planta piloto e instalación de los equipos incluyendo las pruebas en vacío.
- Investigación para determinar factores de operación sobre la flotación y el "Proceso TEC-KOWA".
- Producción del concentrado de pirita a partir de minerales de Campo Morado en la planta piloto de flotación.
- Operación de la planta piloto del "Proceso TEC-KOWA", tanto las pruebas con carga, como la producción del concentrado de pirita a partir de mineral de baja ley de Campo Morado.

En este momento se está preparando la última etapa de operación, cuyo objetivo es procesar concentrado de pirita a partir de mineral de alta ley procedente de Campo Morado; esta etapa se estima iniciarla a mediados de octubre con el apoyo de 2 expertos de corto plazo.

Se considera que este proyecto podrá concluirse satisfactoriamente dentro del plazo programado y C.F.M. se encargará de dar seguimiento, buscando la mayor difusión posible a la planta, para lo cual se ha planteado solicitar apoyo adicional del Gobierno de Japón, consistente en el envío de expertos japoneses para las operaciones a futuro como se mencionará posteriormente.

(3) Programas de apoyo para las actividades de la Comisión de Fomento Minero y el aprovechamiento de beneficios derivados de la cooperación técnica entre México y Japón:

Aparte del proyecto anterior, se están llevando a cabo 4 programas para ampliar y profundizar la cooperación técnica entre México y Japón, de los que se hace mención a continuación:

El primero, denominado "Curso Internacional de Capacitación en Procesamiento y Tecnología Analítica de Minerales", tiene como finalidad proyectar la experiencia del sector minero-metalúrgico de México en las áreas de procesamiento de minerales y análisis al resto de América Latina, aprovechando también la experiencia adquirida durante el proyecto de cooperación técnica concluido. Este programa está apoyado por el Gobierno de Japón a través de JICA, con una duración de 5 años, a partir del 12 de febrero de 1987, fecha en que se firmó el convenio y desde la cual se han celebrado 2 cursos y está por iniciarse el tercero, el próximo día 26 de septiembre. A continuación se resume el desarrollo de dichos cursos:

PRIMER CURSO: Septiembre 28 - Noviembre 27 de 1987.

PARTICIPANTES

NO DE PARTICIPANTES	PROCESAMIENTO DE MINERALES	TECNOLOGIA ANALITICA	TOTAL
EXTRANJEROS	12	8	20
MEXICANOS	3	1	4
TOTAL	15	9	24

PAISES

Participaron un total de 10 países extranjeros los cuales se nombran a continuación: Bolivia, Colombia, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Perú, República Dominicana y Venezuela.

Segundo Curso: Septiembre 24 - Noviembre 24 de 1988.

PARTICIPANTES

NO DE PARTICIPANTES	PROCESAMIENTO DE MINERALES	TECNOLOGIA ANALITICA	TOTAL
EXTRANJEROS	10	8	18
MEXICANOS	3	0	3
TOTAL	13	8	21

PAISES

Un total de 9 países enviaron becarios: Bolivia, Costa Rica, Cuba, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, República Dominicana y Venezuela.

Tercer Curso: Septiembre 26 - Noviembre 24 de 1989

Hasta la fecha se han recibido 22 solicitudes en el área de procesamiento de minerales y 18 en el área de tecnología analítica de minerales.

Los países de los que recibimos respuesta son: Bolivia, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, República Dominicana Perú y Venezuela.

El segundo, denominado "Asesoría en la Operación de Plantas de Beneficio Mediante el Envío de Expertos Japoneses", tiene como objetivo fundamental la optimización de la operación de las plantas de beneficio pertenecientes a esta Comisión, a través del envío de un experto en el área de procesamiento de minerales a la Gerencia de Operación.

A partir del 4 de enero del año en curso, se encuentra trabajando un experto de largo plazo en dicha Gerencia, con una estancia programada de 2 años. En este momento está realizando un programa de visitas a plantas conjuntamente con los técnicos mexicanos para estudiar su problemática. También está ofreciendo apoyo al programa de "Estudio de Factibilidad sobre la Modernización de las Unidades de CFM", el cual se menciona posteriormente.

El tercero, denominado "Donación de Equipo de Plasma", comprende la modalidad de donación de un equipo de plasma para modernizar el área de análisis químico en el Laboratorio de Tecamachalco, apoyar el proyecto sobre aprovechamiento de minerales con elementos de tierras raras y actualizar los temas de tecnología analítica que se tratan en el "Curso Internacional de Capacitación en Procesamiento y Tecnología Analítica de Minerales".

Este equipo llegó a México el mes de marzo del año en curso y del 15 al 22 de mayo se realizó la instalación y el entrenamiento para operación y mantenimiento al personal en el área de análisis químico por un experto de JICA a corto plazo.

Actualmente se están realizando trabajos preparativos para aplicarse en las labores rutinarias y, al mismo tiempo, incluirlos en los temas del 3er. Curso Internacional.

El cuarto, denominado "Estudio de Desarrollo en la Factibilidad sobre la Modernización de las Unidades de CFM", se lleva a cabo mediante el envío de una misión para realizar estudios conjuntos, cuyos objetivos son analizar la posibilidad de modernizar las plantas que están funcionando como plantas de maquila para apoyar los pequeños mineros del país y elaborar un informe-diagnóstico de su operación y factibilidad.

A partir de 17 de julio del presente año, se encuentra una misión con 6 técnicos japoneses, visitando las Unidades de Parral (Estado de Chihuahua), Guanaceví, (Estado de Durango) y Barones (Estado de Zacatecas); su estancia será hasta el 11 de octubre. Una vez concluidas las visitas técnicas, se elaborará un informe de factibilidad, programando otra visita a México para el mes de febrero de 1990, con el fin de discutir el contenido del borrador de dicho informe, posteriormente se entregará un informe final en mayo del mismo año.

Este tema se considera que es importante ya que permitirá tomar las acciones necesarias para mejorar la operación de las plantas de esta Comisión, se ha planteado un proyecto de cooperación técnica que consiste en la construcción y operación de una Planta Modelo con el apoyo del Gobierno de Japón, el cual se mencionará posteriormente.

5. NUEVOS ASPECTOS SOBRE LA COOPERACION TECNICA EN EL AREA MINERO-METALURGICA CON EL GOBIERNO DE JAPON, A TRAVES DE JICA.

- (1) Modernización de Servicios de la Comisión de Fomento - Minero a través de la Construcción de una Planta Modelo de Beneficio para apoyar la Pequeña Minería de algunas Regiones en los Estados Unidos Mexicanos: "-Tercera Fase de Cooperación Técnica a Nivel de Operaciones-"

El fortalecimiento de las funciones de esta Comisión, a través de los proyectos de cooperación técnica, se ha llevado a cabo principalmente en las áreas de desarrollo tecnológico a nivel laboratorio y planta piloto, contando con transferencia de tecnología y donación de equipos, mediante programas de cooperación técnica "Tipo Proyecto" y sus complementarios.

Sin embargo, también surge un fuerte interés de cooperación técnica en el área de operación de las plantas de beneficio que se considera es una de las principales funciones de esta Comisión en apoyo a la pequeña minería, y se están llevando a cabo dos programas sobre la optimización y modernización de operación de las plantas, a través del envío de expertos a largo plazo y un estudio de factibilidad denominado "Estudio de Desarrollo".

Por lo anterior, se plantea un proyecto de cooperación técnica a nivel operación de las plantas de beneficio, contando igualmente con la transferencia de tecnología y donación de equipos en la construcción y operación de la "Planta Modelo" con una capacidad entre 200 y 300 toneladas por día, la cual se construiría en un sitio apropiado en la región enmarcada por los Estados de Zacatecas, Chihuahua, Durango o Sinaloa, reflejando resultados del estudio de factibilidad que se está realizando en este momento. Los objetivos de este planteamiento son los siguientes:

- 1) Realizar transferencia de tecnología sobre diseño, construcción y operación de una planta bien instrumentada con aplicación de la última tecnología en esta rama y libre de contaminación ambiental, a los técnicos en esta área,
- 2) Contribuir al apoyo para los pequeños mineros que no pueden contar con una planta de beneficio propia al inicio de sus actividades por falta de capital, procesando sus minerales y cubriendo así una de las funciones principales de esta Comisión al impulsar el desarrollo de las distintas regiones del país.
- 3) Presentar a los pequeños mineros la tecnología apropiada para el control de la operación y prevención de la contaminación ambiental, que inclusive para técnicos de América Latina serviría como base para la construcción de plantas similares

Cabe señalar que para esta Comisión dicha Planta Modelo operaría como una de las 17 plantas de maquila que están actualmente en función, pudiendo ser un prototipo para modernizar las plantas restantes en un futuro cercano con recursos propios, y ofrecer orientación para la construcción de plantas propias a los pequeños mineros. Además contribuiría a la transferencia de tecnología generada por la capacitación de técnicos pertenecientes a esta Comisión durante la construcción y para la operación posterior de la planta.

Con este fin, una vez que concluya el proyecto sobre el aprovechamiento de minerales ricos en pirita, se solicitará al Gobierno de Japón, una nueva cooperación técnica consistente en el envío de expertos japoneses, donación de equipos para la planta y entrenamiento de los técnicos mexicanos, y esta Comisión se encargaría de proporcionar el terreno, construir la nave industrial, instalar los equipos donados y tomar medidas presupuestales para la operación de esta planta Modelo.

- (2) Programas de apoyo para las actividades de la Comisión de Fomento Minero y el aprovechamiento de beneficios derivados de la cooperación técnica entre México y Japón:

En este momento se están solicitando y planteando 5 programas para ampliar y profundizar la cooperación técnica entre México y Japón, los cuales se presentan a continuación:

El primero, denominado "Estudio de Desarrollo para el establecimiento de un museo minero subterráneo en las regiones mineras de los Estados Unidos Mexicanos", tiene por objeto obtener asesoramiento y transferencia de tecnología sobre este tema, a través de la realización de un estudio de factibilidad con los expertos japoneses quienes tienen experiencias en establecer y operar un museo minero subterráneo en Japón.

Esta solicitud se ha basado en un estudio preliminar hecho por 2 expertos japoneses de corto plazo enviados del 21 de junio al 16 de julio de 1988, en el distrito minero de Real del Monte y Pachuca; estudio que llamó la atención de los Gobiernos de los Estados de Hidalgo, donde se localiza la Mina de Real del Monte y Pachuca, y de Guerrero, en donde se encuentra Taxco ciudad mundialmente famosa y conocida como "Pueblo de la Plata".

Representando y coordinado ambos Gobiernos Estatales, esta Comisión solicitó una cooperación técnica en el Estudio de Desarrollo. Al igual que en el caso de la modernización de la unidades, con la finalidad de promover la diversificación de las actividades económicas en las regiones mineras, así como conservar el tesoro nacional que representa el pasado histórico, a fin de heredarlo a nuestras siguientes generaciones.

El segundo, denominado "Proyecto para el desarrollo agrícola en poblaciones mineras en zonas áridas", tiene por objeto realizar una serie de investigaciones y experimentaciones para el desarrollo agrícola en las zonas áridas en regiones mineras, con la finalidad de adecuar y difundir la tecnología establecida por los expertos de la Universidad de Tottori, Japón, en la población de Guerrero negro, Estado de Baja California Sur, en donde la compañía filial Exportadora de Sal, S.A. está produciendo sal mediante evaporación solar.

Hasta la fecha se han recibido dos Misiones: una de Contacto en noviembre de 1988, y otra de Estudio Preliminar en enero de 1989. Se espera pronto la visita de una Misión de Estudio de Ejecución para firmar el Registro de Conversación "R/D".

Cabe mencionar que el interés e importancia para el sector minero en este proyecto, consiste en desarrollar una tecnología agrícola que pueda suministrar frutas y verduras frescas a las regiones mineras que se localizan en lugares aislados y áridos donde se enfrentan problemas de abastecimiento, por lo que esta Comisión está realizando un esfuerzo para promover este proyecto, por lo que ya se han iniciado algunas obras preparatorias para la producción experimental.

El tercero, denominado "Envío de expertos japoneses para apoyar el seguimiento apropiado del Proyecto de aprovechamiento de minerales piritosos", que tiene por objeto el recibir apoyo mediante el envío de expertos a corto plazo en las áreas de procesamiento de minerales, metalurgia sobre el "Proceso TEC-KOWA" y electricidad cuando esta Comisión inicie la operación de la planta piloto antes mencionada.

Una vez que se concluya el proyecto el 17 de febrero de 1990, esta Comisión iniciará la difusión de la tecnología transferida hacia la minería mexicana, en la cual la mayor parte de ella corresponde a la iniciativa privada quien será la encargada de realizar la industrialización de este proyecto, ya que el Gobierno Federal está dejando de ser el operador de minerales comunes.

El envío se solicitará una ó dos ocasiones al año cuando las operaciones para producción de concentrado de pirita y la planta piloto estén listas, y su estancia en cada área será entre dos y cuatro meses.

El cuarto, denominado "Envío de un experto japonés en el área de análisis", requiere de un experto que cuente con experiencia en análisis de tierras raras y los procesos de separación de dichos elementos.

En este programa se realizará la transferencia de tecnología analítica utilizando el equipo de plasma que fue donado por el Gobierno de Japón y la investigación conjunta sobre aprovechamiento de dichos minerales que se encuentran localizados en los Estados de Oaxaca, Tamaulipas y Durango, por lo que se espera un técnico con buen dominio del español y que inclusive tenga conocimientos previos de la minería mexicana y las actividades de esta Comisión.

El quinto, denominado "Cooperación técnica para la seguridad de minas y prevención de contaminación ambiental en la minería", con el que se espera organizar un seminario para exponer la problemática anterior y recibir una misión de consulta y diagnóstico para las unidades de esta Comisión, con el fin de obtener información y asesoría sobre los temas mencionados.

Como las principales empresas mineras se encuentran en la iniciativa privada, este asunto debe manejarse con mayor delicadeza equilibrando las necesidades entre la seguridad social y el desarrollo económico, por eso en la primera etapa se recomienda iniciar en el área gubernamental para que funcione como programa piloto.

序

現在実施中のプロジェクトの進展をこと細かく見守り、科学技術協力の新しい提案に大いに興味を持つエネルギー・鉱山・国営産業省、フェルナンド・イリアルト・バルデラマ大臣の心からの挨拶を皆様方にお伝えすることを光栄に思います。

興味のある様々な分野において、我々の国土の可能性を共同で探り出すこと、及び太平洋海域の沿岸を分かち合う諸国と政府の共同体を強固なものとするを可能とならしめた、両国の専門家やミッションとの各種会合が開催されてきました。

我々の訪問の目的は、一つはこれらのプロジェクトにおける日本の協力に感謝することであり、さらに価値があり有益な結果の一例として、我々の実り多き関係を企画するために、今あるきづなを強固なものとするにおいて、CFMを通じたメキシコ政府の関心を提案することです。

1. メキシコ経済の現状

メキシコは、国際協調と関連した事だけではなく、国家に直接かつ内部へ波及するというところで、平和を維持することの努力を広範に評価してきたが、その為にも、経済発展のプロセスの効果的な総合化が達成されることと、民主的環境と社会正義が強化される必要がある。

一般的に1980年代は、社会的な影響を伴い経済発展のプロセスに衝撃を与えた種々の事件によって特徴づけられるが、このような状況下においても我国は前進しつづけてきた。メキシコは、石油関連製品の輸出量に大きく依存してきたが、原油価格が漸次低下することにより、輸出の多角化とそれにとまなう生産部門の近代化を余儀なくされた。

メキシコは世界経済の中で15位に位置するにもかかわらず、食料の確保、教育、健康及びサービスに対する努力には、現政権において支出の大きな部分を占めてるという高いコストがかかっており、これは主として石油市場と国際金融の不安定及び輸出量の低下に起因するものである。

現在実施中の政策は、非石油系製品の輸出がかつてないレベルに達したこと、生産部門と金融システムが厳しい資金不足の悪影響に耐え抜き、正常に機能し続けていることから、経済の弱体化を防ぐことを可能とするだろう。

インフレの影響を阻止するために、一連の目標が定められ、それは、政府系部門の生産する資産サービス価格の指導、政府支出の削減、国内製品の価格と品質を調整し秩序あるものとするための貿易障壁の削減である。

現時点においての好材料もあり、例えば観光が拡大しつつあり、非石油系製品の輸出がその活力を維持しており、インフレが顕著に減少したことや国際市場への解放は経済発展の大きな機会を提供している。

国内政策の大きな方向に関して、構造改革と国民生活の地方分散化政策の実施において払われてきた努力は、特記する価値がある。

最初の政策は、以下の3つの基本分野に分けられ、それらは非戦略、非優先政府機関の切り離し、産業の近代化及び保護された商業の合理化である。第二は、諸州の総合開発と国土における活動の再編を強化させる目的を持っており、ここでは省庁間の調整は連邦政府の地方政策の最も重要な項目、つまり地方分散化政策そのものとなっている。

2. 国家開発における鉱業の貢献

国家開発計画はその主要目標の中で、近代化を達成するための戦略として、発展段階と思想の異なる他の国が、総合化と国際競争の新しい様式をその経済構造へ幅広く適用しつつあるように、価格安定を保った経済成長を掲げている。

経済近代化の課題に関して、この計画では、新たな生産段階の目標に向かって決断と効率をもって努力する絶好の機会が与えられるという近代国家を目指すために、構造的に強固であるべきことを強調している。

この目標は、国内外においてより大きな競争力を達成し、さらに国家のポテンシャルを発揮するための道を切り開く目的で、経済構造の奥深い近代化を必要としている。

この目的に達するために、経済を調整するシステムが確立され、これは経済性と都合を勘案した国内外の適切で効果的な使用という、私企業の効率的な貢献を勇気づけ全ての生産活動における競争を促進するものであり、現実的に経済を近代化するということは、より我々が効率的でなければならないということに集中する必要性を意味している。

鉱業に関しては、国内産業の為の鉱山冶金原材料の適切なる供給、海外市場におけるその商品化の強化、取り分けそれはより付加価値の高い物であるが、さらに経済性が有る時にはその加工プロセスを促進することも、国家目標として集約されている。

鉱業開発を促進するために、探鉱が強化拡大され、鉱物資源の国家目録が作成され、また最新のものを用意、システム化され、扱い易い総合データベースの確立が推進されるであろう。

特に、中小鉱業を振興するための代替資金を求めることと鉱業法規の近代化が重視され、独自の技術開発促進と海外の技術の習得はこの分野に合ったものでなければならない。技術を創出することと外部から導入することの選択はより国家の利益になるものを選ばれる。

3. 鉱業振興庁、総括機関

C F Mはメキシコの鉱業を促進することを担う分権化された公的機関である。

その50年以上の歴史の中で、技術的、法的、資金的指導を行うこと、鉱山冶金事業所の抑圧を通じた鉱石の委託サービスの提供、そして鉱山機械の貸与あるいは販売及び鉱山開発のための融資付与といった主要機能があげられる。

この機能を実行するためにC F Mは、促進と援助の業務をカバーするために国内に戦略的に配置された15の支店と3振興事務所を所有している。(地図1)

さらにC F Mは金属鉱物を年間1,325,000トン及び石炭を年間1,800,000トン処理する能力のある17の鉱山冶金事業所を所有している。(地図2)

総合応用研究機能の展開と運営は、その地域の資源の特質に合った鉱業の強化を促進しつつ、C F M自身とそれ以外の事業所や選鉱場の操業を援助しながら、鉱山冶金産業の成長に由来する必要性を満足させるものである。この機能は3つの部分から成り立っており、その第一はC F Mの事業所が内部にもつ試験室であり、その中間もしくは第二は5つある内の3つの試験センターでこれはエルモシージョ、ドラゴ、チワワの3センターが含まれ、第三のレベルとして南東試験センター(オアハカ)とテカマチャルコ研究所があり、この最後のものがメキシコにおけるこの種のものでは最も重要なものである。

付け加えると、C F Mは各種鉱山会社の重要な株主となっている。現在15の関連会社に参加しているが、硫黄、燐、石炭、鉄及び塩といった、戦略的あるいは優先的生産に公的部門の努力

を集中しながら、これらの会社の数を7に減らす意向である。

4. JICAを通じた日本政府により実施中の技術協力案件の経緯・現況・到達点

(1) テカマチャルコ研究所の近代化： — “研究所レベルでの第一フェーズの技術協力” —

この10年間に種々の技術協力プロジェクトが実施されたが、1年間の延長期間を含めて、1979年12月5日に開始され1984年12月4日に終了したテカマチャルコ研究所の近代化プロジェクト『選鉱・製錬技術育成プロジェクト』がその中でも際立っている。このプロジェクトの実施中に、塊状硫化鉱の選鉱、酸化銅鉱のセグレーションのための製錬及び分析技術の4名の日本人専門家が派遣され、現在額にしておおよそ百万ドルの機材供与によって、この研究所の物質面での近代化は明らかなものとなった。

このプロジェクトは、現在も展開中であるが、その後確立された各種技術協力プログラムのための一粒の種となり、またこの種の協力が新たな地平に向けて可能性を拡げていくための、両国による好意の証を与えており、この理由により研究所レベルでの“第一フェーズ”と呼ぶことができるであろう。

(2) 未利用硫化鉱からの有価物回収： — “パイロットプラントレベルでの第二フェーズの技術協力” —

第一回目のプロジェクト終了にあたって、パイロットプラントレベルの“第二フェーズ”と見なされるこれは1986年2月18日から1990年2月17日までの4年間の期間を有する新たなプロジェクトが立案された。

現在までに、プロジェクトの指導と展開、選鉱、“TEC-KOWAプロセス”の製錬及び分析技術の各分野で9名の長期専門家が派遣され、同時にパイロットプラントのための装置の設営とその操業を専門とする19名の短期専門家が派遣された。同様にパイロットプラントと研究所のための日本政府による機材供与の総額は、現在額でおおよそ3百万ドルにものぼり、これとは別にパイロットプラント建屋の建設、カンボ・モラード鉱山からの硫化鉱の採掘及び供与機材の摺え付けに対するCFMの寄与もおおよそ百万ドルにのぼる。

このプロジェクトもあと数ヶ月で終了し、以下のような作業が実施されたことにより、その進捗状況は満足すべきものと見なされる。

— グレロ州のカンボ・モラード鉱山の硫化鉱の採掘、ミチョアカン州のアンガンゲオ鉱山とサカテカス州のコンセプション・デル・オロ鉱山におけるパイライト精鉱の生産。

— パイロットプラント建屋の建設と無負荷試験を含めた装置の据え付け。

— 浮選と“TEC-KOWAプロセス”に関する操業ファクター設定の為の研究。

— 浮選パイロットプラントにおけるカンボ・モラード鉱山からのパイライト精鉱の生産。

— “TEC-KOWAプロセス”のパイロットプラントの負荷試運転とカンボ・モラード低

品位鉱からのパイライト精鉱による生産運転操業。

現時点では、最終段階の操業が準備中であり、その目的はカンボ・モロード産の高品位鉱からのパイライト精鉱を処理するものであり、2名の短期派遣専門家の支援により10月中旬に開始される見込みである。

このように、本プロジェクトは計画された期間内で満足すべき状況で終了することができるものと見なされている。本プロジェクト終了後CFMはこのプラントのより広範な普及を目指してフォローを担っていくわけであり、よって日本政府に対して、後述する将来のプラント操業のための日本人専門家の派遣による、別途の援助の要請が計画されている。

(3) CFMの活動と日墨技術協力で得られた成果の活用を支援する為の計画

先に述べたプロジェクト以外に、以下に述べる日墨の技術協力を拡大し深める為の4つの計画が実施中である。

第一は、“選鉱・分析第三国研修”であり、メキシコの鉱山冶金分野が持つ選鉱と分析に関する経験をラテンアメリカに広めていく目的を持っており、また終了した技術協力プロジェクトを通じて習得された経験も活用される。この計画はJICAを通じて日本政府からの援助が5年間に渡って行われているもので、1987年2月12日の協定調印以来2回の研修が実施され、本年9月26日に第三回目が始まろうとしている。これらの研修の実施状況は以下の通りである。

第一回研修：1987年9月27日～11月28日

参加者：.....

参加者	選鉱	分析	合計
海外	12名	8名	20名
国内	3名	1名	4名
合計	15名	9名	24名

参加国：合計10ヵ国からの参加があり、それらの国は、ボリビア、コロンビア、コスタリカ、グアテマラ、ホンデュラス、ニカラグア、パナマ、ペルー、ドミニカ共和国及びベネズエラであった。

第二回研修：1988年9月24日～11月24日

参加者：.....

参加者	選鉱	分析	合計
海外	10名	8名	18名
国内	3名	0名	3名
合計	13名	8名	21名

参加国：合計9ヵ国からの参加があり、それらの国は、ボリビア、コスタリカ、キューバ、エ

ル・サルバドル、グアテマラ、ホンデュラス、ニカラグア、ドミニカ共和国及びベネズエラであった。

第三回研修：1989年9月26日～11月24日

現在までに選鉱22名、分析技術18名の参加要請を受け取っている。要請を受け取った国は、ボリビア、キューバ、エクアドル、エル・サルバドル、グアテマラ、ホンデュラス、ニカラグア、ドミニカ共和国、ペルー及びベネズエラである。

第二は“日本人専門家の派遣による選鉱プラント操業の技術指導”であり、操業部に対する選鉱分野の専門家派遣を通じて、CFMの選鉱プラントの操業の最適化を図るという目的を持っている。

本年1月4日以来、2年間の任期で1名の長期派遣専門家がこの部に勤務しており、現在メキシコ人技術者とともに問題点を調査するための選鉱プラント訪問を実施中である。

また、後述する“CFMの選鉱場のフィージビリティ調査”計画の支援も行っている。

第三は“ICPの機材供与”であり、テカマチャルコ研究所の分析部門の合理化、稀土類元素を含む鉱物の利用に関するプロジェクトの支援及び“選鉱・分析第三国研修”で教えられる分析技術を現在の状況にあったものにする為に、ICP装置を供与するものである。

この装置はメキシコに1989年3月に到着し、5月15日から22日まで短期派遣のJICAの専門家によって据え付けと分析部門の人員に対する訓練が行われた。

現在、日常作業に適用する為と、第三回第三国研修のテーマに含める為の準備作業が進められている。

第四は“CFMの選鉱場の近代化のフィージビリティ調査”であり、共同調査を実施するミッションの派遣によりこれを実施するもので、各地域の小規模鉱山を援助するための委託処理プラントとして機能しているものを近代化する可能性を見ることが、その操業診断とそのフィージビリティ調査の報告書を作成することを目的とする。

本年7月17日以来6名の日本人技術者からなるミッションが来墨して、チワワ州パラル、ドラゴン州グアナセビ及びサカテカス州パロネス各選鉱場を訪問中であり、本年10月11日まで滞在することになっている。これらの技術的訪問が終了すると、フィージビリティレポートが作成され、来年2月にそのレポートの草稿を協議するために再度来墨し、その後1990年5月には最終報告書が提出される。

このテーマはCFMの選鉱場の操業を改善するための種々の措置をとることが非常に重要で急を要すると判断されることから、後述する日本政府によるモデル選鉱場の建設と操業に関する技術協力プロジェクトが計画された。

5. JICAを通じた日本政府との鉱山冶金分野における技術協力に関する新局面

(1) メキシコ合衆国における地域の小規模鉱業を援助するための、モデル選鉱場建設を通じたCFMのサービス近代化：“ — 操業レベルでの技術協力の第三フェーズ — ”

前述の通り、技術協力プロジェクトを通じてCFMの機能の強化は、主としてプロジェクトタイプの技術協力とその補完プログラムによる、技術移転と機材供与を伴った研究所とパイロットプラントレベルでの技術開発分野にて実施されてきた。

しかしながら、CFMの主要機能の一つである小規模鉱山を援助するこれら選鉱場の操業分野における技術協力への強い要望も出てきており、これらのプラント操業の最適化と近代化に関する長期専門家の派遣と開発調査によるフィージビリティ調査プログラムが実施中である。

よって、同様に技術移転と200～300トン/日の処理能力を持つモデル選鉱場の建設と操業における機材供与からなる、選鉱場の操業レベルでの技術協力プロジェクトが計画され、そのプラントは現在実施中のフィージビリティスタディーの結果を反映させつつ、サカアカス、チワワ、ドラongo、シナロア諸州の地域の中から最適の場所を選んで建設されるであろう。この計画の目的は以下の通りである。

- 1) この分野での最新の技術を適用して計装化された無公害のプラントの設計、建設及び操業に関する技術移転をこの分野の技術者に実施する。
- 2) 鉱山開発初期の資金不足から選鉱場を持つことができない小規模鉱山の為の援助に貢献する。
- 3) 同様の選鉱場を建設するためのアイデアが持てるように、小規模鉱山やラテンアメリカの技術者をも含めて、操業コントロールと公害防止技術の適切な技術を紹介する。

ここで強調したいことは、このモデル選鉱場はCFMでは、操業中の17の委託処理選鉱場と同様にサービスを提供するが、しかしながら将来は自助努力により残りの選鉱場を近代化する動機を与えるとともに、小規模鉱山が独自の選鉱場を建設するための指針を与えるという波及効果をもつ、プロトタイプとなるであろう。さらに、この建設と操業を通じて訓練された、CFMと小規模鉱山の技術者は、その任務を全うすることが出来るであろう。

このために、硫化鉱の有効利用プロジェクトが終了した時点で、専門家派遣、機材供与及びメキシコ人技術者の訓練からなる新しい技術協力が日本政府に要請され、メキシコ政府は用地の確保、プラント建屋の建設、供与された機材の据え付け及びこのプラントの操業の為の予算措置を構じるであろう。

(2) CFMの活動と日墨技術協力で得られた成果を活用するための支援プログラム

現在、以下に述べる日墨の技術協力を拡大し深めて行くための5つのプログラムが立案要請中である。

第一は“メキシコ合衆国の鉱業地域における地底博物館設立に関する開発調査”であり、これは日本において地底博物館を確立し運営する経験のある日本人専門家によるフィージビリティスタディーの実施を通じてこのテーマに関する技術指導と技術移転を行う目的を持つものである。

この要請は、1988年6月21日から7月16日までリアル・デル・モンテ・イ・パチューカ鉱山地区に派遣された2名の短期専門家によって実施された予備調査の結果に基づいており、これがリアル・デル・モンテ・イ・パチューカ鉱山のあるイダルゴ州と世界的に銀の町として有名なタスコのあるゲレロ州の両州政府の興味を喚起するところとなった。

いま、これら両州政府を代表し、またこれを調査しつつ、CFMは、これらの鉱山地域の経済活動を多角化し我々の次の世代に過去の技術の国家的遺産を引き継ぐ為に、選鉱場の近代化案件と同様の開発調査における技術協力を要請するものである。

第二は“乾燥地域の鉱業集落における農業開発のためのプロジェクト”であり、関連企業の塩輸出公社が天日製塩生産を行っているバハ・カルフォルニア南州のゲレロ・ネグロ集落において、日本の鳥取大学の専門家達によって開発された技術の適応化と普及を行うための、乾燥地帯の鉱山地域の農業開発の為に一連の研究と試験を実施することを目的としている。

現在までに、1988年11月のコンタクトミッションと1989年1月の事前調査ミッションの2つが派遣されており、合意議事録“R/D”を調印するための実施協議ミッションの早期訪問が待たれている。

強調すべき事は、鉱業分野での興味と重要性は、供給に問題のある僻地で乾燥した場所にある鉱山地域に新鮮な野菜と果物を供給できる農業を開発することであり、このためCFMはこのプロジェクトを推進するために努力しており、すでに試験生産の為にいくつかの準備作業が開始された。

第三は“硫化鉱有効利用のプロジェクトにおける独自のフォローを支援するための日本人専門家の派遣”であり、前述のパイロットプラントの操業をCFMが開始した時に選鉱、“TECKOWAプロセス”の製錬及び電気の短期専門家の派遣を通じて援助を受けることを目的としている。

1990年2月17日にこのプロジェクトが終了した時点で、CFMはこの移転された技術をメキシコ鉱業に普及させることを開始するが、このメキシコ鉱業は大部分が民間セクターで占められており、連邦政府は一般鉱物の操業機関であることを放棄しつつあるため、民間セクターがこのプロジェクトの工業化実施の担手となるであろう。

派遣は1年に1～2回パイライト精鉱の生産とパイロットプラントの操業準備が出来た時点で要請され、各分野の派遣期間は2～4ヵ月となる。

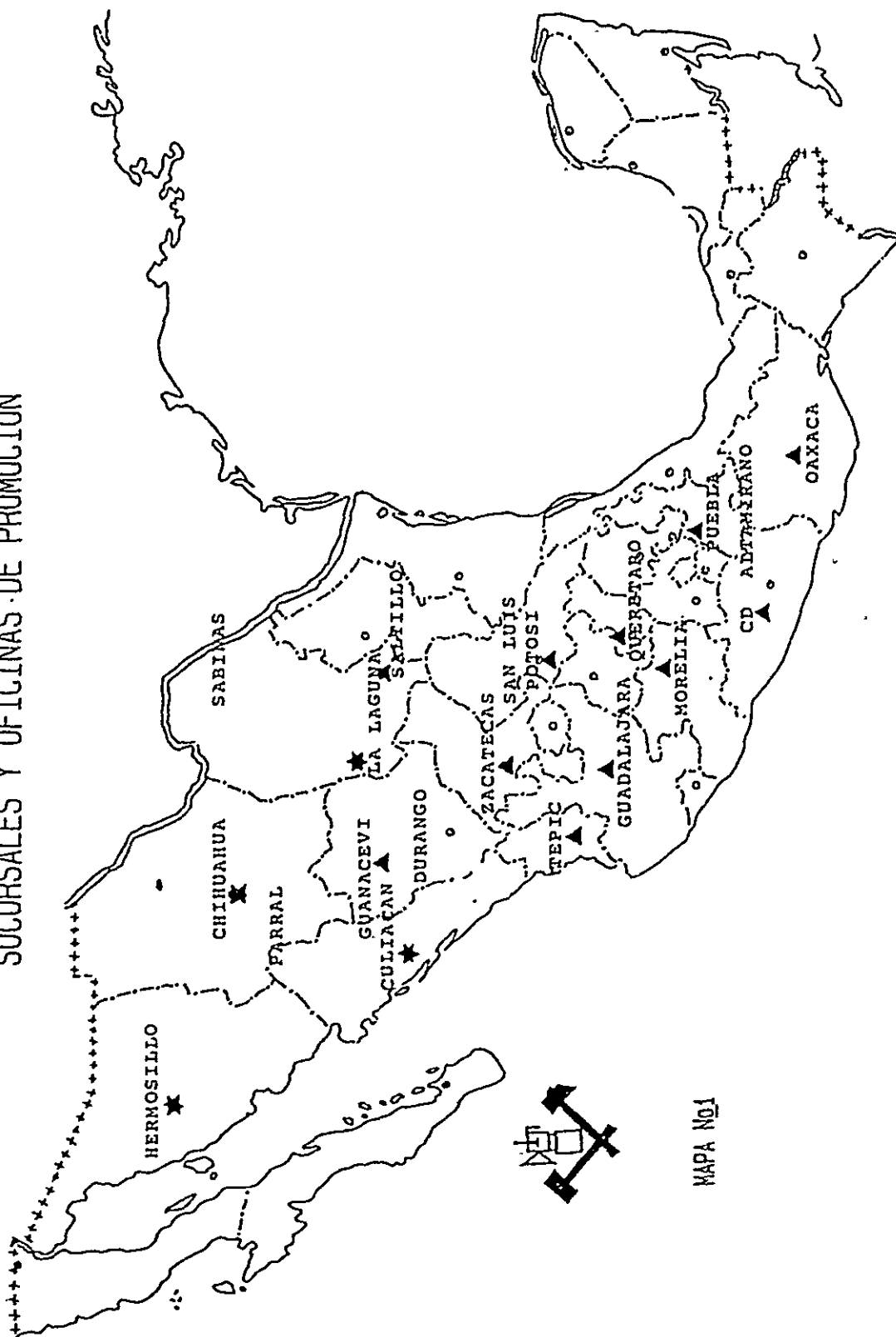
第四は“分析分野への日本人専門家の派遣”であり、この専門家が稀土類の分析とこれらの元素の分離プロセスの経験を持っていることが必要とされる。

このプログラムによって、日本政府から供与された I C P 装置を用いた技術移転とオアハカ、タマウリバ及びドラongoの諸州にあるこの鉱物の利用に関する共同研究が実施されるであろうことから、スペイン語が達者でさらにメキシコ鉱業や C F M の活動を予め知っている技術者が望まれる。

第五は“鉱山保安と鉱業における公害防止の為の技術協力”であり、このテーマのセミナーの開催と C F M の選鉱場の為の前述のテーマに関する情報と技術指導を得るためのミッションの派遣が待たれている。

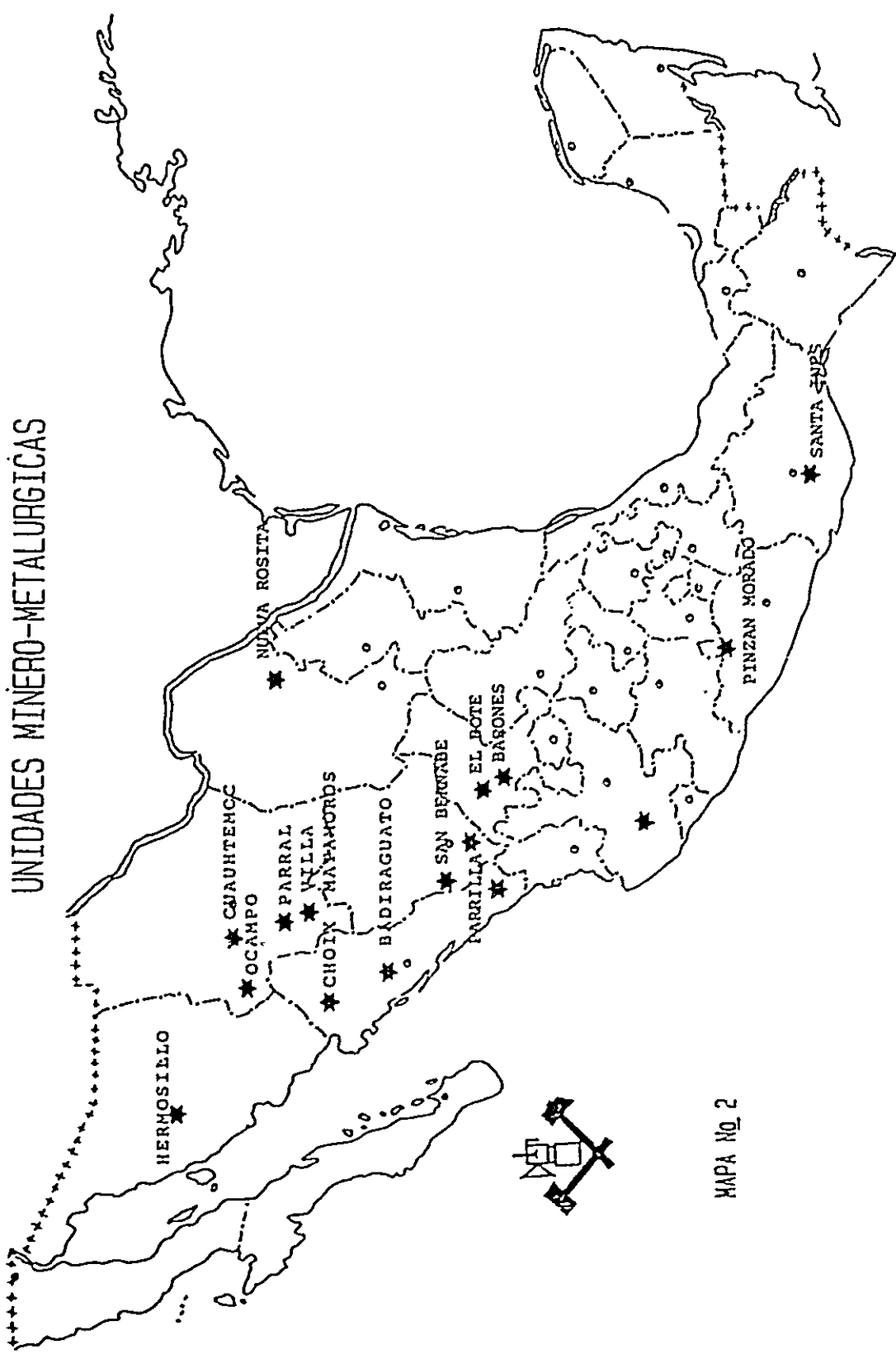
主要鉱山会社が民間セクターに属するために、この案件は最大の注意を払う必要があり、これは社会安全と経済開発の望む所の均衡を図る必要があり、このために最初の段階はパイロットプログラムとして機能するように政府の分野で実施することが勧められる。

SUCURSALES Y OFICINAS DE PROMOCION

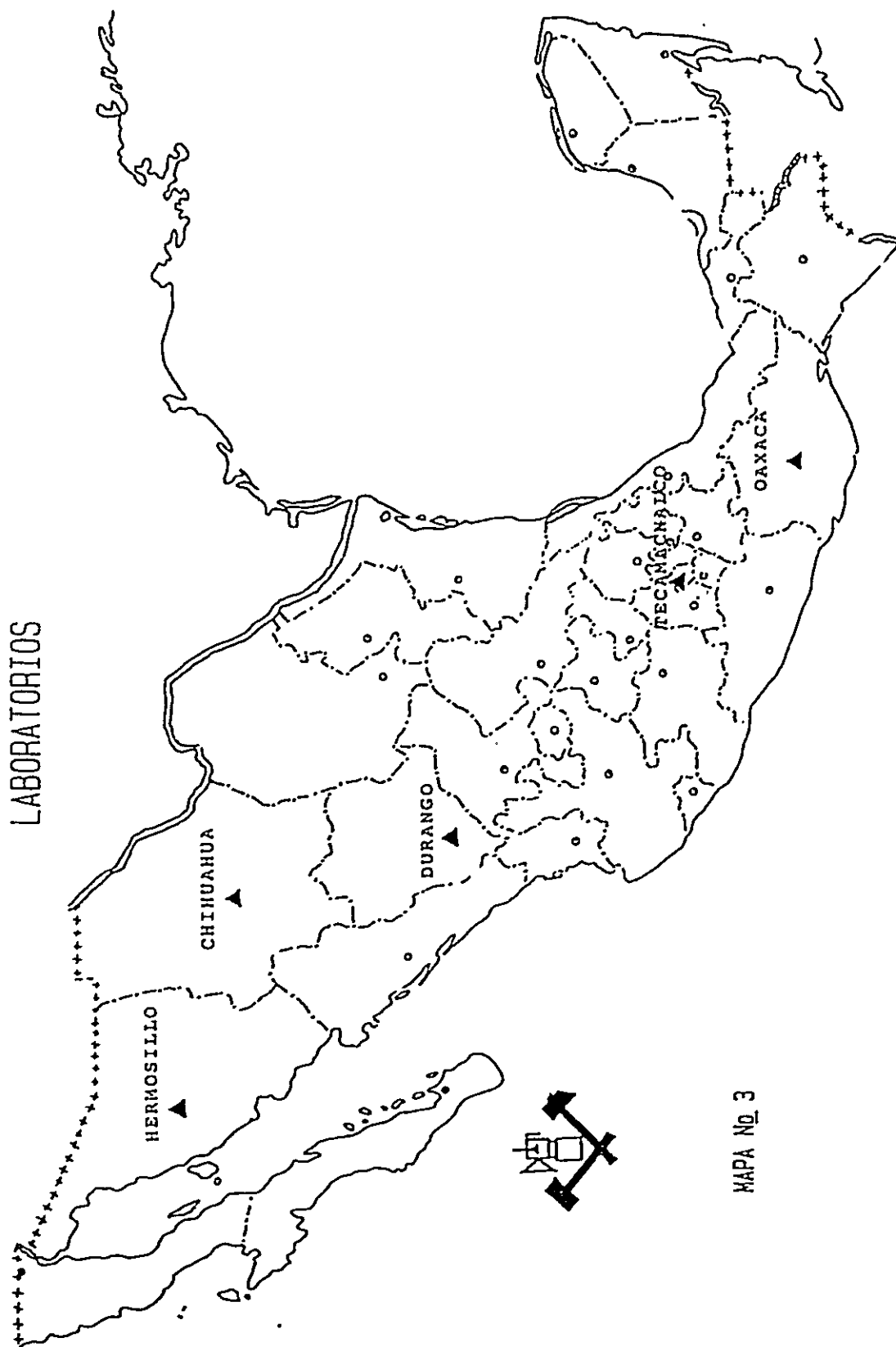


MAPA No. 1

UNIDADES MINERO-METALURGICAS



MAPA No. 2



資料 VI

プラント運転成績表（カンボモラード低品位鉍）

- (1) 選 鉍
- (2) 製銹（塩化揮発）

(1) 選鉱

Test No. RESULT OF BATCH TEST

Table

PRODUCT	W %	GRADE %				DISTRIBUTION %			
		Cu	Pb	Zn	Fe	Cu	Pb	Zn	Fe
FEED	100.0	0.53	0.57	1.68	43.53	100.0	100.0	100.0	100.0
Bulk RC	10.8	2.65	1.65	11.27	42.96	54.4	31.1	72.6	10.7
Pyrite C	82.4	0.26	0.32	0.54	43.65	40.8	45.9	26.5	82.6
Tailing	6.8	0.37	1.94	0.21	43.00	4.8	23.0	0.9	6.7

Test No. RESULT OF PLANT TEST

Table

PRODUCT	W %	GRADE %				DISTRIBUTION %			
		Cu	Pb	Zn	Fe	Cu	Pb	Zn	Fe
FEED	100.0	0.65	1.08	2.25	41.17	100.0	100.0	100.0	100.0
Bulk RC	14.2	2.53	3.34	12.54	39.49	55.3	43.9	79.2	13.6
Pyrite C	72.1	0.34	0.49	0.54	43.32	37.7	32.6	17.3	75.9
Tailing	13.7	0.33	1.86	0.57	31.60	7.0	23.5	3.5	10.5

(2) 製鍊

Test №	Date	Mixing Ratio (kg)							BF-201	ML-202	PP-201		BD-201			RK-201											
		Cy	O.F	Sand	CaC ₂	Ca(OH) ₂	H ₂ O	Qty. kg/H			Qty. of Steel ball kg	Angle °	Speed rpm	Retention time min	TRCA -201 °C	TRCA -202 °C	Charge of dried p. kg/H	Dis. of burnt p. kg/H	Rotating Speed rpm	Fuel Oil L/H	Air Nm ³ /H	Temperature					
																						T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6
1	20 - Jucio - 89	85	15	2.5	6.8	1.4	4	216	1.2φφ	46.66	8.2	3φ	118.22	198.84	1φ9.3	85	φ.6	28.26	144	1143.3	1125	1φ3φ	1011.5	789.5	516.2		
2	26 - Jucio - 89	85	15	2.5	6.85	1.4	4	2φφ	1.2φφ	45.28	7.8	3φ	122.φ	193.φ	1φφ 5	9φ.31	φ.6	28.44	143.3	119φ.7	1172.5	1φφ.2	1φ63	852.6	641.7		
3	Mi - 2 · AGO · 89	85	15	2.5	6.85	1.4	4	223	1.2φφ	45.5	7.1	3φ	123	186	1φ8.5	98.6	φ.6	26.φ8	148.8	116φ.4	1158.1	φ95.7	1φ32.4	75φ.2	564.2		
4	MIER.9 agosto 89	85	15	2.5	7.φ	1.4	4	222.7	1.2φφ	46.7	8.4	3φ	124.1	191.1	152.1	126.2	φ.6	25.66	15φ.φ	1166.6	1164.6	1φ59.2	992.6	753.4	554.3		

Test №	Mixed Cinder		Kneaded Cinder		Green Pellet				< φ . 5%		Dried Pellet															
	H ₂ O %	- 325 mesh %	H ₂ O %	- 325 mesh %	H ₂ O %	Crushing Strength kg	Dropping Strength times	Grain size mm	H ₂ O %	Crushing Strength kg	Dropping Strength times	T.Fe %	FeO %	Cu %	Pb %	Zn %	T.S %	W.S.S %	CL %	CaO %	SiO ₂ %	As %	Au %	Ag %	CaO/SiO ₂	
1	4.47	71.8	3.46	82.8	7.7φ	4.φ	X	X	φ. 32	42.3	X	54.39	φ.37	φ.34	φ.42	φ.88	0.62	φ.59	4.58	4.49	5.44	0.16		1.2	112	φ.83
2	4.87	67.4	5.6φ	88.3	8.6φ	8.6	X	X	φ. 3φ	62.1	X	59.96	1.6φ	φ.36	φ.42	φ.91	φ.64	φ.33	3.79	3.6φ	4.62	φ.22		1.φ	1φ9	φ.78
3	3.7	69.1	5.φ	32.φ	9.φ	1.7	X	X	φ. 2φ	32.43	>2φ	54.8	1.5	φ.33	φ.42	φ.88	φ.53	φ.51	5.72	3.76	4.32	φ.15		1.3	117	φ.83
4	4.16	67.3	3.7	28.2	8.6	4.φ	5.8		φ. 49	65.58		56.91	1.48	φ.33	φ.42	φ.99	φ.57	φ.47	3.72	3.79	4.64	φ.17		1.2	129	φ.81
																				3.91	4.75					

Test №	Burnt Pellet										Volatilization Ratio											
	Crushing Strength kg	Apparent Spe. Gravity g/cm ³	T.Fe %	FeO %	Cu %	Pb %	Zn %	T.S %	CL %	CaO %	SiO ₂ %	CaO/SiO ₂	Au %	Ag %	Cu %	Pb %	Zn %	S %	Au %	Ag %		
1	154	3.86	6φ.23	0.0	φ.φ22	φ.φ22	φ.φ52			3.69	5.72	φ	φ.3	6	94.2	95.3	94.7			77.4	95.2	
2	23φ.2	4.38	6φ.23	φ.5	φ.φ45	φ.φ26	φ.1φ2			4.φ2	6.74	φ	N/D	9	88.φ	94.φ	89.2			100	92.1	
3	71.35	3.95	54.86φ	φ.37	φ.φ13	φ.φ13	φ.φ3			4.φ8	7.28φ	0.56φ	N/D	9	96.1	96.35	96.6			100	94.92	
4	221.φ	3.75	51.66φ	φ.62	φ.φ31	0.022	0.12				6.34φ	φ.36φ	N/D	9	- φ	- φ	- φ			- φ	- φ	
										3.57	6.65											

資 料 Ⅶ

製錬基礎試験についてのレポート

本レポートは、プロジェクト前半に研究室にて行われた
TEK-KOWA プロセスの基礎実験を主としたレポート。
高品位鉍における本プロセスの有効性についての実験結果
が記述してある。

AVANCE SOBRE EXPERIMENTACION METALURGICA
DEL PROYECTO JICA-CFM

8 DE SEPTIEMBRE DE 1988

EXPOSITOR: ING. RAUL ISAAK VALENZUELA
METALURGISTA DEL CENTRO
EXPERIMENTAL DEL SURESTE
C. F. M. DAXACA

1.- ANTECEDENTES

El propósito fundamental del proyecto JICA-CFM es la transferencia de tecnología para el aprovechamiento integral de sulfuros complejos ricos en pirita, además de la donación de equipo a nivel laboratorio y planta piloto.

Este proyecto de cooperación técnica JICA-CFM inició en Febrero de 1986 y terminará en Febrero de 1990, siendo el Centro Experimental del Sureste la sede del proyecto.

Las tres áreas de transferencia de tecnología son: el procesamiento de minerales sulfurosos de origen vulcanogénico denominados KUROKO (Mineral Negro) en el Japón, utilizando la concentración por flotación selectiva o diferencial de los diferentes sulfuros que componen la mena, y que ya ha sido explicada en sesiones anteriores.

La siguiente área de trabajo del proyecto es el procesamiento pirometalúrgico del concentrado de pirita obtenido por flotación, así como la recuperación de los valores contenidos en dicho concentrado. Por último, y no por ello menos importante que las dos áreas ya mencionadas, es el área analítica, que proporciona el apoyo indispensable para la experimentación metalúrgica a nivel laboratorio y también durante la operación de la planta piloto que iniciará operaciones a mediados de septiembre de 1988.

2.- INTRODUCCION

En esta sesión, se expondrá parte de lo que se ha realizado en el área de procesamiento pirometalúrgico' del concentrado de pirita.

Es conveniente mencionar que la base de esta área del proyecto la constituye el proceso TEC-KOWA, cuya descripción general fue hecha en la sesión previa.

Como recordarán, el corazón del proceso TEC-KOWA lo constituye el proceso de volatilización-clorurante o cloruración-volatilización, el cual consiste en la formación de cloruros vaporizados de los metales no ferrosos (Au, Ag, Pb, Cu, Zn). Este vapor de cloruros, al abandonar el reactor, deja atrás pelets de hematita de composición adecuada para la fabricación de hierro y acero; al vapor de cloruros se le da un tratamiento posterior para recuperar los metales no ferrosos en un procesamiento por etapas, aprovechando así el concentrado de pirita y recuperando las pequeñas cantidades de metales no ferrosos contenidos en el concentrado.

3.- EXPERIMENTACION METALURGICA

En todos los casos de la experimentación metalúrgica se trató un concentrado de pirita, el cual fue previamente tostado en mufla de gas cuando se disponía de poco material y tostado en horno de lecho fluido, cuando se disponía de material suficiente.

Las primeras pruebas de volatilización-cloruración se realizaron sobre ceniza de pirita traída de la planta de Tobata de la compañía KOWA SEIKO en la isla de Kyushu en Japón. El resto de las pruebas de volatilización se han realizado sobre cenizas de concentrados de pirita disponibles en nuestro país.

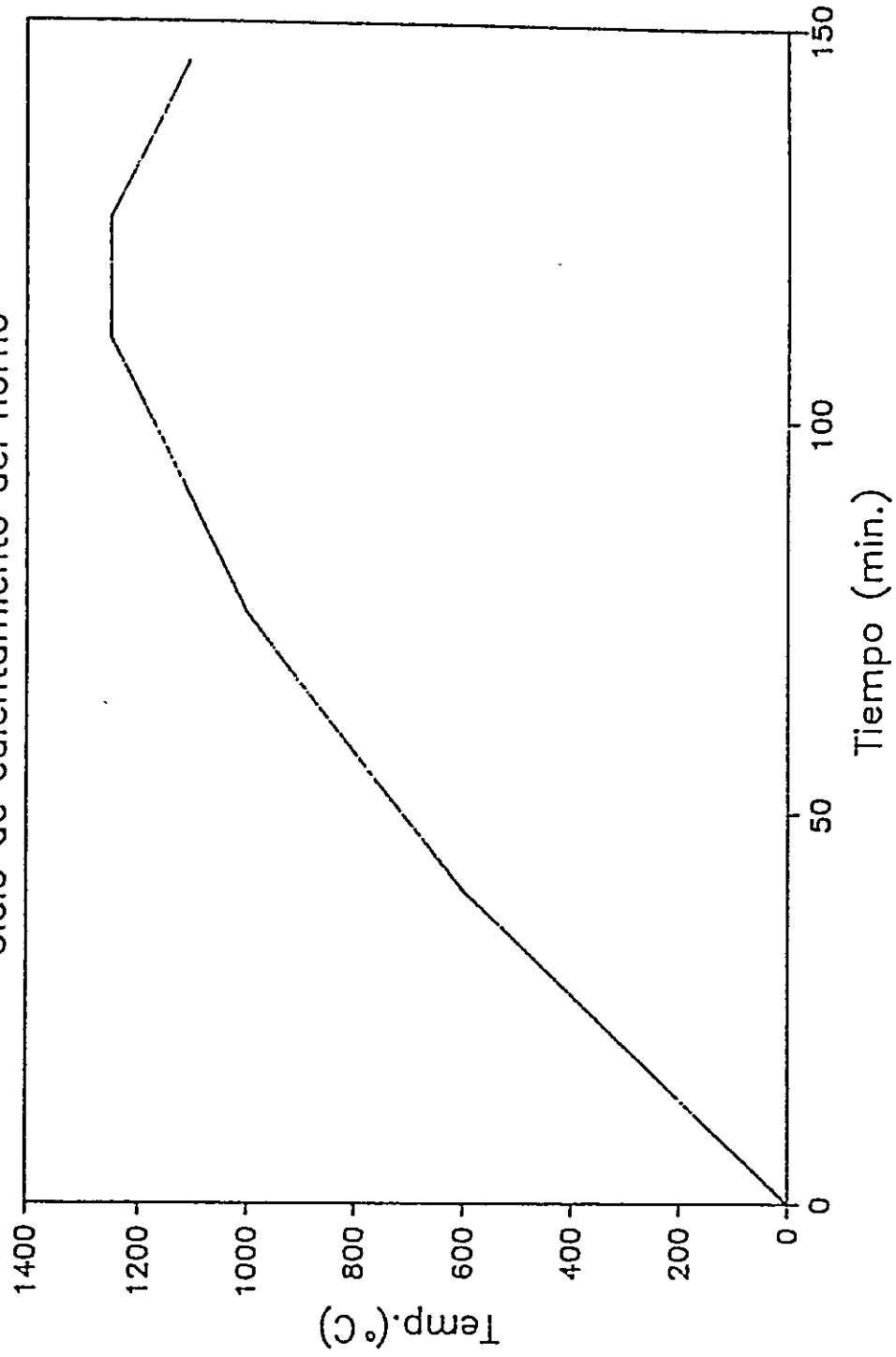
El objetivo de estas pruebas es determinar la respuesta al proceso de volatilización por parte de los metales no ferrosos, así como las condiciones necesarias para la aplicación del proceso a los concentrados de pirita mexicanos.

La experimentación consistió en elaborar manualmente pelets de ceniza de pirita con diámetro aproximado de 15 a 18 mm y con diferentes concentraciones de CaCl_2 , que es el agente clorurante, mismo que fue añadido a la ceniza en forma de solución concentrada de CaCl_2 (concentración: 30%).

La granulometría de la ceniza utilizada para la elaboración de los pelets es 90% a -325 mallas (-44 micras) como mínimo.

Los pelets así elaborados se secan por lo menos 12 horas a 110 °C. Posteriormente los pelets secos se colocan en una nave de cerámica, la que se introduce en un horno de tubo calentado mediante resistencias eléctricas. Los pelets se introducen al horno cuando éste se encuentra a 600 °C y la temperatura se aumenta hasta alcanzar 1250 °C, temperatura a la cual los pelets son cocidos durante 15 minutos, el ciclo de calentamiento del horno se muestra en la Fig. No.1.

Fig. 1
Ciclo de calentamiento del horno



Al término de este tiempo, la nave de cerámica se extrae del horno, y los pelets se dejan enfriar; una vez fríos, se pulverizan a -100 mallas y se mandan a analizar por Au, Ag, Pb, Cu, Zn y en algunos casos por As, Fe y S.

Durante toda la realización de la prueba y desde el inicio del calentamiento del horno, se alimenta al mismo un flujo de aire de 100 ml/min, el cual sirve para arrastrar los vapores de cloruros fuera del horno, los cuales son arrojados a la atmósfera.

Todas las pruebas se realizaron por duplicado y los análisis químicos reportados son el promedio de ambas pruebas. La Fig. 2 muestra esquemáticamente el arreglo del equipo utilizado para las pruebas de volatilización.

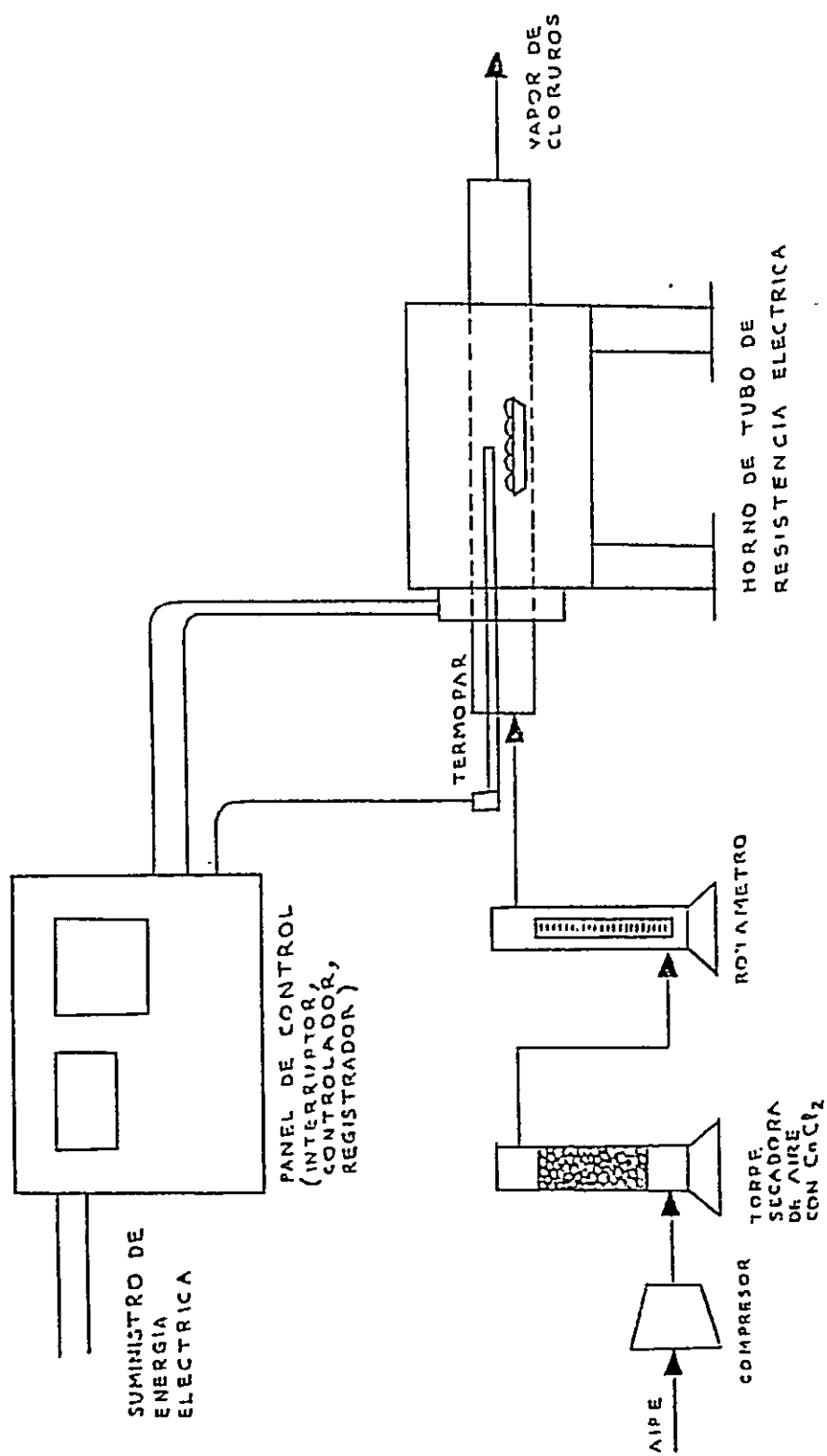


FIGURA 2.- ARREGLO ESQUEMATICO DEL EQUIPO UTILIZADO EN LAS PRUEBAS DE VOLATILIZACION.

4.- RESULTADOS

En las Tablas 1 y 2 se muestran respectivamente el análisis químico de la ceniza de KOWA SEIKO y de los pelets que se sometieron al proceso de volatilización con diferentes porcentajes de CaCl_2 , así como los porcentajes de volatilización de cada uno de los metales no ferrosos contenidos en los pelets en función del porcentaje de CaCl_2 . Los resultados de la Tabla 2 se pueden apreciar mejor en la Fig. 3.

Los porcentajes de volatilización mostrados en las Tablas se calcularon únicamente en base al análisis del pelet, utilizando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ volatilización} = \frac{\text{LM}_i - \text{LM}_f}{\text{LM}_i} \times 100$$

LM_i = Ley inicial del metal en la ceniza

LM_f = Ley final del metal en la ceniza

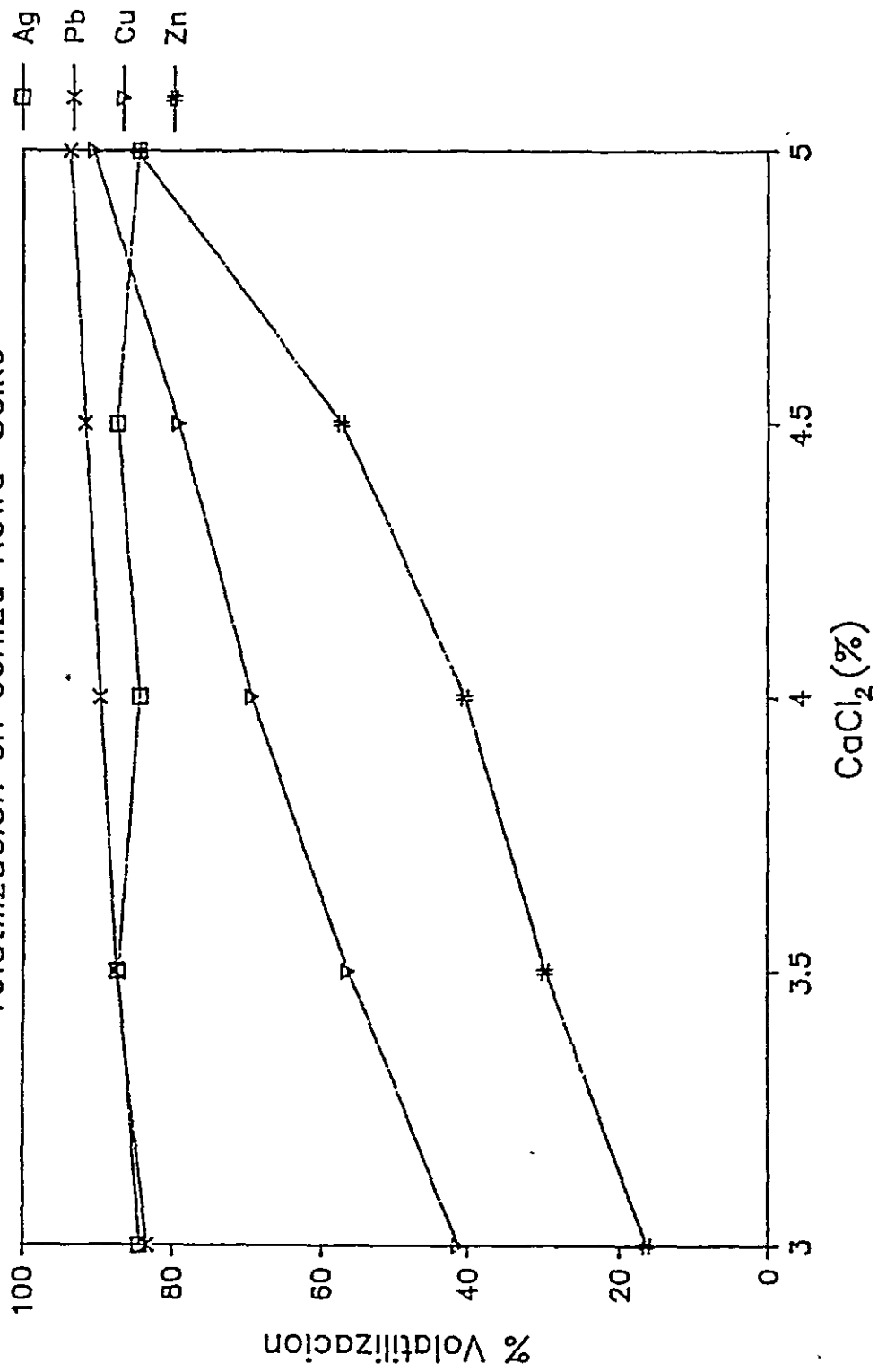
CaCl ₂ %	Ag g/t	Pb %	Cu %	Zn %	Fe %	S %
3.0	11	0.08	0.31	0.49	63.25	Ind.
3.5	9	0.06	0.23	0.41	63.39	Ind.
4.0	11	0.05	0.16	0.35	63.21	Ind.
4.5	9	0.04	0.11	0.25	63.34	Ind.
5.0	11	0.03	0.05	0.09	63.39	Ind.
CENIZA	70.2	0.479	0.527	0.586	62.47	0.749

Tabla No.1 Resultados de la volatilización de pelets de ceniza de Kowa Seiko.

CaCl ₂ %	Ag %	Pb %	Cu %	Zn %
3.0	84.3	83.3	41.2	16.4
3.5	87.2	87.5	56.4	30.0
4.0	84.3	89.6	69.6	40.3
4.5	87.2	91.6	79.1	57.3
5.0	84.3	93.7	90.5	84.6

Tabla No.2 Porcentajes de volatilización en pelets de ceniza de Kowa Seiko

Fig. 3
Volatilización en ceniza Kowa-Seiko



La experimentación sobre cenizas de concentrados de pirita mexicanos aplicando el proceso de volatilización clorurante se inició con ceniza de un concentrado de pirita procedente de la compañía Real de Angeles, ubicada en Loreto, Zac.

El análisis químico de la ceniza y de los pelets sometidos al proceso de volatilización con diferentes porcentajes de cloruro de calcio se presentan en la Tabla No.3; y en la Tabla 4 se muestran los porcentajes de volatilización alcanzados con esta ceniza, estos mismos resultados se muestran en forma gráfica en la Fig.4.

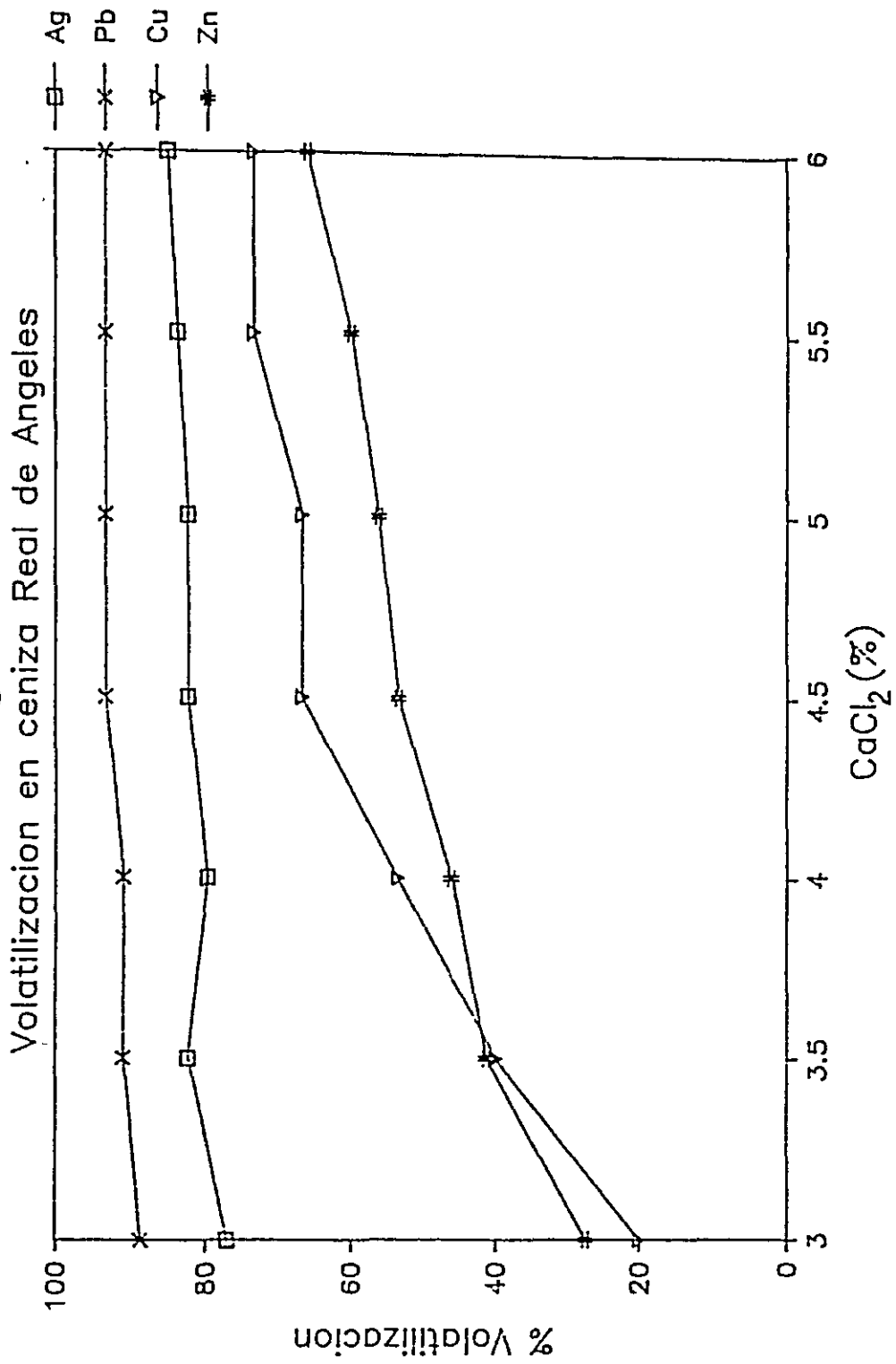
CaCl ₂	Ag	Pb	Cu	Zn	Fe	As	S
%	g/t	%	%	%	%	%	%
3.0	17	0.05	0.12	1.83	60.45	0.16	0.01
3.5	13	0.04	0.09	1.48	60.67	0.19	0.01
4.0	15	0.04	0.07	1.36	60.65	0.19	Ind.
4.5	13	0.03	0.05	1.18	60.80	0.18	Ind.
5.0	13	0.03	0.05	1.11	60.86	0.21	Ind.
5.5	12	0.03	0.04	1.01	60.52	0.22	Ind.
6.0	11	0.03	0.04	0.86	60.81	0.22	Ind.
CENIZA	74	0.44	0.15	2.52	60.90	0.25	0.12

Tabla No.3 Resultados de la volatilización de pelets de ceniza de Real de Angeles.

CaCl ₂	Ag	Pb	Cu	Zn
%	%	%	%	%
3.0	77.0	88.6	20.0	27.4
3.5	82.4	90.9	40.0	41.3
4.0	79.7	90.9	53.3	46.0
4.5	82.4	93.2	66.7	53.2
5.0	82.4	93.2	66.7	56.0
5.5	83.8	93.2	73.3	59.9
6.0	85.1	93.2	73.3	65.9

Tabla No.4 Porcentajes de volatilización en Pelets de ceniza de Real - de Angeles

Fig. 4



Las siguientes pruebas de volatilización se realizaron sobre ceniza de un concentrado de pirita obtenido en el laboratorio por el área de flotación, al concentrar por flotación una muestra de mineral procedente de la mina Campo Morado localizada en Campo Morado en el Estado de Guerrero.

El análisis químico de la ceniza y de los pelets que se sometieron a la volatilización se muestran en la Tabla No.5; en la Tabla No.6 se presentan los porcentajes de volatilización obtenidos con esta ceniza y en la Fig.5 se muestran estos resultados en forma gráfica.

CaCl ₂ %	Ag g/t	Pb %	Cu %	Zn %	Fe %	As %	S %
3.5	24	0.31	0.42	2.49	63.53	*	Ind.
4.0	9	0.03	0.35	2.26	63.63	*	0.003
4.5	11	0.02	0.34	2.20	63.68	*	0.002
5.0	7	0.01	0.25	1.55	63.59	*	0.003
5.5	7	0.01	0.25	1.30	63.43	*	0.002
6.0	7	0.01	0.20	1.14	63.76	*	0.001
CENIZA	98	0.38	0.46	2.62	63.27	0.16	0.01

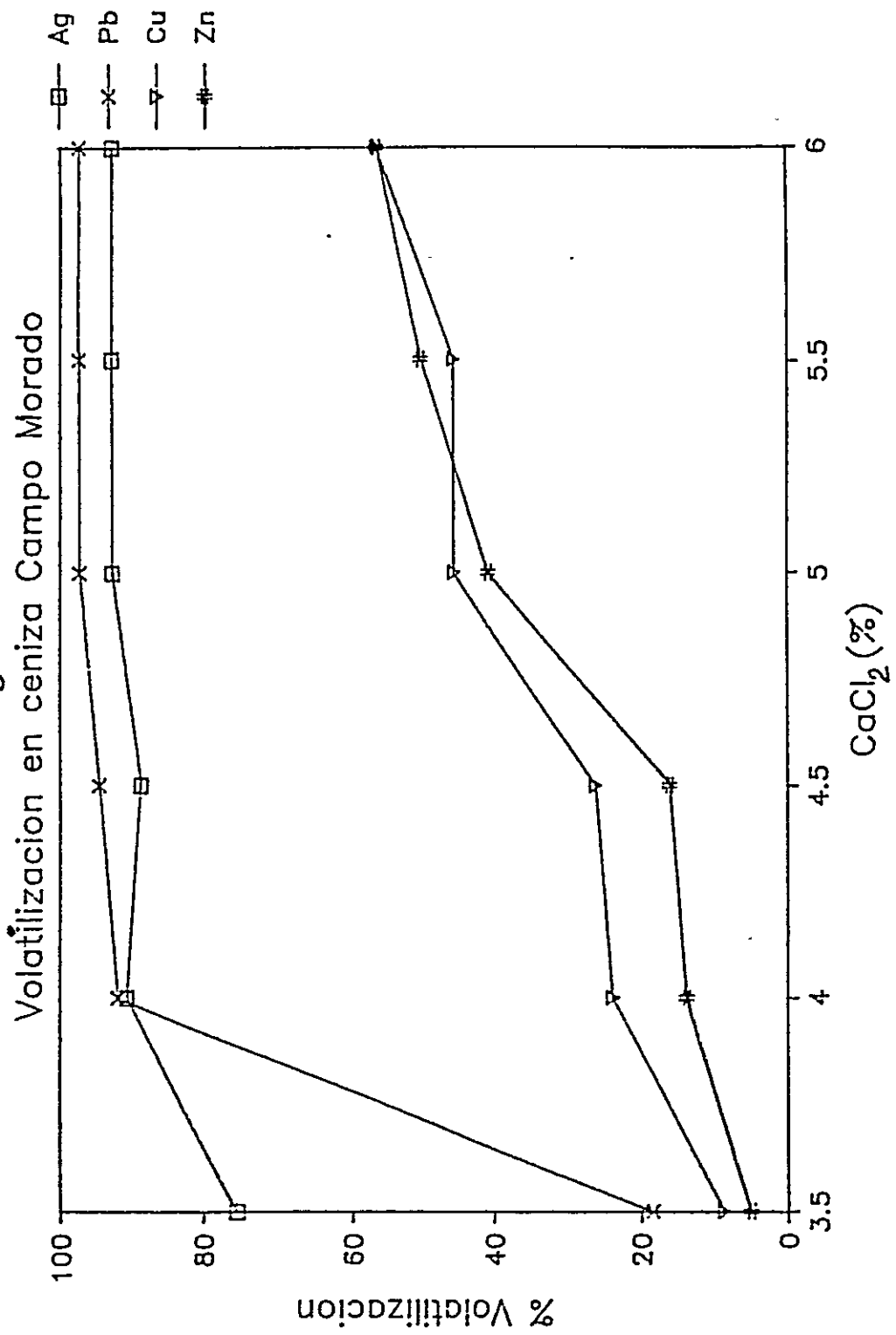
Tabla No.5 Resultados de la volatilización de pelets de ceniza de Campo Morado

* No analizado

CaCl ₂ %	Ag %	Pb %	Cu %	Zn %
3.5	75.5	18.4	8.7	5.0
4.0	90.8	92.1	23.9	13.7
4.5	88.8	94.7	26.1	16.0
5.0	92.9	97.4	45.7	40.8
5.5	92.9	97.4	45.7	50.4
6.0	92.9	97.4	56.5	56.5

Tabla No.6 Porcentajes de volatilización en Pelets de ceniza de Campo Morado

Fig. 5



Otro de los materiales probados fue una mezcla de 2 concentrados de pirita, uno de ellos obtenidos de la compañía Rey de Plata en el estado de Guerrero y el otro obtenido de la compañía Nochebuena en el estado de Zacatecas.

El análisis químico de cada uno de los concentrados, así como el de la mezcla de ambos se reporta en la Tabla 7, en este caso, se mezcló un concentrado rico en plata (Rey de plata) con uno rico en oro (Nochebuena) para obtener un concentrado de pirita rico en oro y plata, con la finalidad de determinar la respuesta del oro y la plata al proceso de volatilización, cuando estos metales se encuentran en concentraciones altas.

En la Tabla No.8 se muestran los análisis químicos de la ceniza obtenida al tostar la mezcla de concentrados, así como los análisis de los pelets hechos con esta ceniza y cocidos con diferentes concentraciones de CaCl_2 , en la Tabla No.9 se reportan los porcentajes de volatilización alcanzados con este material y en la Fig.6 se muestra la gráfica obtenida con los datos de la Tabla No.9.

CONCENTRADO	Au	Ag	Pb	Cu	Zn	Fe	As	S
	g/t	g/t	%	%	%	%	%	%
REY DE PLATA	4.8	365	1.15	0.85	6.30	38.59	0.49	46.74
NOCHEBUENA	10.0	58	0.68	0.08	2.60	33.09	9.67	36.68
MEZCLA	8.6	199	0.94	0.46	4.50	36.88	4.81	42.00

Tabla No. 7 Análisis químico de los dos concentrados de pirita y de la mezcla de ambos.

CaCl ₂	Au	Ag	Pb	Cu	Zn	Fe	As	S
%	g/t	g/t	%	%	%	%	%	%
3.0	1.0	34	0.27	0.67	5.9	50.90	*	*
3.5	1.0	19	0.23	0.66	5.8	50.71	*	*
4.0	0.6	24	0.15	0.65	5.8	50.96	*	*
4.5	0.5	25	0.14	0.65	5.8	51.04	*	*
5.0	1.0	19	0.15	0.61	5.3	50.93	*	*
5.5	0.8	12	0.10	0.61	5.4	50.76	*	*
6.0	0.6	17	0.08	0.57	5.0	50.98	*	*
6.5	0.7	11	0.08	0.57	5.0	51.09	*	*
7.0	0.9	13	0.06	0.52	4.5	51.09	*	*
CENIZA	11.0	275	1.19	0.70	6.65	49.88	2.73	0.43

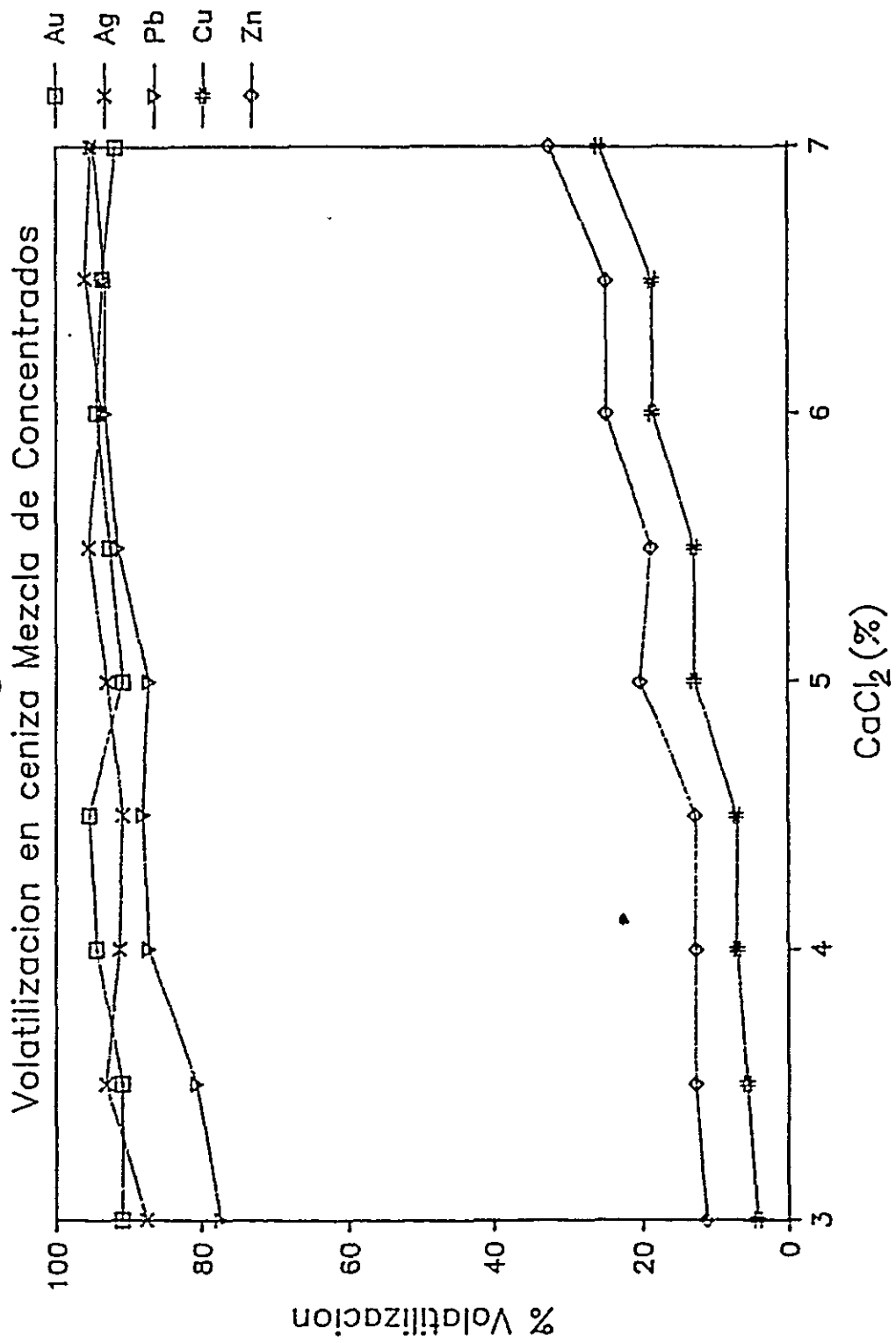
Tabla No.8 Resultados de la volatilización de pelets de ceniza de la mezcla de concentrados.

* No analizado

CaCl ₂	Au	Ag	Pb	Cu	Zn
%	%	%	%	%	%
3.0	90.9	87.6	77.3	4.3	11.3
3.5	90.9	93.1	80.7	5.7	12.8
4.0	94.5	91.3	87.4	7.1	12.8
4.5	95.5	90.9	88.2	7.1	12.8
5.0	90.9	93.1	87.4	12.9	20.3
5.5	92.7	95.6	91.6	12.9	18.8
6.0	94.5	93.8	93.3	18.6	24.8
6.5	93.6	96.0	93.3	18.6	24.8
7.0	91.8	95.3	95.0	25.7	32.3

Tabla No.9 Porcentajes de volatilización en pelets de ceniza de mezcla de concentrados.

Fig. 6



5.- DISCUSION DE RESULTADOS

Como se mencionó en la sesión anterior, el proceso de volatilización requiere que la suma de las leyes de Pb, Cu y Zn en la ceniza sea aproximadamente de 1.5%, y en el caso de las cenizas de concentrados de pirita mexicanos probados, la ley más baja de Zn fue de 2.52% y la más alta fue de 6.65%; para el Cu la ley más baja y más alta fue de 0.15% y de 0.70 respectivamente; por último para el Pb la ley más baja fue de 0.38% y la más alta de 1.19% .

En general se aprecia que los porcentajes de volatilización del Au, Ag y Pb son elevados (de más del 84% hasta casi el 98%) y que los porcentajes de volatilización para Cu y Zn solo alcanzan valores altos cuando se encuentran en bajas concentraciones en la ceniza, como en el caso de la ceniza de Kowa Seiko.

De los resultados mostrados, parece ser que Au, Ag y Pb se volatilizan preferencialmente antes que el Cu y Zn, y de estos elementos, debido a las elevadas concentraciones de Zn en las cenizas, es posible que el Cl procedente del CaCl_2 , ya se haya terminado, antes de que se puedan formar los cloruros de estos 2 metales, siendo esta la razón de los bajos porcentajes de volatilización.

Por lo tanto, se puede concluir que cuando se dispone de una ceniza de pirita que cumple con las especificaciones requeridas, el proceso de volatilización es muy conveniente para la eliminación de los metales no ferrosos de valor contenidos en los pellets, los cuales pueden ser recuperados mediante tratamiento hidrometalúrgico, dejando un pellet adecuado para la industria siderúrgica.

資 料 Ⅷ

供与機材一覽

① 60年度機材

¥ 186,110,000

ア) 蛍光X線分析・回折装置：FOB ¥ 46,380,000 / CIF ¥ 47,515,816

昭和61年8月21日 横浜発

昭和61年9月11日 SALINA CRUZ着

昭和61年10月24日 サイト着（検収・11月23-27日）

B/L No: YOK/SAC-201 (SARITA号)

番 号	品 名 及 び 仕 様	メーカ-名	数 量	単 価	金 額
1	蛍光X線分析装置				28,500,000
1・1	全自動蛍光X線分析装置 System 3070 E 1.X線発生装置 60kw-80mA 3kw 2.X線管エンドウィンドウRh 3kw 3.X線スペクトロメータアセンブリ 4.X線計数システム・システムコントローラ	理 学 電 機 工 業	1 式		23,549,000
1・2	1次X線フィルター交換機構 (Zr140μ)		1 式		430,000
1・3	視野制限スリット交換機構		1 式		480,000
1・4	分光結晶EDDT		1 式		170,000
1・5	試料ホルダ 固体試料ホルダ 18式 試料マスク 30φ 18枚		1 式		450,000
1・6	自動式試料成形機 50t 成形用ダイス AL-40付 " " SD-40付		1 式		1,746,000
1・7	アルミリング 43φ		5,000ヶ		220,000
1・8	アルミカップ 45φ		5,000ヶ		190,000
1・9	消 耗 品		1 式		729,000
1・10	予 備 品		1 式		536,000
2	X線回折装置				17,880,000
2・1	X線回折装置ガイガーフレックスRAD-II B (オートトランス付)	理 学 電 機	1 式		13,975,000
2・2	プリンタ		1 台		236,300
2・3	オートサンプルチェンジャ		1 台		2,792,000
2・4	消耗品, 予備品		1 式		876,700
				合 計	46,380,000

(イ) パイロットプラント付属機器等：FOB ¥ 35,270,000 / CIF ¥ 36,549,654

昭和61年9月18日 横浜発

昭和61年10月9日 SALINA CRUZ着

昭和61年11月10日 サイト着 (検収・昭和62年2月5日)

B/L No : YOK / SAC-201 (MITLA号)

Item No	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
3.	パイロットプラント付属機器			(16,874,200)	
3.1	振動ミル 川崎重工 T-100型 ポット容量 100g クロム調容器 2ヶ付 動力 0.55 kw (200V 600Hz)	1 台	1,550,000	(1,550,000)	随意契約： (株)同和鉱業
3.2	小型連続浮選機 同和工業 8区型 本体 (操作盤付) リバルバー 30L コンディショナー 消泡装置 ローラーポンプ バルブ用 RP-LV L2 試薬用 RP-N N2 " N3	1 台 1 台 2 台 1 式 1 台 2 台 2 台	3,250,000 500,000 400,000 650,000 180,000 100,000 135,000	(5,850,000)	
3.3	塩化揮発試験炉	1 式		(3,482,800)	
3.3.1	電気炉 シリコニット高熱工業 DSPSH-39型 使用温度 1500℃ (HAX1600℃) 最大電力 5.5 kW (220V) 寸法 60φ × 500L	2 台	320,000	640,000	
3.3.2	発熱体 シリコニット高熱工業 DSP-39	6 本	39,800	238,800	

ItemNo	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
3.3.3	寸法 64φ×500L 炉 芯 管 東芝セラミック 寸法 (60×50)φ×1000L 材質 不透明石英	20 本	11,000	220,000	
3.3.4	変 圧 器 シリコニット高熱工業 SCR5.5kVA 単相PCR型 空冷式 制御方式 SCR 制御式 使用電源 220V 60Hz	2 台	400,000	800,000	
3.3.5	調 節 計 シリコニット高熱工業 DP-1110-01 デジタルプログラム調節計	2 台	380,000	760,000	
3.3.6	記 録 計 シリコニット高熱工業 EH-100-2-6 6 打点式 200V	1 台	305,000	305,000	
3.3.7	熱 電 対 シリコニット高熱工業 0.5φ×700L (保護管付)	10 対	50,700	507,000	
3.3.8	補 償 導 線 シリコニット高熱工業	30 m	400	12,000	
3.4	ガス流量温度調節器	1 式		(798,200)	
3.4.1	ガス流量計 柴田科学 ブレンエンドローターメーターセット 1) 2833-302 12~120ml/min	3 台	50,000	150,000	

Item/No	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
	2) 2833-303 22~ 220ml/min	3 台	55,000	165,000	
3.4.2	吸 収 ビ ン 柴田科学 ガス洗浄ビン 1462-250 250ml (市瀬式)	10 ケ	11,300	113,000	
3.4.3	恒 温 槽 柴田科学 ウォーターバス WB-H2 型 使用温度 0~ 100℃ サーミスタ式 寸 法 160φ× 105H (水槽)	3 台	55,000	165,000	
3.4.4	コンプレッサー 日立製作所 35WRC-20SC 5L/min × 0.2kg/cm ² × 35 W (115V 60Hz)	2 台	32,000	64,000	
3.4.5	リボンヒーター 東洋科学産業 150W 200mm巾× 1m (115V 60Hz)	4 本	4,000	16,000	
3.4.6	ロバートショーサーモスタット 井内盛栄堂 1237-01 B-10 温度範囲 15~ 120℃ スイッチ機構 スロー式	4 ケ	8,500	34,000	
3.4.7	エレクトロ スライダー 井内盛栄堂 1279-01 115型 (115V 60Hz)	4 ケ	22,800	91,200	

Item No	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
3.5	圧潤試験機 アイコーエンジニアリング HODEL 1411 最大荷重 1000kg 最大ストローク 1000mm テーブル寸法 250×250mm コラム間隔 400mm	1 台	2,840,000	(2,840,000)	
3.6	直示天秤 シイベル機械 PE 1600 (1600g 10mg) シングルレンジタイプ	1 台	275,000	(275,000)	
3.7	その他補助機器化学薬品等	1 式		(2,078,200)	
3.7.1	V型混合機 池本理化 40-563V型混合機 A-5型 200W (115V 60Hz) 容量 5L ステンレス製混合機付	1 台	480,000	430,000	
3.7.2	サイジングマシン 同和鋳業 パイプレーター式 203φ (115V 60Hz)	1 台	300,000	300,000	
3.7.3	水量計 流体工業 GTF 15A 180～960L/Hr	1 台	37,000	37,000	
3.7.4	オールザット分析計 柴田科学 6071-4型 寸法 180×430×560 分配管コック付 (予備品) 6078-1型	1 台	99,000	99,000	

Item%	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
3.7.5	卓上PH計 日立製場 H-7LD PH電極子備10本付 ORP " 5本付 測定範囲 0~14PH 最小表示 0.01 PH ORP測定可能 使用電源 115V 60Hz	2 台	120,000	240,000	
		10 本	15,000	150,000	
		5 本	22,000	112,000	
3.7.6	ピクノメーター 柴田科学 5554-50型 ワードン型 50ml	5 ケ	6,600	33,000	
3.7.7	液比重計 池田理化 30-412標準比重計 測定範囲 0.7~2.0	2 組	22,000	44,000	
3.7.8	ペレット体積計 光和精鉱 ガラス細工 10組付 水銀 1kg付 H型スタンド 1基付 K-2487-02	1 式	129,100	129,100	
3.7.9	パイロメーター 東洋科学産業 熱電温度計携帯型A 温度範囲 0~1600℃ Pt-PR用	2 台	33,000	66,000	
3.7.10	薬品類シリコンゴム栓 ビニールチューブ他	1 式		387,600	
	1) イソライト レンガ イソライト工業 LBK-30	20 ケ	640	12,800	

Item No	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
	2) カオウルパルク イソライト工業 カオウルブランケット イソライト工業 25t × 600巾 × 7.2m	5 kg	960	4,800	
		1 巻	24,800	24,800	
	3) ムッフ 相互理化学ガラス製作所 K-2521型 大、中、小 各10ヶ	10 セット	530	5,300	
	4) ライトクランプ 相互理化学ガラス製作所 K-2506 パワークランプ 相互理科学ガラス製作所 K-2509	5 ケ	360	1,800	
		4 ケ	3,300	13,200	
		4 ケ	3,300	13,200	
	5) ピンチコック 池本理化 ホフマン式 (中)	100 ケ	120	12,000	
	6) 塩化カルシウム管 相互理化学ガラス製作所 A-71-105型	3 ケ	4,500	13,500	
	A-71-180型	3 ケ	4,900	14,700	
	7) カルシウム管 柴田科学 1798-300型	3 ケ	18,200	54,600	
	8) T字管、L字管 相互理化学ガラス製作所 A-73-8型	10 ケ	800	8,000	
	A-75-8型	10 ケ	800	8,000	

Item No	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
9)	チューブコネクター 相互理化学ガラス製作所 A-77型				
	TC-6	60 ケ	270	16,200	
	LC-6	60 ケ	125	7,500	
	YC-6	30 ケ	270	8,100	
	X-6	30 ケ	350	10,500	
	QC-6	30 ケ	270	8,100	
	CV-6	30 ケ	670	20,100	
10)	スピードコルクポーター 相互理化学ガラス製作所 L-2787-01	1 式	5,500	5,500	
11)	シリコンゴム栓 相互理化学ガラス製作所 L-2784型				
	117	5 ケ	1,100	5,500	
	118	5 ケ	1,200	6,000	
12)	シリコングリース 相互理化学ガラス製作所 J-3482型 容量 50g	1 ケ	2,300	2,300	
13)	シリコンチューブ 6×8φ	10 m	370	3,700	
14)	ビニールチューブ 6×9φ	200 m	50	10,000	
15)	磁性ボード 池本理化 70-637 磁性燃焼用ボード				
	112	100 ケ	130	13,000	
	110	100 ケ	200	20,000	

Item No	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
	16) 粒状塩カル 500g	10 本	1,600	16,000	
	17) 光和焼鉍 光和精鉍 ドラム詰	200 kg		48,400	
4.	パイロットプラント機器			(16,217,950)	
4.1	ザンセート溶解装置及び送液ポンプ	1 式		(670,000)	
4.1.1	攪拌機 エレボン 可搬式 3枚羽根1段 寸法 200φ×800L 接液部 SUS 304 回転数 350 r. p. m 駆動メータ 0.1KW×4P×1/5 電源 115V 60Hz	1 台	73,000	73,000	
4.1.2	ローラーポンプ 古江サイエンス RP-LV型L1 RP-N型N1 RP-N型N2	1 台 2 台 2 台	181,000 104,000 104,000	597,000	
4.2	ジチオリン酸溶解装置及び送液ポンプ	1 式		(670,000)	
4.2.1	攪拌機 エレボン 4.1.1と同型	1 台	73,000	73,000	
4.2.2	ローラーポンプ 古江サイエンス RP-LV型 L1 RP-N型 N1 RP-N型 N2	1 台 2 台 2 台	181,000 104,000 104,000	597,000	
4.3.	石灰溶解装置及び送液ポンプ	1 式		(435,000)	

ItemNo	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
4.3.1	攪拌機 エレポン 4.1.1と同型	1台	73,000	73,000	
4.3.2	ローラーポンプ 古江サイエンス RP-LV型 L3	2台	181,000	362,000	
4.4	亜硫酸ソーダ溶解装置及び送液ポンプ	1式		(435,000)	
4.4.1	攪拌機 エレポン 4.1.1と同型	1台	73,000	73,000	
4.4.2	ローラーポンプ 古江サイエンス RP-LV型 L2 RP-LV型 L3	1台 1台	181,000 181,000	362,000	
4.5	硫酸銅溶解装置及び送液ポンプ	1式		(358,000)	
4.5.1	攪拌機 エレポン 4.1.1と同型	1台	73,000	73,000	
4.5.2	ローラーポンプ 古江サイエンス RP-LV型 L1 RP-N型 N3	1台 1台	181,000 104,000	285,000	
4.6	硫酸送液ポンプ	1式		(903,250)	
4.6.1	全自動比例制御式定量ポンプ イワキ TXHG-DL11SGS-02E サーボユニット付比例設定制御 接液部 SUS 316 (250~2500)ml/H×0.2KW 電源 220V 60Hz	1台	533,000	533,000	

Item No	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
4.6.2	手動可変式ポンプ イワキ TXHG-DL-08SG-02 (120~1200)ml/H×0.1KW 接液部 SUS 316 電源 220V 60Hz	1 台	256,000	256,000	
4.6.3	ローラーポンプ用チューブ 古江サイエンス			119,250	
	ポアロンチューブ 4×7	75 m	300	22,500	
	” 6×10	25 m	420	10,500	
	” 7×10	75 m	350	26,250	
	タイゴンチューブ 3.2×4.8	200 m	270	54,000	
	ポアロンチューブ 6×8.4	25 m	240	6,000	
4.7.	PH制御器	1 式		(4,682,000)	
4.7.1	PH調節器 日立堀場 VI 88 S型 PHレンジ 0~14 入力信号 1~5V 出力信号 DCA ~20mA 比例設定器付 電源 115V 60Hz	3 台	470,000	1,410,000	
4.7.2	PH指示計 日立堀場 SR37-MA型 PHレンジ 0~14 パネル用計器	2 台	30,000	60,000	
4.7.3	PH記録計 日立堀場 VKP36A-6M型 6打点式記録計 PHレンジ 0~14 電源 115V 60Hz	1 台	302,000	302,000	

ItemNo	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
4.7.4	PH電極 日立堀場 KPAC-1型 PHレンジ 0~14 浸漬型ホルダー付 (PPホルダー 1.5m) 1本電極 アナログ指示変換器	10台	284,000	2,840,000	
4.7.5	シールドケーブル	200m	350	70,000	
4.8	温度計	1式		(889,000)	
4.8.1	温度調節計 山武ハネウエル SDC 100 ON-OFF制御用 測温抵抗体入力 (Pt 100Ω) ON-OFF出力接点付 電源 115V 60Hz	1台	47,000	47,000	
4.8.2	温度指示計及びセンサー 山武ハネウエル SDC 100 入力Pt 100Ω 温度範囲 0~100℃ 測温抵抗体 (Pt 100Ω) SUS 304 保護管付 電源 115V 60Hz	1式	70,000	70,000	
4.8.3	蒸気流量調節弁 山武ハネウエル VSL型 流量範囲 0.5~2.5m ³ /H 蒸気圧力 5~7kg/cm ² G 口径 20A	1台	206,000	206,000	
4.8.4	温度指示計 山武ハネウエル 温度範囲 0~100℃ 水銀膨脹式	10台	49,000	490,000	

ItemNo	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
4.8.5	補償導線	200 m	380	76,000	
4.9	圧力指示計			(412,700)	
4.9.1	4連式ドラフト計 長野計器 EV96型			155,600	
	(0~100) mmAq × 1	1 台	40,500		
	(0~200) mmAq × 2	2 台	40,500		
	(0~4000) mmAq × 1	1 台	34,100		
4.9.2	6連式ドラフト計 長野計器 EV96型			250,200	
	(0~100) mmAq × 1	1 台	41,700		
	(0~200) mmAq × 1	1 台	41,700		
	(0~400) mmAq × 2	2 台	41,700		
	(0~600) mmAq × 2	2 台	41,700		
4.9.3	圧力ゲージ 長野計器 BE10-131-10K 0~10kg/cm ² 灯油ポンプ吐出側 圧力指示用	1 台	6,900	6,900	
4.10	温度指示計	1 式		(120,000)	
4.10.1	※1温度指示計 山武ハネウェル SDC100-OA型 レンジ0~140℃ 上下限設定出力付(警報付) 電源 115V 60Hz	1 台	60,000	60,000	
4.10.2	※2温度指示計 山武ハネウェル SDC101-OA型 レンジ0~150℃	1 台	60,000	60,000	

Item No	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
	上、上々限設定出力付 (警報付) 電源 115V 60Hz				
4.11	温度指示調節計			(777,000)	
4.11.1	㊦1温度指示調節計 山武ハネウエル SDC 4005G レンジ 600~1000℃ 入力 熱電対 出力 4~20mA 電源 115V 60Hz	1 台	259,000	259,000	
4.11.2	㊦2, ㊦3 温度指示調節計 山武ハネウエル SDC 4005G レンジ 0~400℃ 入力 熱電対 出力 4~20mA 電源 115V 60Hz	2 台	308,000	518,000	
4.12	温度記録計			(924,000)	
4.12.1	㊦1温度記録計 山武ハネウエル NRM 60型 6打点記録計 レンジ 0~1400℃ 入力R型熱電対 電源 115V 60Hz	1 台	308,000	308,000	
4.12.2	㊦2温度記録計 山武ハネウエル NRM60型 6打点記録計 レンジ 0~800℃ 入力K型熱電対 電源 115V 60Hz	1 台	308,000	308,000	

Item No	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
4.12.3	φ3温度記録計 山武ハネウエル NRM60型 6打点記録計 レンジ 0 150℃ 入力 測温抵抗体 電源 115V 60Hz	1 台	308,000	308,000	
4.13	流量指示計			(3,688,000)	
4.13.1	ローターメーター (空気用) 山武ハネウエル R-101型	(5 台)		542,000	
	(0~50)m ³ /Hr × 40A	1 台	65,000		
	(0~200)m ³ /Hr × 65A	1 台	98,000		
	(0~150)m ³ /Hr × 50A	2 台	81,000		
	(0~500)m ³ /Hr × 100A	1 台	217,000		
4.13.2	積算流量計 山武ハネウエル オーバル型	(4 台)		3,146,000	
	(0~10)ℓ/Hr 灯油用	1 台	758,000		
	(0~15)ℓ/Hr 灯油用	2 台	796,000		
	(0~20)ℓ/Hr 灯油用	1 台	796,000		
4.14	流量指示調節計 山武ハネウエル SDC 4005G レンジ 0~50ℓ/Hr 電源 115V 60Hz	1 台	259,000	(259,000)	
4.15	PH指示調節計 山武ハネウエル KBM 200型 PHレンジ 0~14 出力 4~20mA 比例設定器付 電源 115V 60Hz	1 台	990,000	(990,000)	
機 材 代 合 計				33,092,150	
システムアップ及び管理経費 内訳巻末				1,452,650	
梱 包 ・ 輸 送 費				725,200	
合 計				35,270,000	

(ウ) 焙焼・ガス洗浄設備：契約金額¥ 91,560,000

契約年月日：昭和62年10月29日

納入期限：昭和62年3月31日（4月中旬送付予定）

（単価：円）

Item/No	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
5	焙焼設備			(23,046,000)	随意契約： 物同和鉱業
5.1	化鉱乾燥用熱風炉 同和工営協	3 台	1,800,000	(1,800,000)	
	発熱量 88,000 Kcal/H/台 使用燃料 灯油 熱風吐出量 40 m ³ /min 灯油使用量 10 L/H 外形寸法 650W×1660L×850H 電 源 115V 単相 60Hz				
5.2	解砕給鉱機	1 式		(2,950,000)	
5.2.1	№1スクリーフィーダー 同和工営協	1 台	590,000	590,000	
	運搬能力：50kg/H~200kg/H 寸 法：125φ×1680L №1フィーダー用減速機-1台 住友重機械工業協 型式：B型2段形バイエル・サイク 口可変減速機 HBM №5-18711A 1/289 0.4KW×4P×220V×60Hz 電源 220V 3相 60Hz				
5.2.2	解 砕 機 大鉄工業協 型 式：CH-250ケージミル 処理寸法：200kg/H 電 動 機：2.2KW×4P ケージ寸法：250φ×100W	1 台	1,200,000	1,200,000	

ItemNo	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
5.2.3	<p>電 源：220V 3相 60Hz</p> <p>№2スクリーフィーダー 同和工営㈱</p> <p>運搬能力：25kg/H～100kg/H</p> <p>寸 法：100φ×1650L</p> <p>№2フィーダー用減速機-1台 住友重機械工業㈱</p> <p>型式：B型2段形バイエル・サイク ロ可変減速機</p> <p>HBH1№5-18711A 1/289</p> <p>0.4kW×4P×220V×60Hz</p>	1 台	590,000	590,000	
5.2.4	<p>パッケージ型バクフィルター ホソカワミクロン㈱</p> <p>型式：キャビネットコレクター DC-20 OB型</p> <p>排気ファン内蔵</p> <p>能力：炉過面積 2m²</p> <p>ファン 2m²/min×200mAq</p> <p>モーター 0.4kW×4P×220V ×60Hz</p> <p>電源：220V 3相 60Hz</p>	1 台	570,000	570,000	
5.3	流動培焼炉			(17,506,000)	
5.3.1	<p>培焼炉本体 同和工営㈱</p> <p>処 理 能 力：50kg/H</p> <p>出 口 ガ ス 量：93Nm³/H</p> <p>出 口 ガ ス 温 度：850～900℃</p> <p>内寸法：620φ×1000H+800φ×3000H +ウィンドボックス</p> <p>外寸法：1100φ×内面150t (一部240tキャストブル)</p>	1 基	12,370,000	12,370,000	
5.3.2	<p>エアーブロー 大晃機械工業㈱</p>	1 台	870,000	870,000	

Item/No	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
5.3.3	<p>型式：R型2軸ロータリーブロワー RC-80型</p> <p>能力：200Nm³/H×3500mmAq モーター7.5KW×4P×220V×60Hz エアフィルター・吸込サイレンサー・エキスパンションバイパス・仕切弁・逃し弁 他付</p> <p>電源：220V 3相 60Hz</p>	1 基	256,000	256,000	
5.3.4	<p>100ℓオーバーフローホッパー 同和工営㈱</p>	1 台	510,000	510,000	
5.3.5	<p>ロータリーフィーダー 同和工営㈱</p> <p>能力：100kg/H (Hax) 寸法：φ150×110W ロータリーフィーダー用減速機 住友サイクロン減速機㈱</p> <p>型式：HH05-211 1/87 0.4KW×4P×220V×60Hz 電源：220V 3相 60Hz</p>	1 式	3,500,000	3,500,000	
5.3.5	<p>予熱バーナーユニット 中外炉工業㈱</p> <p>型式：オイルバーナーLS-10S 能力：燃焼量15ℓ/H (灯油) オイルスプレーヤー JI-HB-3F レギュレーティングユック (オイルエア) 燃焼エアータフライ弁 フレキシブルセルチューブ (オイルエア付) ハンマットバーナー</p> <p>型式：HPN-2 ガスコック・エアコック付 操作盤他 付属品一式 電源：220V 3相 60Hz (エアブロワー) 115V 単相 60Hz (計装機器)</p>				

Item No	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
5.4	集塵機 同和工営機 型式：乾燥式サイクロン ガス量：93Nm ³ /H ガス温度：850℃～900℃ 寸法：ID 330φ 材質：SUS 304,SS 付属品：手動ダンパー 2式	1 基	790,000	(790,000)	
6	煙突			(2,970,000)	
6.1	煙突本体 同和工営機 寸法：400φ×5mH×7本 材質：FRP 付属品：筒身接続用ボルト・ナットパッキング	1 基	2,970,000	(2,970,000)	
7	ガス洗浄設備			(45,620,000)	
7.1	冷却塔 同和工営機 型式：スプレー塔 ガス量：1000Nm ³ /H 循環液量：12m ³ /H 寸法：ID 600×4526H 材質：SS+フレークライニング+ 耐酸耐熱レンガ	1 基	11,700,000	(11,700,000)	
7.2	洗浄塔 同和工営機 型式：充填層2段型 ガス量：1000Nm ³ /H 循環液量：12m ³ /H 寸法：ID 450×5312H 材質：PVC 一部SS +耐酸ライニング 付品：充填材	1 基	1,510,000	(1,510,000)	

Item No	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
7.3	液冷却塔 同和工機㈱ 型式：2重式流動床型 空気量：80m ³ /min 循環液量：12m ³ /H 寸法：ID 650 × 5612H 付属品： エアードライヤー 電源：220V 3相 60Hz 浜田送風機㈱ 型式：TF-BK-3C 能力：80Nm ³ /min × 250mm Aq モーター 11KW × 2P × 220V × 60Hz ダンパー・サクシヨンストレーナー付	1 基	4,440,000	(4,440,000)	
7.4	電気集塵機 (ミストコットレル) 木村化工機㈱ 処理ガス量：1,000Nm ³ /H ガス温度：45~50℃ 圧力：250mm Aq 寸法：1200φ × 8222H +ゴムライニング 電源：220V 3相 60Hz 付属品 (1)ロッカーパネル (2)整流機 (50KV × 200mA) (3)2kW エアードライヤー (4)ブルーバー及び保護ダクト (5)その他の付属品	1 基	24,620,000	(24,620,000)	
7.5	排風機 浜田送風機㈱ 型式：SB-CH-8-4 能力：20Nm ³ /min × 800mm Aq モーター 11KW × 2P × 220V × 60Hz	1 基	3,350,000	(3,350,000)	

Item%	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
8	材質：ケーシングSS+ゴムライニングイン ベラー - チタン 電源：220V 3相 60Hz 付属品： (1)ダンパー 選鉱・製錬計装設備			(5,100,000)	
8.1	コンスタントフィードウェア 大和製銜機 (1)コンスタントフィードウェア 型式：E3P-EC4-U1型 能力：0.2~1T/H 計量精度：±1/200 (2)可変速モーター 0.2KW×4P 減速機付モーター VVVF制御 電源：220V 3相 60Hz (3)コントロールパネル 寸法：700×400×1700 内蔵パネル計器 (a)輸送量設定器 (b)輸送量指示調節計 (c)重量積算計 (d)過不足時警報装置 電源：115V 単相 60Hz	1	式	5,100,000	(5,100,000)
		1	基		
		1	台		
		1	面		
	機 材 代		計	76,736,000	
	技 術 料 及 び 諸 経 費			11,428,000	
	輸 出 梱 包 費			3,369,000	
	合		計	91,560,000	

(エ) フィルタープレス等：契約金額¥ 12,900,000

契約年月日 昭和62年2月5日

納入期限 昭和62年3月31日(4月中旬送付予定)

内 訳 書 (単位 円)

Item No	機種及び仕様	数量	単 価	金 額	備 考
9	手動フィルタープレス 東京エンジニアリング工業(株) 型式：TF-7-47 仕様：濾過面積 38㎡ HA × 7kg/cm ² 材質：濾板PP製 付属品：油圧ポンプ 1台 3.6L/min × 140kg/cm ² × 0.75KW モーター屋内型 電源：220V 3相 60Hz	1 台	5,620,000	5,620,000	随意契約： 同和鉦業
10	濾過ポンプ	2 台		2,160,000	
10.1	No1 濾過ポンプ 古河鉦業(株) 型式：STL-40型 仕様：400/min × 40mH × 7.5KW 材質：接液部 NR 電源：220V 3相 60Hz	1 台	730,000	(730,000)	
10.2	No2 濾過ポンプ イワキ(株) 型式：油圧ダイヤフラムポンプ CX CH-DL105S6-37 仕様：接液部 SUS316 ダイヤフラム PTFE 電源：220V 3相 60Hz	1 台	1,430,000	(1,430,000)	
11	制御盤 同和工営(株) 型式：屋内壁掛防塵構造 用途：油圧ポンプ・濾過ポンプ用	1 面	550,000	550,000	

Item No	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
12	ストレージタンク 富士レンジ工業㈱ 形状：円筒平底型 上部開放（フタナシ） 容量：5 m ³ 材質：FRP	2 基	1,040,000	2,080,000	
13	濾物排出ポンプ 桜川ポンプ製作所 型式：水中ポンプ攪拌羽根付 J222 仕様：0.2m ³ /min × 15mH × 1.5KW 材質：220V 3相 60Hz	2 台	530,000	1,060,000	
14	ポンプタンク 富士レンジ工業㈱ 形状：円筒平底型 上部開放（フタナシ） 容量：2 m ³ 材質：FRP	1 基	550,000	550,000	
15	ポンプタンク用攪拌機 エレポン化工機 型式：TVH-010-30 仕様：2枚バドル型2段 バドル径 φ 700 回転数 60R. H 動力 0.75KW 材質：接液部 SS+HRL 電源：200V 3相 60Hz	1 台	440,000	440,000	
16	ゴムホース 型式：両端フランジ付 高圧ゴムホース 寸法：2B × 10 ml	2 本	220,000	440,000	
機材代金合計				12,900,000	

② 61年度機材

¥128,194,000

(ア) 塩化揮発焼成設備等：契約金額¥93,245,000

契約年月日 昭和62年2月5日

納入期限 昭和62年6月30日（7月中旬送付予定）

（単位：円）

Item No	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
1.	ガス洗浄設備			(4,640,000)	随意契約： 物同和鉱業
1.1	攪拌機（中和反応槽用 反応槽用） エレボン化工機㈱ 型式：TVHO-0023-4G 材質：接液部 SS +ゴムライニング 回転数：60r.p.m. 動力：0.2KW 電源：220V 3相 60Hz	2 台	455,000	910,000	
1.2	給液ポンプ （冷却塔用・洗浄塔用・空気塔用） 大平洋機工㈱ 型式：3/2 SCEG R/L 4VORAC 材質：接液部 ゴムライナー ヘッド：20mH 動力：3.7KW 電源：220V 3相 60Hz	3 台	524,000	1,572,000	
1.3	中和反応槽送りポンプ ㈱イワキ 型式：TXSH-DL60VC-04 材質：接液部 PVC 吐出量：0.03ℓ/min 吐出出力：5kg/cm ² 動力：0.4KW 電源：220V 3相 60Hz	1 台	390,000	390,000	
1.4	反応槽送りポンプ ㈱イワキ	1 台	520,000	520,000	

Item No	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
1.5	型式：CXAW-DL75VC-04 材質：接液部 PVC 吐出量：8.73ℓ/min 吐出出力：3 kg/cm 動力：0.4KW 電源：220V 3相 60Hz 消石灰ミルクポンプ カンセツ産業㈱ 型式：SP-25 材質：NR 吐出量：1.5～5ℓ/min 動力：0.4KW 電源：220V 3相 60Hz インバーター：AF221B 付属品 ポンプホース 1本 オイル 1缶	1 台	888,000	888,000	
1.6	集水ビットポンプ ㈱鶴見製作所 型式：15-CL2 (特) 材質：モーターフレーム・ケーシング・ 羽根車 SCS14 主 軸 SUS316 吐出量：100ℓ/min 動力：1.5KW 電源：220V 3相 60Hz	1 台	360,000	360,000	
2	培焼設備			(15,627,000)	
2.1	スネークコンベア 菅原機械工業㈱ 型 式：DD4-Z 搬送量：200kg/Hr 材 質：SS41 (フレーム) 動 力：1.5KW 電 源：220V 3相 60Hz	1 台	2,522,000	2,522,000	

Item No	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
2.2	電機付帯設備	1 式		13,105,000	
2.2.1	計装盤 (グラフィック付) 同和工営(株)	1 面	3,751,000	(3,751,000)	
2.2.2	動力盤 同和工営(株)	2 面	1,425,000	(2,850,000)	
2.2.3	現場操作盤 同和工営(株)	1 式	1,317,000	(1,317,000)	
2.2.4	熱電対 山武ハネウエル(株) K型 (TE-102A, 103~105) R型 (TE-203~208) 测温抵抗体 8本 (TE101, 201, 202, 401~405)	4 本 6 本		(226,000) (1,182,000)	
2.2.5	計装機器 レベルマスター 日章計器工業(株) バージセット 山武ハネウエル(株) ローターメーカー 山武ハネウエル(株) 調整弁 山武ハネウエル(株) 電動コントロール弁 山武ハネウエル(株)	2 本 8 台 1 台 2 台 1 台	64,000 100,000 105,000 235,000 980,000	(128,000) (800,000) (105,000) (470,000) (980,000)	
2.2.6	その他資材 補償導線 (R) 用 電気資材(株) 補償導線 (K) 用 電気資材(株) 導圧配管材料 旭商工(株) 盲フランジ ガスケット ボルトナット	400 m 500 m 1 式	400 740 196,000	(160,000) (370,000) (196,000)	
3	塩化揮発焼成設備			(72,978,000)	
3.1	ベルトフィーダー 三機工業(株)	1 台	1,256,000	1,256,000	

Item No	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
3.2	ベルト巾：300mm 機長：2,800mm 能力：500kg ベルトスピード：0.2~2m/min 動力：0.75KW 電源：220V 3相 60Hz 電動ホイスト (株)キトー 型式：ESH0.5t × 10m トロリー速度：24m/min 4点押しボタン式 動力：0.8KW, 0.4KW 電源：220V 3相 60Hz	1 台	888,000	888,000	
3.3	バッグミル 同和工営(株) 処理量：0.5T/Hr (HAX) 材質：S. S. 41 スプレー方式 電動機：サイクロ減速機 住友重機械工業(株) HH 2-211 動力：1.5KW 電源：220V 3相 60Hz	1 台	2,298,000	2,298,000	
3.4	№1, 2, 3, 4 ベルトコンベアー 三機工業(株) ベルト巾：350mm 機長：10m 能力：500kg/Hr 速度：20m/min 駆動：モーター、プーリー、 又はギヤードモーター 動力：0.75KW 電源：220V 3相 60Hz	4 台	523,000	2,092,000	
3.5	シャトルコンベア 同和工営(株)	1 台	1,215,000	1,215,000	

Item No	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
	ベルト巾：300mm 機長：3,000mm 速度：18m/min 駆動：パワーシリンダー 椿本チェーン(株) LPB300RT6L 推力 300kg ストローク 600mm 電源：220V 3相 60Hz 100V 単相 60Hz 115トランス付				
3.6	混練ミル (株)榎田鉄工所 型式：端周辺排出型ボールミル 寸法：1,000mm ϕ ×1,500mm L 材質：SS + ゴムライニング 動力：15KW 電源：220V 3相 60Hz 付属品：入口スクリーフィーダー 190 ϕ ×1,600L	1 台	17,820,000	17,820,000	
3.7	造粒機 (株)榎田鉄工所 型式：パン型造粒機 寸法：1,500mm ϕ ×400mm H 材質：SS41 + ゴムライニング 動力：3.7KW (パン用) 0.75KW (レーチ用) 電源：220V 3相 60Hz	1 台	10,693,000	10,693,000	
3.8	オイルコンパウンドセット	1 式		714,000	
3.8.1	オイルポンプ 中外炉工業(株) 型式：TOP-204CRC-1 動力：0.2KW (安増防規モーター) 電源：220V 3相 60Hz	2 台	119,000	(238,000)	

Item No	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
	(付属品)				
	リリーフバルブ RV-20	1 台	18,000	(18,000)	
	ストレーナー CT-20	1 台	95,000	(95,000)	
	圧力計	1 ケ	12,000	(12,000)	
	連成計	1 ケ	18,000	(18,000)	
	配管組立	1 式	333,000	(333,000)	
3.9	ロータリーキルン 同和工営(株) 処理量：400kg/Hr 寸法：760mm ϕ ×2640mm ℓ +600mm ϕ ×3,360mm ℓ +フード 材質：SS+キャストブル 一部 SS+レンガ 減速機：skk 減速機 (株)精機工業所 HFGC38D1/15 変速機：住友バイエルサイクロ無段 変速機 N3BGH1/15 動力：2.2KW 電源：220V 3相 60Hz	1 基	33,180,000	33,180,000	
	付属品				
	1) キルン入口フィーダー 型式：振動フィーダー 寸法：200mm w ×650mm L 材質：SUS304 動力：100W 電源：220V 3相 60Hz				
	2) オイルバーナー装置 中外炉工業(株) 燃焼容量：HAX 300,000Kcal/Hr NOR 200,000Kcal/Hr 火炎温度：1,400~1,600℃ 燃料：灯油 パイロット燃料：LPG				
	1) キルン用オイルバーナー KSO-10(S)35 ℓ /Hr HAX	1 組			
	2) 点火用バーナー	1 組			

Item No	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
	3) 燃焼用ブロー 2HTB-3C2-60H4 10m ³ /HAX × 700mmAq 1.5KV×4P×220V 60Hz	1 台			
	4) 制御装置	1 式			
	5) 安全装置	1 式			
	6) 操作盤	1 面			
	7) パイロット減圧弁	1 台			
	8) 圧力計	18 ケ			
3.10	バルブ類その他・配管部品 同和工管協	1 式	2,822,000	2,822,000	
3.10.1	PVC パイプ	1 式	234,000	(234,000)	
3.10.2	PVC 継手類	1 式	659,000	(659,000)	
3.10.3	バルブ類	1 式	1,361,000	(1,361,000)	
3.10.4	ボルト・ナット・パッキン類他	1 式	277,000	(277,000)	
3.10.5	接着剤 大和興産	20 ケ	1,300	(26,000)	
3.10.6	PVC 溶接棒 大和興産	50 ㍑	1,620	(81,000)	
3.10.7	PVC 溶接機他大和興産 ニュースパー 300型	2 台	92,000	(184,000)	
機材代合計				93,245,000	

(エ) バンドドライヤー：契約金額¥ 34,949,000

契約年月日・納入期限(ア)に同じ（一括契約）

（7月中旬送付予定）

内 訳 書 (単位 円)

Item No	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
1	バンドドライヤー （株）永田製作所 型式：通気循環式コンベヤードライヤー 処理量：0.289T/Hr (Nor) バンスピード：0.05～1.5m/min （可変） バン巾：700mm 有効長さ：3000mm 材質：ハウンジSS41+保温 パンチプレートSS41 チェーンSCH3 動力：0.75KW 電源：220V 3相 60Hz 付属品 1) 燃焼装置 2) 循環ファン	1 基	34,949,000	34,949,000	
機材代合計				34,949,000	

③ 62年度機材

(ア) ダクト・架構・架台等：FOB ￥18,900,000 / CIF ￥27,245,652

昭和62年11月3日 横浜発

昭和62年11月29日 SALINA CRUZ着

昭和63年1月8日 サイト着(検収・2月11日)

B/L No : 99-001 CLADY DONA号)

Item No.	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
1.	ステンレス製品				
1-1	RV-101 ロータリーバルブ用シュート 図面番号：86-001-820142 ◯に示されるもの 材質：SUS304及びSS41	1式		155,000	随意契約； (株)同和鉱業
1-2	CY-101 サイクロンシュート 図面番号：86-001-820211 ◯に示されるもの 材質：SUS310, SUS304及びSS41	1式		104,000	
2.	エキスパンションジョイント				
2-1	CY-101サイクロン用エキスパンション 図面番号：86-001-820212 ◯に示されるもの 寸法：100A X 300mmL 材質：SUS310S (接ガス部)	1ヶ	346,000	346,000	
2-2	H0-201乾ボールホッパー用エキスパンション 図面番号：86-001-822000 ◯に示されるもの 寸法：(100mm X 150mm) [□] X 150mmL X 1ヶ 100mm φ X 150mmL 材質：耐熱キャンバス及びSS41	2ヶ	216,500	433,000	
2-3	DP-101酸化乾燥室ダクト用 エキスパンション 図面番号：86-001-820250 ◯に示されるもの 寸法：455mm X 300mm X 200mmL 材質：耐熱キャンバス及びSS41	1ヶ	309,000	309,000	

Item No.	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
6.	排ガス洗浄工程架構 図面番号：86-001-B23110 ◊ 86-001-B23111 ◊ 86-001-B23112 ◊ 86-001-B23113 ◊ 86-001-B23114 ◊ 86-001-B23115 ◊ 86-001-B23116 ◊ 86-001-B23117 ◊ 86-001-B23118 ◊ 86-001-B23119 ◊ 86-001-B23120 ◊ 86-001-B23121 ◊ 材 質：SS41	1式		4,859,000	
7.	中型架台				
7-1	HL-201 バグミル架台 図面番号：86-001-B22030 ◊ に示されるもの 86-001-B22031 ◊ 86-001-B22032 ◊ 86-001-B22033 ◊ 材 質：SS41	1式		256,000	
7-2	造粒機まわり架台 図面番号：86-001-B22040 ◊ に示されるもの 材 質：SS41	1式		187,000	
7-3	PT-305, 306 反応槽攪拌架台 図面番号：86-001-B23127 ◊ に示されるもの 材 質：SS41	1式		455,000	
7-4	FP-401フィルタープレス点検歩廊 図面番号：86-001-B23128 ◊ に示されるもの 材 質：SS41	1式		570,000	

Item No	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
3.	排ガスダクト				
3-1	排ガスダクト (ロータリーキルン～冷却塔) 図面番号：86-001-825500 ◊ 86-001-825501 ◊ 86-001-825502 ◊ 86-001-825503 ◊ 材質：SUS310, SUS304, 及びSS41 キャスター：(C-1358S)	1式		901,000	
3-2	排ガスダクト (ロータリーキルン～冷却塔) 用台 図面番号：86-001-825504 0 材質：SS41	1式		100,000	
3-3	補修用キャスター 25Kg/袋 X 3袋 キャスター (c-1358S)	75Kg	206,000	618,000	
4.	ST-301 煙突架棚 図面番号：86-001-823080 ◊ に示されるもの 86-001-823081 ◊ 86-001-823082 ◊ 86-001-823083 ◊ 86-001-823084 ◊ 86-001-823085 ◊ 材質：SUS304及びSS41	1式		6,317,000	
5.	焙焼工程架棚 図面番号：86-001-821000 ◊ に示されるもの 86-001-821001 ◊ 86-001-821002 ◊ 86-001-821003 ◊ 86-001-821004 ◊ 86-001-821005 ◊ 86-001-821006 ◊ 86-001-821007 ◊ 材質：SS41	1式		2,661,000	

Item No	機種及び仕様	数量	単価	金額	備考
7-5	コーンタンク用歩廊及び階段 図面番号：86-001-B20122 ◇ に示されるもの 86-001-B20123 ◇ 材質：SS41	1式		438,000	
7-6	ST-401 ストレージタンク架台 図面番号：86-001-B23129 ◇ に示されるもの 材質：SUS304及びSS41	1式		191,000	
合 計				18,900,000	

(イ) 62年度現地調達機材

購入費 63,196.60ドル

ロータリーキルン架台等

輸送費込支出額 65,923.87ドル

昭和63年2月 サイト着

No.	区分	図番	名称	材質
1.	ロータリーキルン架台	86-001 -B22010 ~B22014	RK-201ロータリーキルン給鉱側架台	SS41
		" B22020	" " 排鉱側架台	"
		" B22021	" " バーナー架台	"
		" B22022	" " 階段	"
2.	小型各種架台	" B20232	HO-104サイクロンホッパ・サポート	"
		" B23122	TW-302洗浄塔振れ止め	"
		" B23123	TW-303液冷却塔振れ止め	"
		" B23124	各タンク類架台	"
		" B23125	冷却塔バルブ操作台	"
		" B23126	AC-401ポンプタンク攪拌機台	"
3.	油タンク、ホッパー	" B20400	TA-201 5k ϕ オイルタンク	"
		" B20220	HO-101硫化石ホッパー	"
		" B20225	HO-102 "	"
4.	各種シュート	" B20024	HL-201バグミルシート	"
		" B20030 ~B20031	BF-201ホッパーフィダー	"
		" B20110	BK-101バケット	"
		" B20301	SK-101スネークコンベヤーシュート	"
		" B20420	BC-201No1 ベルトコンベヤーシュート	"
		" B20430	BC-202No2 "	"
		" B20440	BC-203No3 "	"
		" B20450	BC-204No4 "	"
5.	排ガスダクト	" B22000	HO-201乾ボールホッパーシュート	"
		" B25510	FA-204排ガスファンダクト	"
		" B25520	HL-202ボールミル排気ダクト	"
6.	ゴムライニング・タンク	" B26100	ガス洗浄工程鉄ダクト	"
		" B20120 ~B20121	CT-301コーンタンク	SS41ゴムライ
		" B20130 ~B20131	CT-302コーンタンク	"
7.	FRPタンク	" B20183	SP-301冷却塔シールポット	FRP
		" B20192	SP-302,303 "	"

No.	区 分	図 番	名 称	材 質
		86-001 -B20260	PT-302, 303ポンプタンク	FRP
		" B20270	PT-304原液タンク	"
		" B20280	PT-305, 306反応槽	"
		" B20311	SP-304煙突シールポット	"
		" B20320	PT-309ミストコットレドレンタンク	"
		" B20330	PT-301冷却塔ポンプタンク	"
		" B20410	PT-402ポンプタンク	"
8.	FRPダクト	" B26100 ~B26101	PT-402FRP ダクト	"

④ 63年度機材

(ア) 製鉄プラント関連機材 他

(a) 第1回送付 計装用ケーブル CIF ￥1,038,875

昭和63年9月12日成田発、昭和63年9月19日サイト着

(b) 第2回送付 FeO分析計、他 CIF ￥8,712,985

昭和63年12月7日成田発、平成元年2月18日サイト着

(c) 第3回送付 製鉄プラントスペアパーツ、他 CIF ￥11,469,771

昭和63年12月20日横浜発、平成元年3月30日サイト着

(i) 製鉄プラント機材等； 同和鉱業㈱

項目	品名及び仕様	数量	単位	単価	価格
1.	FeO 分析計	1	台		(2,774,000) 2,774,000
2.	焙焼炉制御盤 出力14KVA 一次電圧220V, 単相, 60Hz	1	台		(2,084,000) 2,084,000
3.	<製鉄プラント機材> 熱風発生炉(HGF-302) 関係				(66,000)
3-1	トランス	1	台		29,800
3-2	ポンプ	1	台		33,200
3-3	送風機用Vベルト	2	本	1,500	3,000
4.	流動焙焼炉関係				(311,000)
4-1	トワイヤー	4	本	65,000	260,000
4-2	パッキン	1	式		51,000
5.	エア フロアー (RC80) 関係				(17,000)
5-1	Vベルト	2	本	8,500	17,000
6.	ベルトコンベア (No1,2,3,4)関係				(328,000)
6-1	キャリア ローラー	30	本	2,700	81,000
6-2	リターン ローラー	3	本	8,000	24,000
6-3	スナップ プーリー	1	ケ		13,000
6-4	テール プーリー	1	ケ		16,000
6-5	モーター プーリー	1	ケ		108,000
6-6	ベルト	1	本		86,000
7.	ベルトフィダー関係				(93,000)
7-1	コンベア ベルト	1	本		62,000
7-2	キャリア ローラー	4	組	4,000	16,000
7-3	リターン ローラー	1	組		15,000

項目	品名及び仕様	数量	単位	単価	価格
8.	混練ミル関係				(51,000)
8-1	Vベルト	6	本	8,500	51,000
9.	造粒機関係				(6,900)
9-1	Vベルト	3	本	2,300	6,900
10.	シャトルコンベア関係				(77,100)
10-1	コンベア ベルト	1	本		55,100
10-2	キャリア ローラー	4	組	3,000	12,000
10-3	リターン ローラー	1	組		10,000
11.	洗浄塔関係				(98,000)
11-1	充填物	100	L		98,000
12.	液冷塔塔関係				(98,000)
12-1	充填物	100	L		98,000
13.	給液ポンプ (3/2SC-EG R/LAVOR)				(1,799,000)
13-1	ポンプ	3	台	585,000	1,755,000
13-2	Vベルト	4	本	11,000	44,000
14.	No.1ろ過ポンプ				(15,000)
14-1	Vベルト	1	組		10,800
14-2	グランドパッキン	2	組	2,100	4,200
15.	特殊材料				(842,000)
15-1	鋼材平鋼 50×6	5	本	3,600	18,000
15-2	鋼材型鋼 L50×6	1	本		13,000
15-3	鋼材丸鋼 φ19	1	本		12,000
15-4	鋼板 9t 300×2,438	2	枚	22,000	44,000
15-5	" 6t 300×2,438	2	枚	14,500	29,000
15-6	" 3.2t 300×2,438	2	枚	8,000	16,000
15-7	鋼管 12B	2	本	55,000	110,000
15-8	手動式 ダンパー SS製	1	ヶ		268,000
15-9	チェーン #80	1	組		72,000
15-10	PVC材 VP 3B	5	本	5,000	25,000
15-11	" ISフランジ 3B	10	ヶ	3,000	30,000
15-12	" ISソケット 3B	5	ヶ	2,000	10,000
15-13	" ISエルボ 90°×3B	4	ヶ	2,000	8,000
15-14	" ISエルボ 45°×3B	2	ヶ	4,000	8,000
15-15	" ISパッキン 3B	20	枚	1,600	32,000
15-16	ボルト ナット ワッシャー	1	式		28,000
15-17	塩ビ板 (灰色) 1m×2m×6mm	3	枚	26,000	78,000

項目	品名及び仕様	数量	単位	単価	価格
15-18	" 1m×2m×3mm	2	枚	14,000	28,000
15-19	" 1m×2m×1mm	2	枚	6,500	13,000
16.	バルブ類他配管部品				(1,297,000)
16-1	ワーマンレジューサー 3B	4	ケ	46,000	184,000
16-2	ワーマンレジューサー 2B	4	ケ	41,000	164,000
16-3	SCS 14 ボール弁 2B	2	ケ	38,000	76,000
16-4	SCS 14 チャッキ弁 2B	1	ケ		59,000
16-5	ケース付き ピンチ弁 3B	1	ケ		84,000
16-6	AV ボールバルブ 4B	1	ケ		62,000
16-7	" 3B	2	ケ	44,500	89,000
16-8	" 2 1/2 B	1	ケ		29,000
16-9	" 2B	2	ケ	24,500	49,000
16-10	" 1B	4	ケ	11,500	46,000
16-11	AVダイヤフラムバルブ 3B	2	ケ	68,000	136,000
16-12	" 2B	1	ケ		41,000
16-13	" 1 1/2 B	2	ケ	35,500	71,000
16-14	" 1B	2	ケ	25,000	50,000
16-15	AVスイング チャッキ弁 2B	2	ケ	78,500	157,000
17.	補修用キャスター、レンガ材 (焙焼炉、キルン用)	1	式		(1,680,000) 1,680,000
18.	手動可変式ポンプ (TXHG-DL0856-02)				(69,000)
18-1	バルブガイド	4	ケ	5,000	20,000
18-2	バルブ	4	ケ	2,500	10,000
18-3	バルブ ガスケット	12	ケ		8,000
18-4	バルブ シート	4	ケ	3,500	14,000
18-5	ダイヤ フラム	1	ケ		13,500
18-6	Oリング (ピストン)	1	ケ		500
18-7	シール プレート	2	ケ	1,500	3,000
19.	流量計。(電磁型) 口径 50φ 検出器: KID 10A 一体型 変換器: KIX 20A	1	台		(950,000) 950,000
20.	試料成形用バインダー ポリエステル粉末	12	kg		(59,000) 59,000

(ii) 分析用機器； 三光医理化(株)

番号	品名	数量	単価	金額
1.	水道水濾過用			
	フィルターハウジング	5 本	12,300	61,500
	エレメントフィルター	5 本	2,300	11,500
2.	コニカルビーカー			
	100 ml	50 ケ	280	14,000
	300 ml	50 ケ	380	19,000
	500 ml	50 ケ	550	27,500
3.	メスフラスコ			
	50 ml	30 ケ	1,300	39,000
	100 ml	30 ケ	1,400	42,000
	200 ml	30 ケ	1,700	51,000
4.	ステンレス薬品			
大、中、小 3本組セット	5 セット	150	750	
5.	ピンセット			
ステンレス 150 m/m	5 本	160	800	
6.	シリコンゴム栓			
	OB. 上経 14 下経 10	20 ケ	28	560
	1 " 16 " 12	20	28	560
	2 " 18 " 14	20	38	760
	3 " 19 " 15	20	43	860
	4 " 20 " 16	20	52	1,040
	5 " 22 " 19	20	68	1,360
	6 " 23 " 20	20	75	1,500
	7 " 25 " 21	20	90	1,800
	8 " 28 " 23	20	120	2,400
	9 " 30 " 25	20	155	3,100
	10 " 32 " 28	20	175	3,500
	11 " 35 " 29	20	200	4,000
	12 " 37 " 32	20	230	4,600
	13 " 39 " 34	20	280	5,600
	14 " 41 " 37	20	340	6,800
	15 " 43 " 39	20	370	7,400
16 " 46 " 40	20	400	8,000	
17 " 48 " 43	20	600	12,000	

番号	品名	数量	単価	金額
	18 上径 52 下径 46 <i>m/m</i>	20 ケ	650	13,000
	19 " 5 " 49	20	890	13,000
7.	シリコンゴム管			
	10 × 14	30 <i>m</i>	560	16,800
	9 × 12	30	420	12,600
	4 × 6	50	189	9,450
	2 × 4	50	126	6,300
8.	ビニール管			
	2 × 4	50 <i>m</i>	18	900
	4 × 6	50	25	1,250
	8 × 12	50	70	3,500
	12 × 15	50	105	5,250

(iii) 薬品類： 関東化学㈱

番号	機材名	仕様	数量	単価	金額
1	BG. (指示薬)	25 <i>g</i>	1本	4,000	4,600
2	ヨウ素酸カリウム	50 <i>g</i>	2本	4,000	8,000
3	スルファミン酸	25 <i>g</i>	2本	2,300	4,600
4	ヨウ化カリウム	500 <i>g</i>	10本	4,000	40,000
5	アスコルビン酸	500 <i>g</i>	5本	3,500	17,500
6	塩化第一錫	500 <i>g</i>	5本	4,300	21,500
7	酢酸鉛	500 <i>g</i>	5本	1,450	7,750
8	亜鉛 (JIS K-8012)	500 <i>g</i>	10本	1,400	14,000
9	Ag · BBTC	25 <i>g</i>	3本	11,000	33,000
10	ビリジン	500 <i>ml</i>	20本	2,000	40,000
11	原子吸光用ひ素標準液	100 <i>ml</i>	2本	1,200	2,400
12	三酸化ひ素	25 <i>g</i>	1本	1,200	1,200
	合計				194,050

(Ⅳ) X線回折用ソフトウェア； (株)リガク

品名	数量	単価	金額
X線回折用ソフトウェア JCPDS74714定性分析用	1個	2,077,000.-	2,077,000.-
蛍光X線用試料ホルダ 15用	18個	35,000.-	630,000.-
試料成型用リング 18	1000個	110.-	110,000.-
試料成型用リング 30	1000個	110.-	110,000.-
値引			-147,000.-
合計			2,780,000.-

(Ⅴ) アイソダイナミックセパレータ； 昭和測器(株)

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価
	アイソダイナミック型 電磁分離機 Model:L-1	フランス社		1,900,000
	合計			1,900,000

(i) 環境分析用機器、他； 同和鉱業(株)

(a) 第1回送付 環境分析用機器等 C.I.F.

平成元年4月19日成田発 平成元年6月1日サイト着

(b) 第2回送付 圧縮空気用流量計等 C.I.F. ￥2,140,793

平成元年度月17日成田発 平成元年10月18日サイト着

(c) 第3回送付 SO₂ 標準ガス等 C.I.F. ￥485,920

平成元年度6月19日横浜発 平成元年9月5日サイト着

項目	品名及び仕様	数量	単位	単価	金額
1.	製錬プラント用スペアパーツ				(5,351,000)
1-1	圧縮空気用流量計	2	ヶ	60,000	120,000
1-2	ワーマンポンプ用軸スリーブ	10	ヶ	19,000	190,000
1-3	電気炉パーツ				(1,240,000)
1)	速断ヒューズ	10	ヶ	7,000	70,000
2)	警報ヒューズ	10	ヶ	700	7,000
3)	パイロットランプ	10	ヶ	300	3,000
4)	素線 (Pt-PR 0.5mm φ)	10	m	80,000	800,000
5)	絶縁管 (3×0.8×100, 2孔)	100	本	600	60,000
6)	保護管 (8×5×1000)	20	本	15,000	300,000
1-4	カルトレーション プロセクトル- C7012A, RA-890F	1	組		190,000
1-5	カルトレーション プロセクトル- C7035A, RA890G	1	組		100,000
1-6	側温抵抗体 L/ℓ=475/400	1	本		80,000
1-7	側温抵抗体 L/ℓ=375/300	1	本		130,000
1-8	熱電対 L/ℓ ₁ /ℓ ₂ =1900/1700/1400	1	本		100,000
1-9	熱電対 L/ℓ=345/300	2	本		590,000
1-10	空気用流量計 (ロータメータ式)	1	本		170,000
1-11	記録紙				(92,000)
1)	チャートNO. Y-2006-2	10	冊		18,000
2)	Y-2002-2	10	冊		18,000
3)	Y-2000-2	10	冊		18,000
4)	ET101H	2	ケース		38,000
1-12	タンク液レベル制御装置	1	式		500,000
1-13	攪拌機 0.2KW, 220V, 60HZ	1	台		500,000
1-14	バッグフィルター濾布 (テトロン)	10	枚		55,000
1-15	フィルタープレス濾布 (バイロン P26S-1)	30	枚		354,000

項目	品名及び仕様	数量	単位	単価	金額
1-16	流動培焼炉トワイヤー	8	本	70,000	560,000
1-17	pH計センサー (6101-60B)	10	本	30,000	300,000
1-18	ロータリー切替集電用カーボンエレメント	10	ヶ	8,000	80,000
2.	環境分析用機器				(4,278,000)
2-1	SO ₂ 分析計	1	台		1,655,000
2-2	サンプラーユニット	1	台		1,060,000
2-3	サンプリングブローグ	1	本		38,000
2-4	テフロンチューブ	1	本		20,000
2-5	二酸化イオウ標準ガス (200, 500, 2000ppm)	各1	本	85,000	255,000
2-6	同上 減圧弁	1	台		55,000
2-7	酸素標準ガス	1	本		70,000
2-8	同上 減圧弁	1	台		55,000
2-9	シリコンチューブ	1	本		3,000
2-10	ドレインビン (250ml)	2	本		25,000
2-11	変圧器 (120 → 100V)	4	台	48,000	192,000
2-12	粉じん測定装置	1	式		300,000
	1) エアサンプラー	1			
	2) 吸引ポンプ	1			
	3) 三脚	1			
	4) ホース	1			
	5) 電源コード	1			
2-13	濾紙 (ガラス繊維)	1,000	枚		31,000
2-14	粉じん計	1	台		365,000
2-15	コードリール	1	ヶ		16,000
2-16	イオウ分析用燃焼ボード	500	ヶ		30,000

項目	品名及び仕様	数量	単位	単価	金額
2-17	風向、風速計	1	台		108,000
3.	検鏡用研磨機				[1,338,000]
3-1	琢磨機 DAP-V	1	台		570,030
3-2	同上用準備研磨円板 200φリング付	1	枚		34,200
3-3	同上用琢磨機円板 200φリングなし	2	枚	21,000	42,000
3-4	耐水紙 200φのりなし # 80	3	包	16,800	50,400
3-5	“ “ #180	3	包	12,000	36,000
3-6	耐水紙 200φのりなし # 500	3	包	12,000	36,000
3-7	“ “ # 800	3	包	12,000	36,000
3-8	“ “ #1200	3	包	12,000	36,000
3-9	“ “ #2400	4	包	19,200	76,800
3-10	DPルーブリカント 青 250ml入	1	本	3,150	3,150
3-11	DPルーブリカント 青 1ℓ入	1	本	6,600	6,600
3-12	DPルーブリカント 青 5ℓ入	3	本	22,500	67,500
3-13	DPクロスDVR200φのり付	2	包	12,960	25,920
3-14	“ MOL “	2	包	12,960	25,920
3-15	“ NAP “	2	包	12,960	25,920
3-16	DPペーストA (2.5μ)10g入	5	本	23,160	115,800
3-17	“ B (1μ) “	5	本	18,720	93,600
3-18	“ C (1/4μ) “	3	本	18,720	56,160
	合計				10,967,000

項目	品名及び仕様	数量	単位	単価	価格
21.	ピートサンプラー用 熔材 ホウ酸リチウム	11	kg		(285,000) 285,000
22.	計装機用電線				531,200
	CVVS 4 ^c 2 ^{sq}	700m		360	25,200
	CVVS 3 ^c 2 ^{sq}	800m		310	248,000
	CVVS 2 ^c 2 ^{sq}	500m		280	140,000
	CPEVS 5 ^p 1.2 ^{mm}	200m		590	118,000
	合計				13,531,200

⑤ 平成元年度機材分析用機器消耗品，他（平成元年度供与予定）

番 号	品 名	仕 様	数 量
○	日立分光光度計（U-1100）用		
1	WIランプ	Part-No 885-1200	4
2	D ₂ ランプ	J 384017	4
3	ガラスセル	10 mm 139-0186	4
4	ガラスセル	20 mm 139-0187	4
5	石英セル	10 mm 139-0183	4
6	石英セル	20 mm 139-0184	4
○	S-C ℓ 分析装置（シリコニット高热工業）		
7	燃焼ポート	日本化学陶業 #6A 50個入	20箱
8	熱電対（制御用）	0.5 ϕ ×300 mm（HB保護管付）	10
9	発熱体	DSP-24, 43 ϕ ×300 L	4
10	ムエンケ式ガス洗浄びん	柴田科学機械工業 1464-250, 250 ml	10
11	ろ過板付ガス洗浄びん	柴田科学機械工業 1465-2, 84 G2, 250 ml	10
12	ガス流量計	東京計装・P-400 0.2～2 l/min	1
○	蛍光X線分析装置（理学電機システム 3070）用		
13	フューズ	Part. No B TLC-3A	5
14	"	" B TLC-2A	2
15	"	" B TLC-1A	2
16	"	" B TSC-1A	2
17	"	" B TLC-0.5 A	2
18	"	" B LA060(C-60)	2
19	スイッチ	AC 21230W	2
20	"	AC 21200R	1
21	"	DLB-2141-92	1
22	ダイオード	VH-248	2
23	"	VO-3G	3
24	O-リング	1AG-35	1
25	"	1AG-85	1

番 号	品 名	仕 様	数 量
26	O-リング	2G-40	4
27	"	J I SWJ 530258	1
28	"	KS-1	4
29	"	N-14	2
30	"	V-380	1
31	"	1AG-40	1
32	"	1AG-145	1
33	"	1AG-290	1
34	"	1AP-10A	2
35	"	1AP-12	2
36	"	1AP-22	1
37	"	2P-16	1
38	"	2P-18	1
39	"	2G-35	1
40	"	2G-65	1
41	"	2G-70	3
42	"	2G-80	1
43	"	2G-240	1
44	"	1AP-20	1
45	"	1AP-5	1
46	"	N-115	1
47	"	N-105	1
48	"	2G-55	2
49	X-リング	X-ring R-8	2
50	スプリング	KE050-K045-0272	1
51	"	KE050-040-0194	1
52	"	KE063-070-0391	1
53	"	KC060-060-0170	3
54	"	KE063-055-0337	1
55	マイクロスイッチ	V3-5100-SK	2
56	"	Bz-2RW82-J	1
57	"	V3L-5104S	2

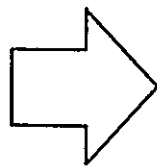
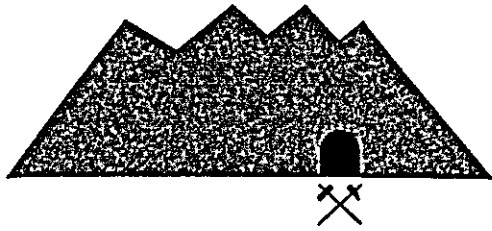
番 号	品 名	仕 様	数 量
58	マイクロスイッチ	11SM1-T2-JK	2
59	電磁スイッチ	SRCa 3631-2 AC100V	1
60	リードスイッチ	ORD-234	1
61	ランプ	H-1211	5
62	"	BN-9(E)	2
63	"	683	5
64	"	H0338	5
65	"	H0335	5
66	"	H5555	5
67	ブレーカー	EA32 10A	1
68	マイクロフォトセンサー	EE-SV3(呼び90)	5
69	"	EE-SH3	2
70	LED	GL-2AR1	2
71	ターミナルリレー	R-Ca 3737-1CH 2.8-5.6A	1
72	F-PC用センターワイヤー	0.05φ×350mm	1
73	Actuator	JV-5004	1
74	"	JV-5005	1
75	"	JS-5-J	2
76	Capacitor	CE62W2G101	1
77	"	CE62W2C102A	1
78	"	CE62W1E153	1
79	"	CE62W1B472B	1
80	CR-Unit	PSR5003-1041	3
81	"	97242003-50411	3
82	Belows coupling	9565-0520	1
83	ギアヘッド	2GK-18	1
84	Steel Ball	JIS1501 1/4"	10
85	パッキン	9565-0308	1
86	"	9295-0575	2
87	真空用ラバーホース	φ9×φ24×1.0m	1
88	Rectifier	5B4	1
89	スプリング	KE050-055-0177	1
90	オイルシール	AG027640	1

番 号	品 名	仕 様	数 量
91	オイルシール	AG 101040	3
92	Rubber Cutts	32φ	2
93	フィルター	PF-Ⅱ型・オルガノ(株)用, 1um	30
94	JIS ハンドブック②非鉄	英・訳版, 日本規格(株)	1
95	ワーマンポンプ部品	ポンプ型式 3/2 SCEG R/L4VORAC	
1)	シールワッシャー(E)	部品番号 32030	50
2)	軸スリーブ	" 32075	5
3)	シール	" 32090	30
96	ドラフト計	-600~0 mm H ₂ O	2
97	ドラフト計	-200~0~+200 mm H ₂ O	1
98	圧カスイッチ		
1)	油用	0.35~10 kg/cm ²	3
2)	空気用	300~1500 mm H ₂ O	3
3)	空気用	0.3~10 kg/cm ²	3
4)	プロパンガス用	25~500 mm H ₂ O	3
99	キルン用圧力計		
1)	油用	0~10 kg/cm ²	2
2)	空気用	0~1000 mm A _g	2
3)	空気用	0~10 kg/cm ²	2
100	バンドドライヤー用圧力計		
1)	油用	0~10 kg/cm ²	2
2)	ガス用	0~10 kg/cm ²	6
3)	ガス用	0~2 kg/cm ²	2
4)	空気用	0~500 mm A _g	2
5)	空気用	0~1000 mm A _g	2
101	焼炉用圧力計		
1)	油用	0~10 kg/cm ²	1
2)	空気用	0~10 kg/cm ²	2
3)	空気用	0~2 kg/cm ²	1
4)	空気用	0~1000 mm A _g	1
102	油ポンプ用圧力計		
1)	油用	0~10 kg/cm ²	1
103	バーナーチップ	外部混気式用, ただし無穴	4

Ⅹ プロジェクト広報用パンフレット

PROYECTO

PARA LA RECUPERACION DE PRODUCTOS VALIOSOS A
PARTIR DE MINERALES POLIMETALICOS RICOS EN
PIRITA NO APROVECHADOS EN
MEXICO



CONCENTRADOS

¿PORQUE

TIRAR
PIRITA?

FIERRO

Fe

ZINC

ORO

S

Ag

AZUFRE

Pb

Cu

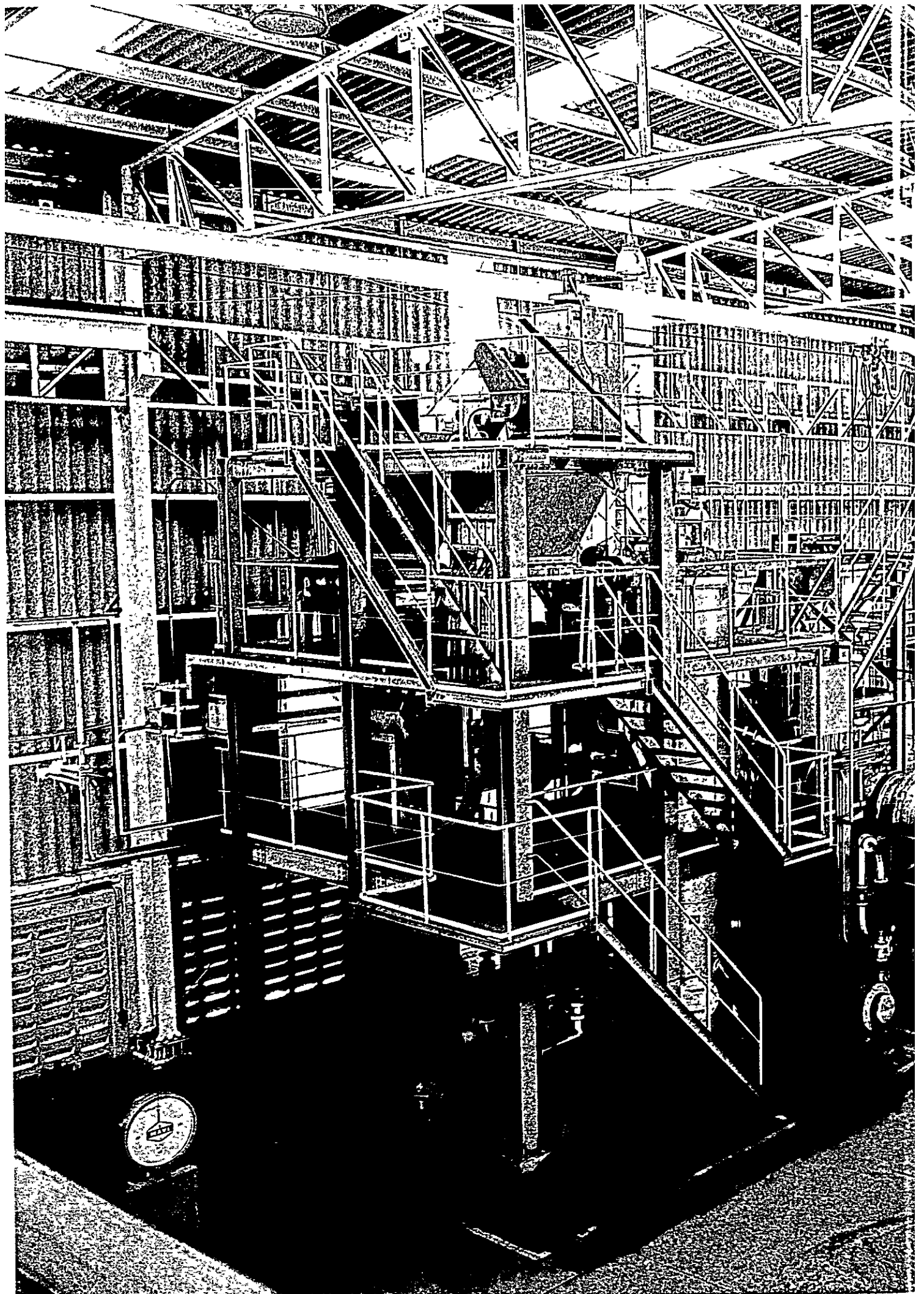
PLATA

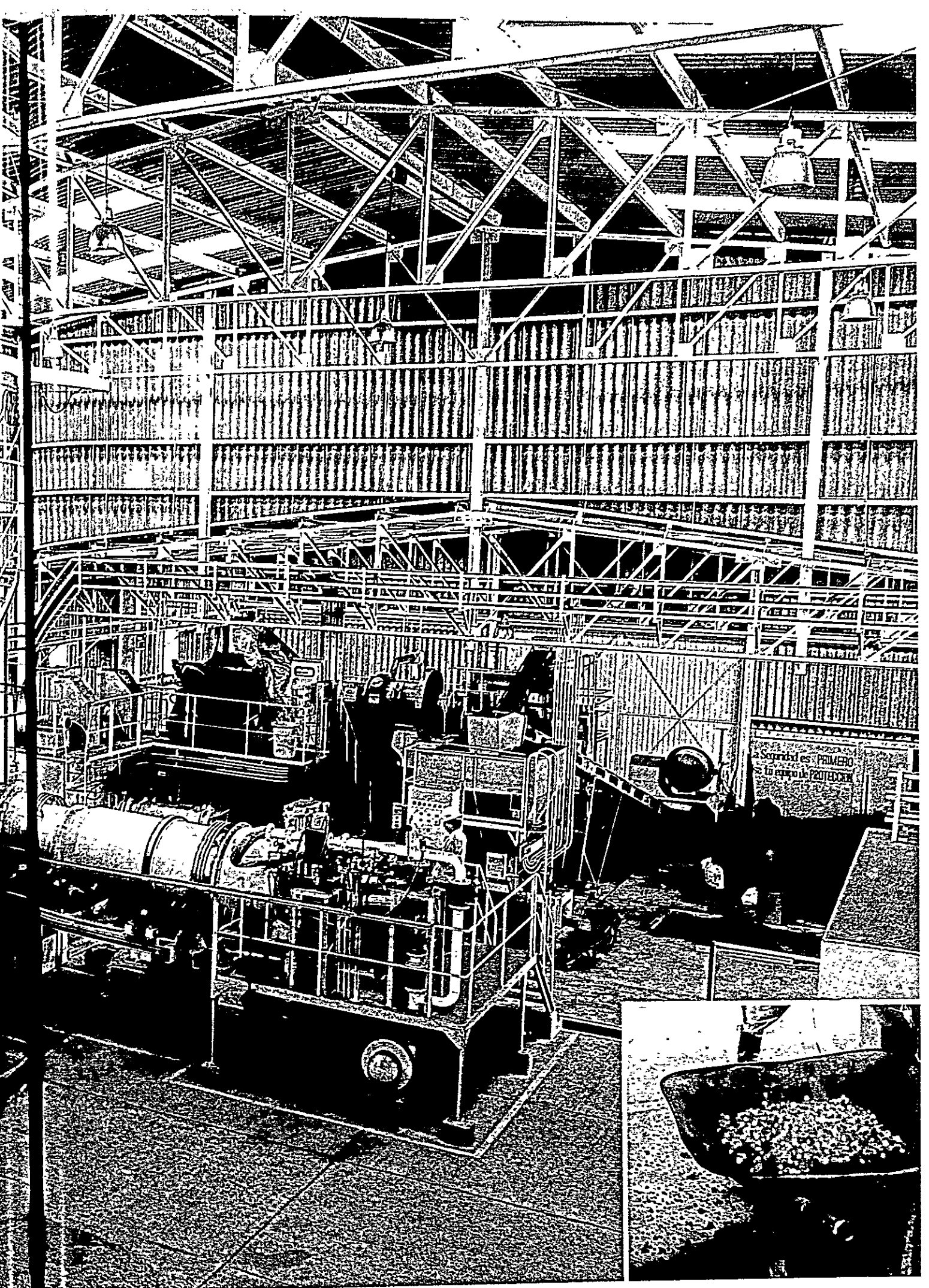
PLOMO

Zn

COBRE

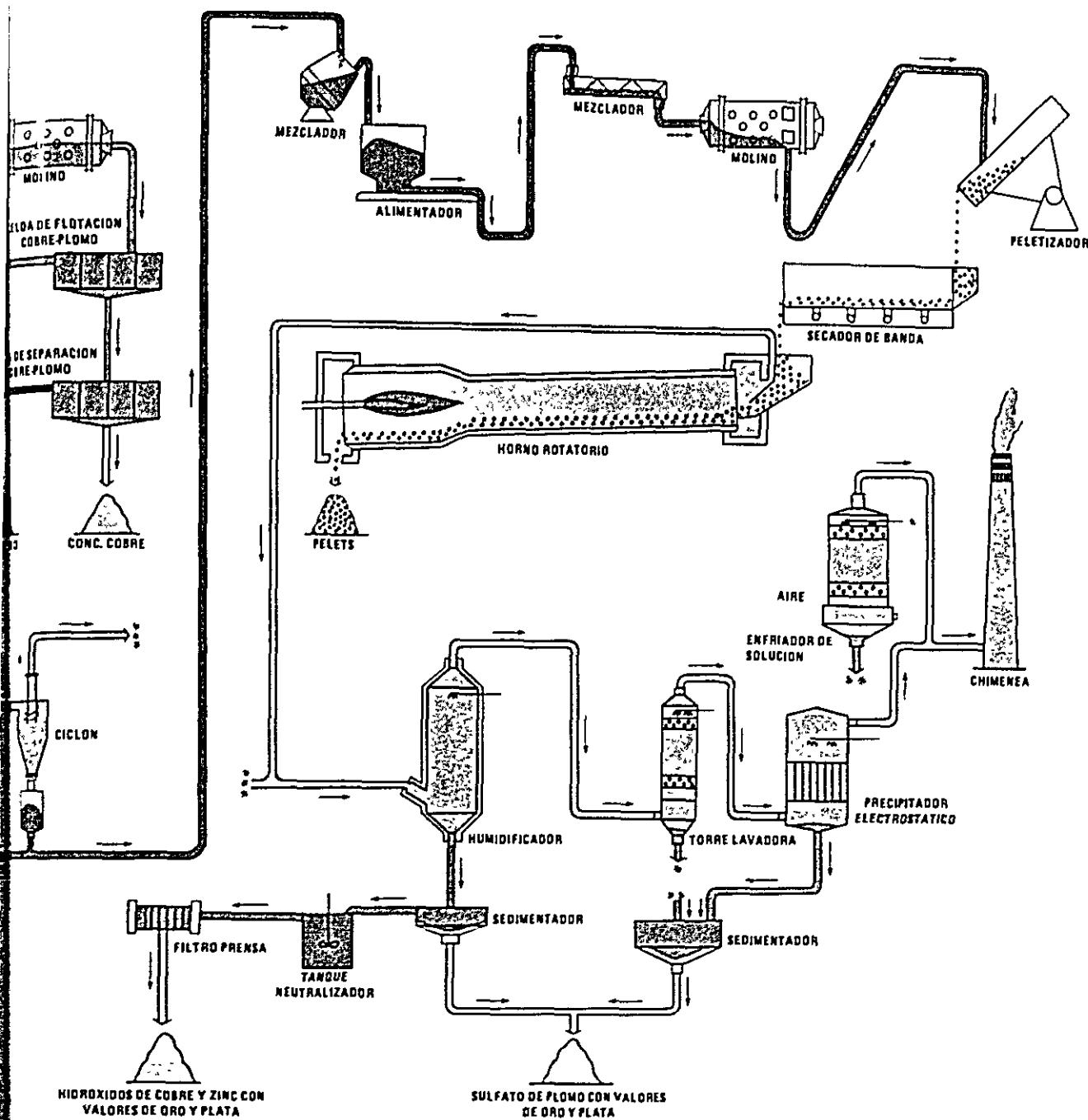
Au





DE LA PLANTA PILOTO PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS METALES POLIMETALICOS RICOS EN PIRITA.

(CFM, CENTRO EXPERIMENTAL DEL SURESTE)



CARACTERISTICAS

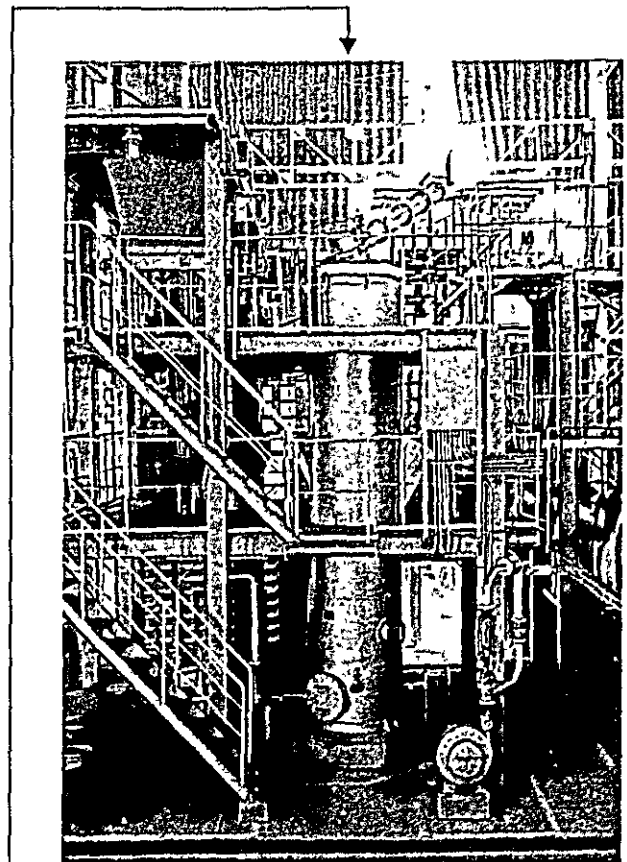
- 1.- Obtención de pelets de fierro elaborados a partir de ceniza de piritas descargada de los tostadores y que reúnen las especificaciones requeridas para la industria siderúrgica.
2. Recuperación comercial de metales no-ferrosos de valor, incluyendo oro y plata.

DIAGRAMA

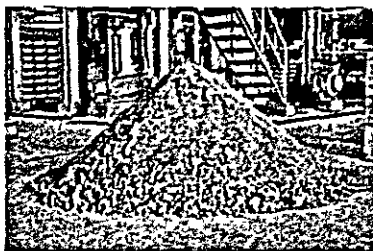
MENA DE SULFUROS



FLOTACION



TOSTACION



CONCENTRADO DE PIRITA



TOSTADO

CONCENTRADOS DE
Cu, Pb, Zn, (Au, Ag)

ACIDO SULFURICO

DESCRIPCION DEL DIAGRAMA DE FLUJO DE LA PLANTA PILOTO

1.- FLOTACION:

Se obtienen concentrados de cobre, plomo y zinc por flotación diferencial y un concentrado de pirita para recuperar los valores residuales de oro y plata, además de metales no ferrosos.

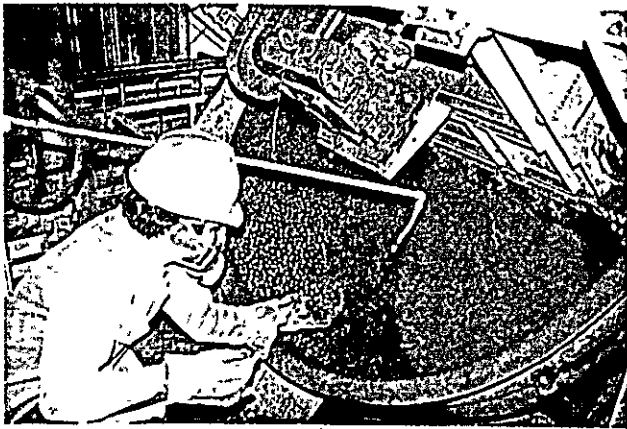
2.- TOSTACION:

Se oxida el azufre de la pirita en un horno de lecho fluidizado en proceso autógeno y se obtiene un tostado de hierro.

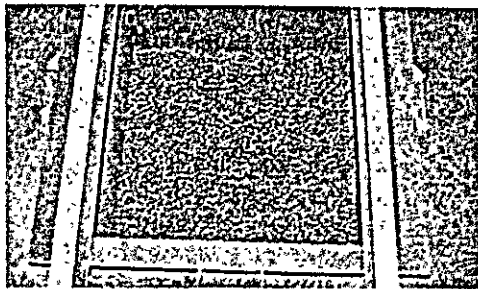
3.- PELETIZADO:

El tostado o cualquier óxido mineral con valores de oro y plata se mezcla con cloruro de calcio y se muele en seco, pasando después a peletizado para producir pelets de 15 mm de diámetro para su posterior secado.

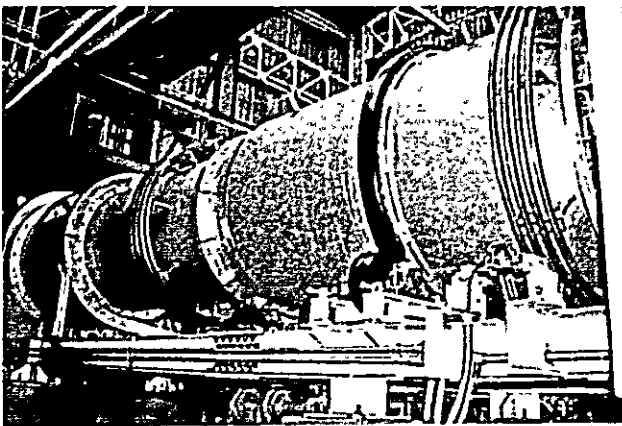
DE BLOQUES



PELETIZADO

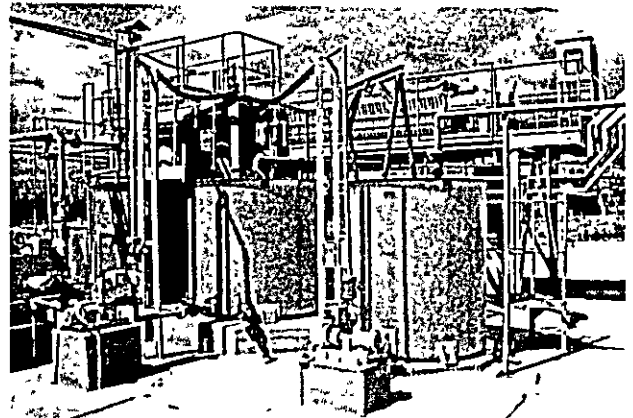


PELETS



VOLATILIZACION

PELETS COCIDOS



TRATAMIENTO DE SOLUCIONES



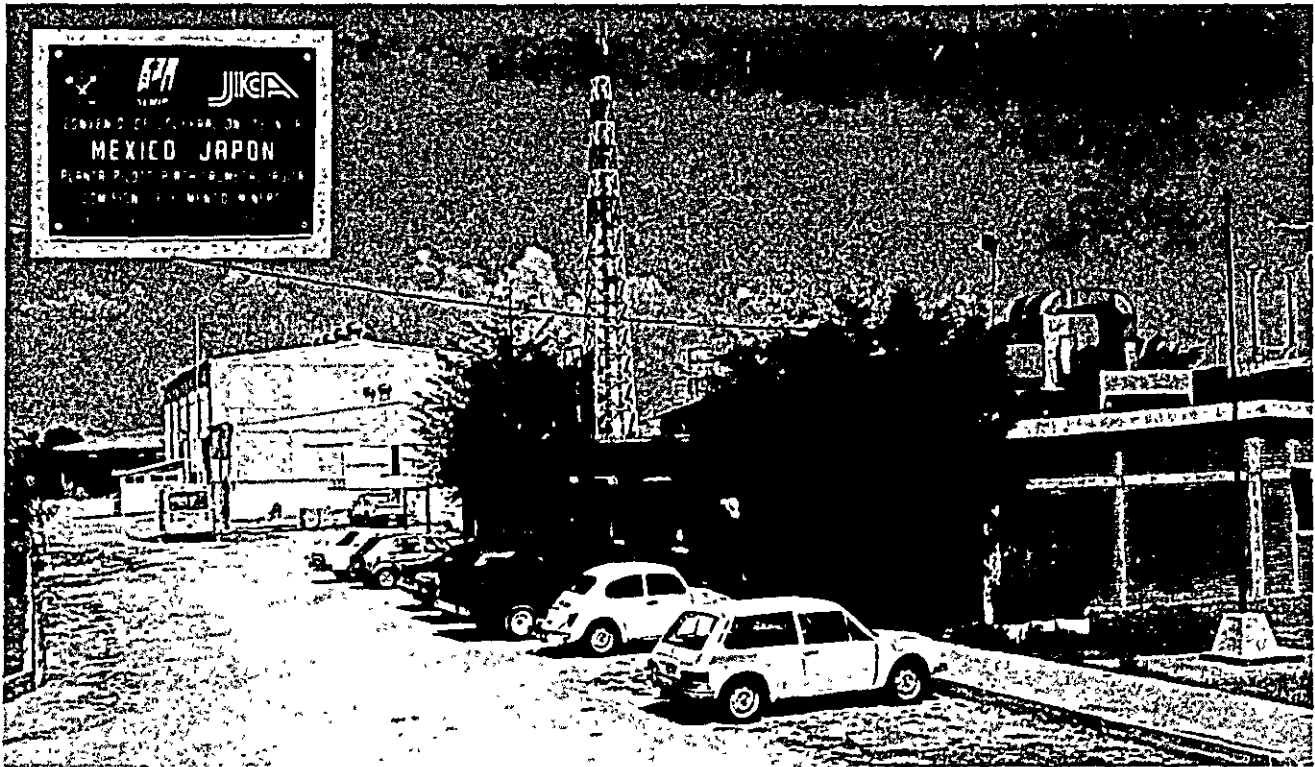
COMPUESTOS DE
Pb, Cu, Zn (Au, Ag)

4.- VOLATILIZACION:

Estos pelets se cuecen en un horno rotatorio en contra corriente a alta temperatura. Los metales no ferrosos se volatilizan en forma de cloruros, quedando los pelets de hierro libres de estos metales, lo cual permite su uso en la fabricación de hierro. Los gases que contienen los cloruros salen del horno.

5.- TRATAMIENTO DE SOLUCIONES:

Los gases del horno rotatorio se mandan a tratamiento, enfriándolos primero y sometién-dolos a un lavado posterior en contra-corriente, quedando los metales en solución. El Au, Ag y Pb, por su baja solubilidad, quedan princi-palmente en forma de precipitados. La solución con los metales disueltos pasa a neutralización para precipitar los metales como hidróxidos con valores de oro y plata.



SERVICIOS QUE SE PUEDEN PROPORCIONAR CON LA PLANTA PILOTO

1.- ESTUDIOS ESPECIFICOS:

En este caso se emplea parte de los equipos instalados para resolver problemas sobre alguna o algunas etapas en el beneficio de los minerales.

2.- ESTUDIOS DE PROCESOS

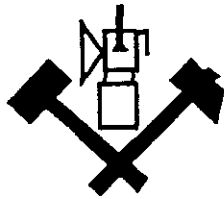
Empleo de los equipos instalados para diferentes diagramas de flujo.

3.- BENEFICIO DE LOTES

Cuando la importancia del material lo justifique, se pueden beneficiar pequeñas cantidades de material para recuperar algún o algunos de los metales contenidos.

4.- DESARROLLO

Evaluación de minerales polimetálicos y sulfuros masivos en procesos pirohidrometalúrgicos.



Comisión de Fomento Minero
Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal

COMISION DE FOMENTO MINERO
Av. Puente de Tecamachalco No. 26,
Lomas de Chapultepec,
11000 México, D.F.
Tel. 540-34-00

CENTRO EXPERIMENTAL DEL SURESTE
San Lorenzo Cacaotepec, Etlá, Oaxaca
Apartado Postal 1468 Oaxaca, México 68000
Tels. 6-66-55, 6-60-90



Japan International
Cooperation Agency

AGENCIA DE COOPERACION
INTERNACIONAL DEL JAPON
Shinjuku Mitsui Bldg.,
2-1-1, Nishi-Shinjuku, Shinjuku-ku
Tokio, JAPON
Tel. 03-346-5311 Telex: J22271

JICA DE MEXICO
Aristoteles No. 77-403
Col. Chapultepec Morales (Polanco)
11560 México, D.F.
Tels. 203-68-88 203-68-28
203-69-01 203-73-51

JICA