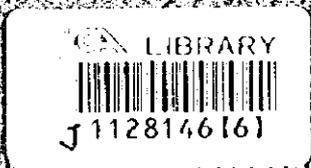


No. 8

メキシコ合衆国
選鉱場操業管理技術協力事業
巡回指導調査団報告書

1995年7月



国際協力事業団

紙開本
J R
95 16

メキシコ合衆国選鉱場操業管理技術協力事業巡回指導調査団報告書

1995年7月

15
11

メキシコ合衆国
選鉱場操業管理技術協力事業
巡回指導調査団報告書

1995年7月

国際協力事業団



1128146(6)

序 文

メキシコ合衆国政府は、かねてから同国では鉱業が伝統的な地場産業として発展してきており、地域振興、鉱工業原料供給、外貨獲得、雇用機会創出等の面で重要な役割を果たしてきている経緯を踏まえて、1989年から実施されている「国家開発計画1989-1994」の鉱業分野では、とくに中小鉱山セクターの近代化を図るため、その助成・促進を重点政策としてきた。

その一環としてメキシコ合衆国政府は、エネルギー鉱山国営企業省（SEMIP）鉱業振興局（CFM）所管選鉱場の操業管理技術の近代化を計画し、我が国にプロジェクト方式技術協力を要請してきた。

この要請を受けて我が国政府は、国際協力事業団（JICA）を通じて1991年6月に事前調査団を派遣し、要請の背景、計画の妥当性、協力の規模等を調査し、その後さらに協力内容の詳細を詰めるための長期調査員の派遣を経て、1992年8月に実施協議調査団を派遣して討議議事録（Record of Discussions）への署名を行った。

本プロジェクトは、同討議議事録に基づき、1992年8月17日から4年間にわたり技術協力を実施中である。

プロジェクト開始後、約10ヶ月を経た1993年6月には計画打合せ調査団、その後さらに約1年を経た1994年8～9月には第1回巡回指導調査団が派遣されたが、昨年（1994）年12月に、本プロジェクトの管轄省が、SEMIPからSECOFI（商工省）へ移管されたので、来年（1996）年8月のプロジェクト協力終了に至るまでの期間において、より一層、円滑に、プロジェクトを進捗させるため、年次計画策定等を含む協議と現地調査を目的として、今回の巡回指導調査団が派遣された。

本報告書は同調査団の調査結果をとりまとめたものである。

ここに本調査団の派遣に関し、ご協力いただいた日本・メキシコ両国の関係各位に対し深甚の謝意を表すると共に、あわせて今後のご支援をお願いする次第である。

1995年7月

国際協力事業団

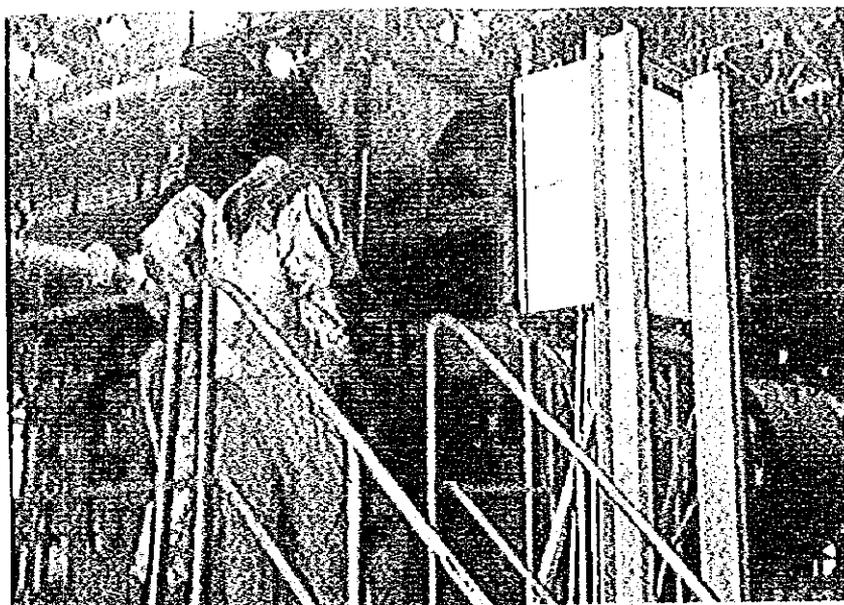
鉱業開発協力部

部長 松沢 恵夫

写 真



ミニッツ署名交換



バラル選鉱場内風景

目 次

序 文
写 真
地 図

1. 調査団の要約	1
2. 巡回指導調査団の派遣	2
2-1 調査団派遣の経緯と目的	2
2-2 調査団の構成	2
2-3 調査団の日程	3
2-4 主要面談者のリスト	4
3. 暫定実施計画（T. S. I.）の進捗状況と次年度計画の策定	5
3-1 日本側	5
A. 暫定実施計画の進捗状況	5
(1) 専門家の派遣	5
(2) 研修員の受入れ	6
(3) 機材の供与	6
B. 次年度計画の策定	7
(1) 専門家の派遣	7
(2) 研修員の受入れ	7
(3) 機材の供与	8
(4) ローカルコストの一部負担	8
3-2 メキシコ側	9
A. 暫定実施計画の進捗状況	9
(1) 建物施設等プロジェクト・サイト基盤整備状況及び機材維持管理状況	9
(2) 組織、カウンターパート及びスタッフの配置	9
(3) ローカルコストの負担	12
B. 次年度計画の策定	12
(1) カウンターパート及びスタッフの配置	12
(2) ローカルコストの負担	14

(3) 鉱石調達計画	14
(4) セミナーの開催	15
(5) 研修コースの開催	16
4. 技術協力計画 (T. C. P.) の進捗状況と次年度計画の策定	18
4-1 技術協力計画の進捗状況	18
(1) 技術移転実施状況	18
(2) JICA-CRM共催セミナー実施状況	20
(3) 研修コース実施状況	21
(4) パラル選鉱場の操業状況	22
4-2 次年度技術協力計画の策定	26
5. メキシコ側とのその他の協議事項	28
5-1 合同委員会の開催	28
5-2 終了時評価の説明	29
5-3 予防保全対策の説明	30
6. 調査団所見	31
資料-1 討議議事録の修正 (修正R/D) 英語版	35
資料-2 討議議事録の修正 (修正R/D) スペイン語版	38
資料-3 ミニッツ (M/D) 英語版	41
資料-4 ミニッツ (M/D) スペイン語版	67
資料-5 メキシコ商工省コルテニューク鉱業担当総括調整官との面談記録(1)及び(2)	97

1. 調査団の要約

【協力実績の概要】

1992年8月のプロジェクト協力開始後、現在までの3年間に、長期派遣専門家5名及び短期派遣専門家17名の計22名を派遣し、12名の研修員を受け入れた。

専門家派遣及び研修員受け入れについては現在までのところ、当初計画に従って概ね順調に推移している。

また、機材供与に関しては現在までに、プロジェクト・サイトであるパラル選鉱場の計装化に必要な機材を中心にC、I、F価格で約376,026千円分を購送した。

一方、メキシコ側の本プロジェクトに対する予算支出額は、選鉱場改修工事費 291万新ペソ、センター運営費(1994年1月～1995年5月分) 180万新ペソである。また、本プロジェクトの配置職員数は1995年5月末現在で42名となっている。

【プロジェクトの現状】

昨年(1994)年8～9月に派遣された第1回巡回指導調査団では、本プロジェクト・サイトであるパラル選鉱場が24時間連続操業を1週5日間、隔週で実施可能な体制に入っていること、JICA-CRM合同セミナーの開催と研修生受け入れが順調に実施されていること、また、本プロジェクトに従事する人員が、プロジェクト開始時(1992年8月)の11名から41名へと増員されていること等の諸情勢を勘案し、本プロジェクトはようやく本格的活動の緒についたと判断したが、その後、本プロジェクトの実施機関である鉱物資源局(CRM)の管轄がSEMIPから商工省(SECOFI)へ移管される事態に遭遇したにも拘らず、上記の判断通りに、本プロジェクトは年次計画に準拠して順調に推移している。

【プロジェクトの今後の展望】

本プロジェクトの自立発展を図るためには、センター運営の長期計画を策定し、これに基づいた予算・人員の確保、運営組織の整備等が必要になるが、今回のメキシコ側との協議においては、センターの機能としては、①研修サービス、②委託選鉱サービス、③経済性評価サービスの3分野が再確認され、更に委託選鉱料収入の一部還元を目指す予算計画が披瀝されるなど、本センターの将来計画に関して意欲的な発言があった。現在、センターの人員は計画通りに配置されており、鉱石の供給計画、運営予算計画も明示されており、メキシコの鉱業界の期待も高まりを見せているので、今後は、今回合意した実施計画(TSI、TCP、AWP)に準拠して、概ね順調に推移していくものと思われる。

2. 巡回指導調査団の派遣

2-1 調査団派遣の経緯と目的

「メキシコ合衆国選鉱場操業管理技術」に関するプロジェクト方式技術協力事業については、1990年8月にメキシコ合衆国政府から日本国政府に対して正式に要請された。

この要請を受けて我が国政府は、国際協力事業団（JICA）を通じて1991年6月に事前調査団を派遣し、要請の背景、計画の妥当性、協力の規模等を調査し、その後さらに協力内容の詳細を詰めるための長期調査官の派遣（第1回及び今回）を経て、1992年8月に実施協議調査団を派遣して討議議事録（Record of Discussions）への署名を行った。

本件プロジェクトは、同討議議事録に基づき、1992年8月17日から4年間にわたる技術協力事業として開始され、1995年6月現在、長期、短期あわせて累計22名の専門家が派遣されて、技術協力を実施中である。

プロジェクト開始後、約3年を経過した現時点において、JICAはプロジェクトの進捗状況の確認及び今後のプロジェクト運営についてメキシコ側関係者と協議を行い、年次計画（Annual Work Plan）を策定し、かつ技術的な指導・助言を行うことを主な目的として、1995年6月12日から6月24日まで巡回指導調査団を派遣した。

2-2 調査団の構成

担当分野	氏名	現職
団長・総括	富田 堅二	国際鉱物資源開発協力協会国際協力本部技術顧問
技術協力計画	村山 祐典	通商産業省資源エネルギー庁長官官房鉱業課採石対策官
選鉱技術	岩野 和	同和鉱業株式会社資源事業本部資源開発事業部次長
プロジェクト運営 管理	新居田 知生	国際協力事業団鉱工業開発協力部鉱工業開発協力課

2-3 調査団の日程

派遣期間：1995年6月12日～6月24日（13日間）

日 程	調 査 内 容
6月12日（月）	・東京発 ・メキシコシティ着
6月13日（火）	・JICA（木下所長、榎本参事と日程、対処方針等打合せ） ・日本大使館（杉本、柳沢両書記官へ表敬） ・CRM（アルマサン副長官、プリスエラ部長他と協議）
6月14日（水）	・SECOFI（コルテニューク鉱業担当総括調整官へ表敬） ・外務省（クリスティーナ技術協力部長へ表敬） ・メキシコシティ発 ・チワワ着
6月15日（木）	・チワワ発 ・パラル着 ・パラル選鉱試験センター（選鉱場操業状況視察後、カルディナス課長、ガルシア係長、サエンス選鉱場長他、専門家と協議）
6月16日（金）	・パラル選鉱試験センター（カルディナス課長、ガルシア係長、サエンス選鉱場長他、専門家と協議） パラル発、チワワ経由、メキシコシティ着
6月17日（土）	・資料整理
6月18日（日）	・資料整理
6月19日（月）	・CRM（プリスエラ部長他担当官と協議） ・メキシコシティ発、オアハカ着
6月20日（火）	・CRM南部地区試験センター（フロール所長から現況聴取後、試験研究室及びパイロットプラント視察） ・オアハカ発、メキシコシティ着
6月21日（水）	・合同委員会（プリスエラ部長他とR/D修正案及びM/D案を審議・了承後、プロジェクト全般について協議） ・CRMテカマチャルコ試験センター視察 ・最終M/D文書、R/D修正文書作成
6月22日（木）	・SECOFI（コルテニューク鉱業総括調整官、チャベスCRM長官、木下JICA所長、富田調査団長が関係文書に署名交換） ・日本大使館（杉本・柳沢両書記官へ経過報告） ・JICA事務所（木下所長へ経過報告）
6月23日（金）	・メキシコシティ発
6月24日（土）	・東京着

2-4 主要面談者のリスト

[メキシコ側]

- * Secretaria de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) [商工省]
Ing. Moises R. Kolteniuk Toyber, Coordinador General de Minería

- * Consejo de Recursos Minerales (CRM) [鉱物資源局]
Dr. Luis Chavez Martinez, Director General
Ing. Sergio Almazan Esqueda, Director de Operación
Ing. Luis Brizuela Venegas, Subdirector de Servicios y Apoyo
Ing. Jose Cardenas Vargas, Gerente de Laboratorios
Ing. Gerardo Garcia Candiani, Subgerente de Estudios Metalurgicos
- * Centro de Experimentación Metalurgico Parral, CRM [パラル選鉱試験センター]
Ing. Jose Andres Perez Lucio, Jefe de Oficina Regional en Parral
Ing. Jose Luis Saenz Barron, Jefe de Operación Planta Parral
- * Centro Experimental Zona Sur, CRM [南部地区試験センター]
Ing. Flor de Maria Harp Iturribarria, Jefe del Centro Experimental
Ing. Jorge Fernando Flores Rodriguez, Jefe de Planta Piloto
- * Centro Experimental Tecamachalco, CRM [テカマチャルコ試験センター]
Lic. Glegori Media, Jefe del Centro Experimental

- * Secretaria de Relaciones Exteriores (SRE) [外務省]
Lic. Cristina Ruiz Ruiz, Dirección General de Cooperación Técnica y Científica
Lic. Ramiro Magana Pinca, Subdirector de Demanda de Cooperación

[日本側]

* 在メキシコ日本国大使館

一等書記官 杉本安史

三等書記官 柳沢俊幸

* JICAメキシコ事務所

所長 木下 建

参事 榎本好孝

* JICA長期専門家

チーフアドバイザー 蓮田哲彦

選鉱操業・管理 佐藤政賢

業務調整員 遠藤又一

3. 暫定実施計画（T. S. I.）の進捗状況と次年度計画の策定

3-1 日本側

A. 暫定実施計画の進捗状況

1992年8月17日に本プロジェクト方式技術協力事業が開始されてから今回の巡回指導調査団派遣に至る迄に約3ヶ年が経過しているが、この間に実施された専門家派遣（第1表）、研修員受入れ（第2表）、機材供与の実績概要は下記の通りである。

(1) 専門家の派遣

第1表 専門家派遣の実績

区分	専門家氏名	担当分野	派遣期間
長期	1. 蓮田 哲彦	チーフアドバイザー	1992年12月10日～1996年8月16日
	2. 遠藤 又一	業務調整員	1992年12月10日～1996年8月16日
	3. 佐藤 政賢	選鉱場の操業及び管理	1993年1月21日～1996年8月16日
	4. 平山 登志雄	選鉱場の計装	1993年5月27日～1995年5月26日
	5. 田中 克美	選鉱プロセスの制御	1993年5月27日～1994年12月26日
短期	1. 富田 堅二	セミナー講師	1993年3月4日～1993年3月15日
	2. 高森 隆勝	セミナー講師	1993年3月4日～1993年3月15日
	3. 小山 恭一	セミナー講師	1993年3月4日～1993年3月15日
	4. 富田 堅二	セミナー講師	1994年3月17日～1994年3月25日
	5. 坂本 宏	セミナー講師	1994年3月17日～1994年3月30日
	6. 岩野 和	セミナー講師	1994年3月17日～1994年3月30日
	7. 井上 外志雄	セミナー講師	1994年11月17日～1994年11月27日
	8. 大井田 完二	セミナー講師	1994年11月17日～1994年11月27日
	9. 岩野 和	研修コース講師	1995年3月20日～1995年3月29日
	10. 寺尾 俊明	選鉱場操業管理	1994年7月21日～1994年8月13日
	11. 平山 純一	選鉱プロセスの制御	1994年7月21日～1994年9月7日
	12. 柳沢 栄治	廃水処理技術	1994年10月3日～1994年10月19日
	13. 風間 沢登	選鉱場操業技術	1994年11月17日～1994年12月7日
	14. 竹森 勇助	機材据付け・調整	1994年2月24日～1994年3月5日
	15. 岡本 哲夫	機材据付け・調整	1994年2月24日～1994年3月5日
	16. 横山 豊	機材据付け・調整	1994年3月3日～1994年3月30日
	17. 松永 賢治	機材据付け・調整	1994年3月3日～1994年3月16日

(2) 研修員の受入れ

第2表 研修員受入れの実績

研修員氏名	職名	研修期間
1 Mr. David Alduenda Farias	パラル選鉱場工場長	1993年3月2日～1993年3月31日
2 Mr. Ruben Maldonado Saenz	パラル選鉱副工場長	1993年3月2日～1993年3月31日
3 Mr. Jose Nunez Gardea	電気保全主任	1993年3月2日～1993年3月31日
4 Ms. Bibiana Borja Blanco	分析試験室分析係	1993年3月2日～1993年3月31日
5 Ms. Juana Veronica Duarte Lopez	選鉱プロセス制御係	1993年11月4日～1993年12月5日
6 Mr. Jose Anderes Perez Lucio	パラル地区事務所長	1993年11月4日～1993年11月23日
7 Mr. Jose Ines Campuzano Molina	分析試験室長	1993年11月4日～1993年12月5日
8 Mr. Angel Virgen Magana	CRM技術調整官	1993年11月4日～1993年11月23日
9 Mr. Luis Rafael Brizuela Venegas	CRMオペス支援部長	1994年10月15日～1994年11月3日
10 Mr. Gerardo Garcia Candiani	CRM選鉱研究係長	1994年10月15日～1994年11月3日
11 Mr. Rafael Rodriguez Armendariz	CRM営繕担当官	1994年10月15日～1994年11月3日
12 Mr. Juan Carlos Ruiz Mendez	CRMカマフラセンター技師	1994年10月15日～1994年11月3日

*研修サイト：同和鉱業㈱、花岡鉱業㈱、他

(3) 機材の供与

1) 平成4年度供与機材 (284,262千円)

- ①磨鉱回路における給鉱量制御装置
- ②浮選回路におけるpH制御装置
- ③浮選回路におけるオンライン蛍光X線分析装置
- ④浮選回路における浮選剤添加装置
- ⑤選鉱場操業及び管理用コンピュータシステム
- ⑥その他プロジェクトの有効且つ円滑な実施に必要な機材

2) 平成5年度供与機材 (40,000千円)

- ⑦オンライン粒度分析装置
- ⑧廃水処理装置 (実験室用)
- ⑨破碎回路における集塵装置
- ⑩その他プロジェクトの有効且つ円滑な実施に必要な機材

3) 平成6年度供与機材 (44,000千円)

- ⑪ミル原鉱定量給鉱装置

⑫破砕産物秤量装置

⑬その他プロジェクトの有効且つ円滑な実施に必要な機材

4) ローカルコストの一部負担

日本側はプロジェクトの円滑な実施を図るため、下記のメキシコ側経費負担実施事項について、その支出経費の一部を負担した。

①電算機室、研修室、並びに専門家事務室の建設工事費

②選鉱場用水供給工事費

③センター開所式挙行経費

④CRM-JICAセミナー共催経費

⑤研修コース開催経費

⑥広報出版経費

B. 次年度計画の策定

今回の協議において策定した次年度（1995～1996）計画の概要は下記の通りである。

(1) 専門家の派遣

メキシコ側は下記分野について短期専門家の派遣を要請した。

1) 平成7年度分（1996年3月までの期間における派遣）

- ①機材据付け・調整 : 1名
- ②JICA-CRMセミナー講師 : 2名
- ③研修コース講師 : 1名
- ④選鉱場操業管理 : 1名
- ⑤選鉱場保全 : 1名
- ⑥選鉱場計装 : 1名
- ⑦選鉱プロセス制御 : 1名
- ⑧環境分析 : 1名

2) 平成8年度分（1997年3月までの期間における派遣）

- ①選鉱場操業技術及び管理 : 1名
- ②選鉱プロセス制御 : 1名

(2) 研修員の受入れ

メキシコ側は下記の通り、研修員の受入れを要請した。

1) 平成7年度分（1996年3月までの期間における受入れ）

- ①CRM操業担当副長官
- ②CRMパラレル選鉱試験センター工場長
- ③CRMパラレル選鉱試験センター技師（プロセス制御）
- ④CRMパラレル選鉱試験センター職長（選鉱操業）

2) 平成8年度分(1997年3月までの期間における受入れ)

- ①選鉱場操業技術又は管理担当職員
- ②選鉱プロセス制御担当職員

(3) 機材の供与

メキシコ側はプロジェクトの円滑な実施を図るためとして、下記機材の供与を要請した。

1) 平成7年度分(1996年3月までの期間における供与)

- ①選鉱産物の脱水濾過装置
- ②破碎・磨鉱系統用保安装置
- ③選鉱場の計装に必要な部品及び付属品
- ④選鉱試験用機材

2) 平成8年度分(1997年3月までの期間における供与)

- ①選鉱場の計装に必要な部品及び付属品

(4) ローカルコストの一部負担

日本側はプロジェクトの円滑な実施を図るため、下記のメキシコ側経費負担実施事項について、その支出経費の一部負担を検討していると説明した。

- ①CRM-JICAセミナー共催経費
- ②研修コース開催経費
- ③広報出版経費

3-2 メキシコ側

A. 暫定実施計画の進捗状況

(1) 建物施設等プロジェクト・サイト基盤整備及び機材維持管理状況

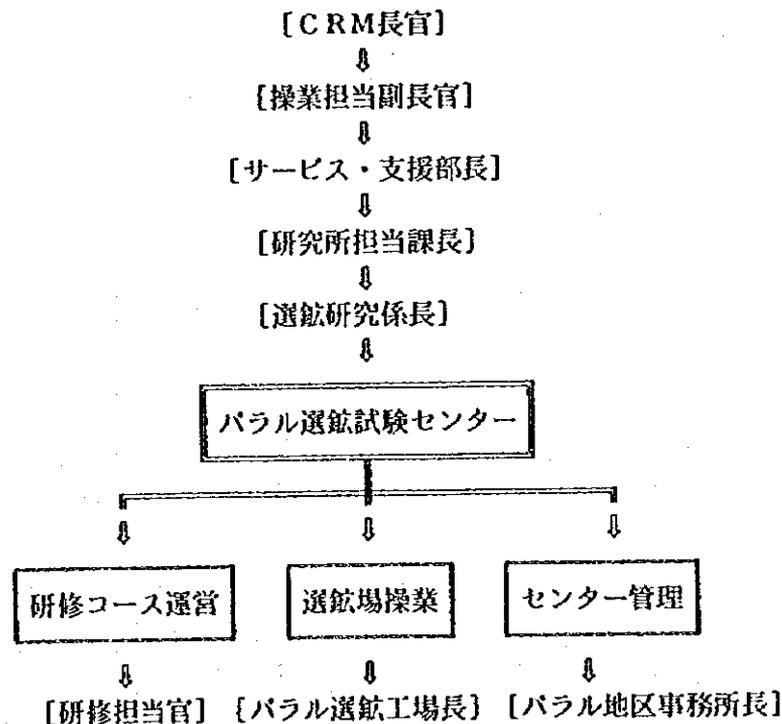
本プロジェクトの開始以来、懸案となっていたバラル選鉱場の改修工事は、1993年末に概成し、その後、調整、試運転の過程を踏み、1994年7月下旬から24時間連続操業が可能となるまでに整備された。以後、メキシコ側は円滑な選鉱操業の継続的な実施を目指して、機材・施設の点検・修理、部品交換等の保全作業を計画的に実施するため、目下、体制整備と予算確保に努力中である。

(2) 組織、カウンターパート及びスタッフの配置

1) プロジェクトの運営組織

平成5年6月派遣の計画打合せ調査団の提案に基づき、本プロジェクトはCRM本部の直轄プロジェクトとして運営されているが、今回の第2次巡回指導調査団としては、研修コースの充実を図るため、さらに研修担当官の任命を提案したところ、メキシコ側はその妥当性を了承し、第1図に示すような組織でセンターを運営していくと説明した。

第1図 バラル選鉱試験センターの運営組織



2) カウンターパート及びスタッフの配置

本プロジェクトの実施に必要な人員の基本的な配置は第3表に示す通りである。なお、1995年5月末現在、この基本配置は全員、充足されている。

第3表 プロジェクト要員基本配置

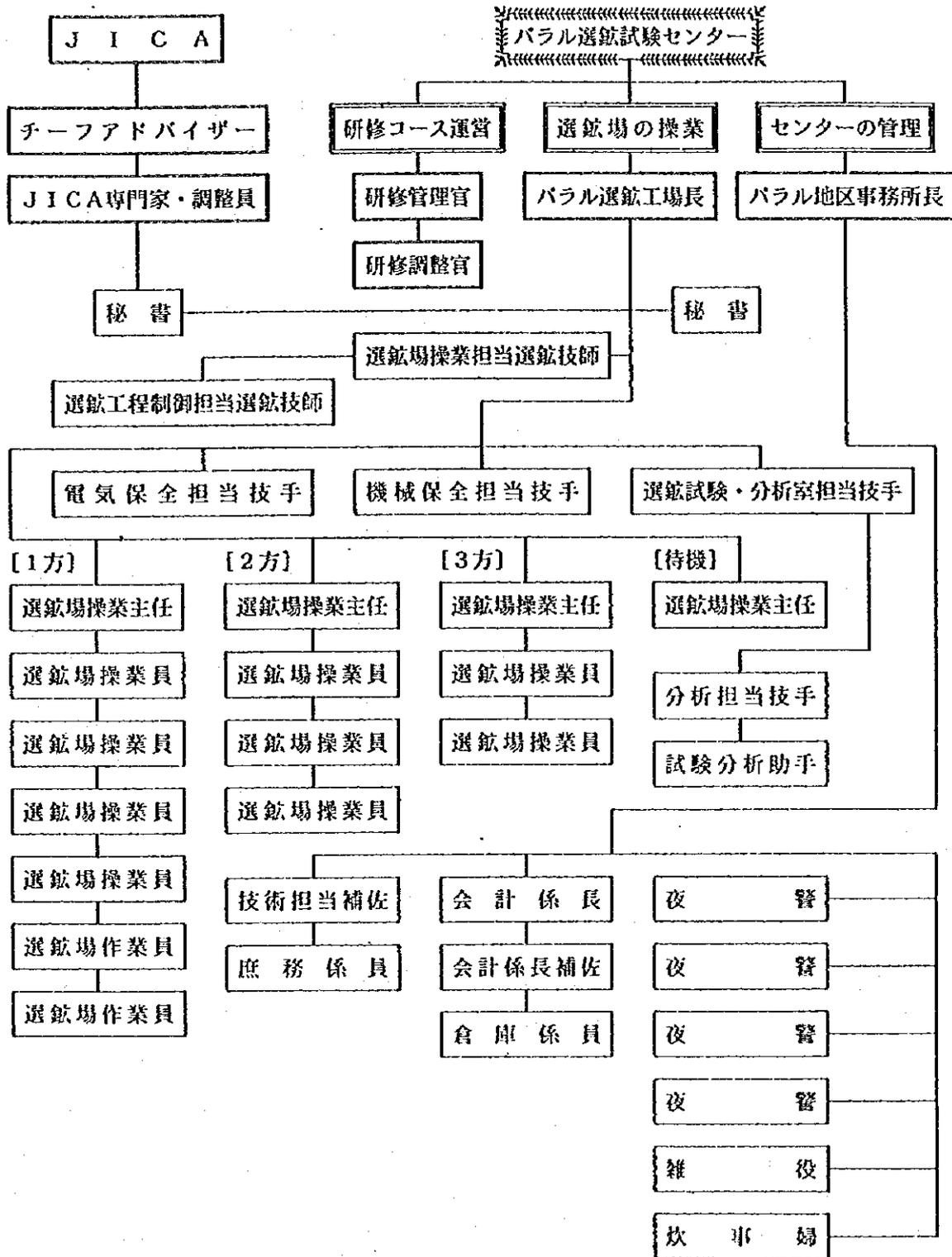
職 種	定員 (名)	カウンターパート
CRM長官	1	*
CRM操業担当副長官	1	*
CRMサービス・支援部長	1	*
CRM研究所担当課長	1	*
CRM選鉱係長	1	*
CEMP選鉱場工場長	1	*
CEMP秘書	2	
CEMP選鉱操業担当選鉱技師	1	*
CEMP選鉱工程制御担当選鉱技師	1	*
CEMP選鉱場電気保全担当技手	1	*
CEMP選鉱場機械保全担当技手	1	*
CEMP選鉱試験・分析室担当助手	3	*
CEMP選鉱場操業主任	4	
CEMP選鉱場操業員	9	
CEMP選鉱場作業員	2	
CEMP管理主任	1	*
CEMP会計係	2	
CEMP庶務係	2	
CEMP倉庫係	1	
CEMP夜警	4	
CEMP雑役	2	
CEMP研修管理官	(1) "	
CEMP研修調整官	(1) "	
計	42名	13名

[註] CRM : 鉱物資源局、 CEMP : バラル選鉱試験センター
"併任

3) パラル選鉱試験センターの組織

パラル選鉱試験センターの組織図を第2図に示す。

第2図 CRMパラル選鉱試験センター組織図



(3) ローカルコストの負担

1) パラル選鉱場改修工事費支出額

メキシコ側がパラル選鉱場改修工事のため、1993年と1994年の2ヶ年に互って支出した工事費並びに1995年と1996年の支出予定額を第4表に示す。

第4表 パラル選鉱場改修工事費支出及び予定額

費目	支出額 (千新ペソ)		支出予定額 (千新ペソ)	
	1993年	1994年	1995年	1996年
パラル選鉱場改修工事費	1,561	352	848	400

2) パラル選鉱試験センター運営費支出額

メキシコ側によるパラル選鉱試験センター運営費の支出実績を第5表に示す。

第5表 パラル選鉱試験センター運営費支出額 (単位: 新千ペソ)

費目	1993	1994	1995					1~5月計
	7月~12月	1月~12月	1月	2月	3月	4月	5月	
1. 人件費	347	352	52	43	43	31	43	212
2. 資機材費	78	481	18	20	27	25	46	136
3. 光熱水料費		381	19	21	28	27	50	145
4. 間接費	-	-	11	13	22	20	35	101
総額	425	1,214	100	97	120	103	174	594

B. 次年度計画の策定

今回の協議において策定した次年度(1995~1996)計画の概要は下記の通りである。

(1) カウンターパート及びスタッフの配置

メキシコ側が、本プロジェクトの実施に必要な要員基本配置(第3表)に従って配置している人員(1995年6月現在)を第6表に示す。

第6表 カウンターパート及びスタッフの配置

職 種	配置者氏名 (1995年 6月現在)
CRM長官	Dr.Luis Chavez Martinez
CRM操業担当副長官	Ing.Sergio Almazan Esqueda
CRMサービス・支援部長	Ing.Luis Brizuela Venegas
CRM研究所担当課長	Ing.Jose Cardenas Vargas
CRM選鉱係長	Ing.Gerardo Garcia Candiani
CEMP研修管理官 (併任)	(Ing. Jose Luis Saenz Barron)
CEMP研修調整官 (併任)	(Ing. Edgar Ruben Maldonado S.)
CEMP選鉱場工場長	Ing. Jose Luis Saenz Barron
CEMP秘書 (工場長)	Srita. Amada Carrera Herrera
CEMP秘書 (JICA専門家)	Srita. Romualda Ponce Fragoso
CEMP選鉱場操業担当選鉱技師	Ing. Edgar Ruben Maldonado S.
CEMP選鉱工程制御担当選鉱技師	Ing. Adriana Sofia Gonzalez C.
CEMP選鉱場電気保全担当技手	Tec. Jesus Jose Nunez Gardea
CEMP選鉱場機械保全担当技手	Tec. Herminio Hernandez Rangel
CEMP選鉱試験室試験担当技手	Tec. Jose Ines Campuzano Molina
CEMP選鉱試験室分析担当技手	Tec. Miguel Angel Rios Germes
CEMP選鉱試験・分析室助手	Tec. Rafael Mendez Morales
CEMP選鉱場操業主任 (1方)	Tec. Antonio Tovar Campo
CEMP選鉱場操業主任 (2方)	Tec. Arturo Mendez Canas
CEMP選鉱場操業主任 (3方)	Tec. Jesus M. Frias Sotelo
CEMP選鉱場操業主任 (待機)	Tec. Fernando Salcedo Chavez
CEMP選鉱場破碎操業員 (1方)	Sr. Cosme Rios Saenz
CEMP選鉱場磨鉱操業員 (1方)	Sr. Jesus Cruz Morales
CEMP選鉱場濾過操業員 (1方)	Sr. Miguel Mendez Hernandez
CEMP選鉱場浮選操業員 (1方)	Sr. Julio Campuzano Molina
CEMP選鉱場磨鉱操業員 (2方)	Sr. Juan C. Gomez Alvidraz
CEMP選鉱場浮選操業員 (2方)	Sr. Jesus Nunez
CEMP選鉱場浮選操業員 (2方)	Sr. Armando Rodriguez Mendez
CEMP選鉱場磨鉱操業員 (3方)	Sr. Alejandro Mendez Canas
CEMP選鉱場浮選操業員 (3方)	Sr. Guadalupe Carrillo P.
CEMP選鉱場作業員 (1方)	Sr. Aurelio Magdaleno Cruz
CEMP選鉱場作業員 (1方)	Sr. Sotelo Rios Nunez
CEMP管理主任 (地区事務所長)	Ing. Jose Andres Perez Lucio
CEMP会計係長	Srita. Dora E. Franco Martinez
CEMP会計係長補佐	Srita. Norma Teresa Campuzano
CEMP技術担当補佐	Sr. Ramiro Rincon Velasquez
CEMP技術担当補佐助手	Sr. Jesus Barbosa Franco
CEMP倉庫係員	Sr. Carlos Hernandez Roman
CEMP夜警	Sr. Jose Sierra Carrete
CEMP夜警	Sr. Jesus Lazos Gutierrez
CEMP夜警	Sr. Jesus Baray Meza
CEMP夜警	Sr. Apolinar Molina Villalobos
CEMP雑役婦	Sra. Francisca Arroyo Martinez
CEMP炊事婦	Sra. Mar. Teresa Marquez Arroyo
計	42名 (含併任44名)

[註] CRM : 鉱物資源局、CEMP : パラル選鉱試験センター

(2) ローカルコストの負担

メキシコ側は1995年及び1996年度のバラル選鉱試験センター運営予算計画を第7表の通り説明した。

第7表 バラル選鉱試験センター運営予算計画 (単位：新千ペソ)

費目	1995年			1996年		
	6～5月	6～12月	1～12月	1～6月	7～12月	1～12月
1. 人件費	212	302	514	235	311	546
2. 資機材費	136	297	433	231	306	537
3. 光熱水料費	145	261	406	203	269	472
3. 光熱水料費	-	180	180	69	91	160
4. 間接費	101	140	241	103	136	239
総額	594	1,180	1,774	841	1,113	1,954

(3) 鉱石調達計画

メキシコ側は、バラル選鉱場の操業に必要な鉱石の調達計画を第8表のように説明した。

第8表 バラル選鉱場原鉱調達計画 (単位：トン)

鉱山名	1995年												計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
C R M	711	-	-	-	598	-	-	-	350	-	-	-	1656
マリア・エリ	-	1230	1137	1472	1086	1201	1609	1463	1463	1463	1463	1463	15050
サン・フランシスコ	-	-	763	-	-	700	-	352	-	352	176	-	2343
その他鉱山	-	-	-	-	-	-	360	360	360	360	360	360	2160
計	711	1230	1900	1472	1684	1901	1969	2175	2173	2175	1990	1823	21212

鉱山名	1996年												計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
C R M	350	-	-	-	350	-	-	-	350	-	-	-	1050
マリア・エリ	1324	1324	1324	1324	1324	1324	1324	1324	1324	1324	1324	1320	15884
サン・フランシスコ	352	-	352	-	352	-	352	-	352	-	352	-	2112
その他鉱山	360	360	360	360	400	-	-	-	-	-	-	-	1840
計	2386	1684	2036	1684	2426	1324	1676	1324	2026	1324	1676	1320	20886

(4) セミナーの開催

調査団とCRMは、採鉱・選鉱技術の進歩に関するセミナーをJICAとCRMの共催で下記要領（第9表）に準拠して開催することで合意した。

第9表 採鉱・選鉱技術の進歩に関するセミナー開催要領

項目	開催計画案
1. セミナーのテーマ	採鉱・選鉱分野における技術進歩
2. 開催期日	1995年10月2日（月）～10月5日（木）
3. 開催場所	チワワ州チワワ市
4. 参加者の職種と範囲	①鉱山・選鉱場の経営者、管理職、技術者 ②鉱業関係行政機関に所属する行政官・研究官 ③資源系教育機関に所属する教官・学生
5. 参加者の定員	①鉱工業関係学協会関係者 : 20名 ②鉱山・選鉱場関係職員 : 25名 ③CRM試験センター及び地域事務所職員 : 30名 ④SECOFI本省及びCRM本部職員 : 10名 ⑤鉱山大学教員及び学生 : 50名
6. セミナーの日程	<p>第1日〔1995年10月2日（月）〕</p> <p>①参加者登録 ②開会式 ③JICA派遣講師及びメキシコ側講師による講演発表 ④セミナー参加者による討議</p> <p>第2日〔1995年10月3日（火）〕</p> <p>①JICA派遣講師及びメキシコ側講師による講演発表 ②セミナー参加者による討議 ③CRMチワワ試験センターパイロットプラント見学</p> <p>第3日〔1995年10月4日（水）〕</p> <p>①メキシコ側講師による講演発表 ②セミナー参加者による討議 ③閉会式</p> <p>第4日〔1995年10月5日（木）〕</p> <p>①CRMパラル選鉱試験センター見学 ②CRMパラル選鉱試験センター職員による講演発表 ③サンフランシスコ・オロ鉱山視察</p>

(5) 研修コースの開催

メキシコ側は選鉱場操業技術と管理技術に関する研修コースを下記要領（第10表）で開催することになっていると説明した。

第10表 研修コースプログラム

	午前 (9:00-13:00) <講義>	午後 (13:00-15:00) <実技>
月曜日	①パラル選鉱試験センターの概要説明 ②計装機器の概要説明	①パラル選鉱場見学
火曜日	③破碎系統 *クラッシャ *収塵装置 ④磨鉱系統 *コンスタント・フィード・ウエアー *湿式サイクロン給鉱レベル制御 *オンライン粒度分析装置 *ハイドロサイクロンの原理	②破碎系統における実習 ③磨鉱系統における実習
水曜日	⑤浮選系統 *パルプpHのPID制御 *浮選剤添加ポンプ *オンライン蛍光X線分析装置	④浮選系統における実習
木曜日	⑥コンピュータシステムによる操業管理 *鉱量バランス作成へ向けての操業データの処理 ⑦廃水処理制御 *実験室用廃水処理装置	⑤鉱量バランス作成実習 ⑥廃水処理装置取扱い実習
金曜日	⑧研修報告書作成 ⑨質疑応答	⑦研修生からのコメント ⑧研修修了証書授与

註：研修コースは、1ヶ月に1回、5日間、研修生約5名で、24時間操業のパラル選鉱場をサイトとして実施する。1996年6月までの開催予定は次のとおり。

回	開催期間 (予定)	回	開催期間 (予定)
7	1995年6月26～30日	13	1996年2月19～23日
8	1995年7月24～28日	14	1996年3月25～29日
9	1995年8月21～25日	15	1996年4月22～26日
10	1995年9月25～29日	16	1996年5月27～31日
11	1995年11月21～25日	17	1996年6月24～28日
12	1996年1月22～26日		

4. 技術協力計画（T. C. P）の進捗状況と次年度計画の策定

4-1 技術協力計画の進捗状況

(I) 技術移転実施状況

- ① 本プロジェクトの開始に伴い、JICA派遣長期専門家がプロジェクト・サイトであるパラル選鉱試験センターに着任した1992年12月から1994年3月までの期間は、プロジェクトの実施に必要なパラル選鉱場の改修工事が実施されていたので、この選鉱場改修工事と日本側からの供与機材の据付け・調整工事を通じて、日本人専門家はメキシコ側カウンターパートへ、これら選鉱機材、とくに計装機材に関する基礎知識について、教育・指導を行った。また、この工事期間を活用し、日本側は近隣中小鉱山・選鉱場の要望に応じて巡回技術指導を行い、その現地指導を通じてカウンターパートへの技術移転を図ると共に、必要な鉱石試料については、プロジェクト・サイトへ持ち帰り選鉱試験を実施して、具体的に選鉱成績改善へ向けての手法についても技術移転を行った。
- ② 1994年4月から6月に互るパラル選鉱場の試運転期間においては、各種設備、機械、装置等についての運転、操作、調整、修理・保全等についての基礎知識に関して技術移転を行った。また、この期間においては、選鉱工程制御プログラムの修正・整備と選鉱成績管理システムの作成が日本人専門家によって行われたので、その作業過程を通じて、カウンターパートへプロセス・コントロールに関する基礎知識と手法について技術移転を行った。
- ③ 1994年7月以降、パラル選鉱場は24時間連続操業が可能になったので、この期間においては、とくに機械・装置の運転・修理・保全についての手法と操業データの解析手法についての技術移転に、日本人専門家は専念することになった。その結果、選鉱工程の制御については、制御システム及び選鉱成績管理システムの構築が可能となったが、その過程で、カウンターパートは、システムの操作と保守管理についての教育・指導を受け、彼等自身でこれらの業務を実施できる段階に到達した。さらにこの分野のカウンターパートは、これらシステムのハード及びソフトについて、研修コースで講義・指導が可能となるまでに、必要なノウハウを取得した。

第11表に、各要素技術別の技術移転進捗状況を示す。

第11表 技術移転進捗状況総括表

暦年 四半期	1993				1994				1995			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
I. 浮選工場の操業技術												
1) 破碎系統												
2) 磨鉱系統												
3) 浮選系統												
4) 濃密・濾過系統												
5) 廃滓処理系統												
II. 浮選工場の計装実技												
1) ハイドロサイクロン												
2) 給鉱量制御装置												
3) pH制御装置												
4) 流量制御装置												
5) オンライン粒度測定装置												
6) オンライン蛍光X線分析装置												
7) 浮選剤添加装置												
8) 公害監視システム												
III. 浮選工場工程制御実技												
1) 磨鉱系統												
2) 浮選系統												
IV. 浮選工場運営概念												
1) 買鉱選鉱場ガイドライン												
2) 選鉱場保全実技												
3) 選鉱成績管理ガイドライン												*
4) コンピュータシステムによる選鉱場操業管理の実技												

註: 1) ——— 当初計画 ——— 実施, - - - - - フォローアップ。2) *当初計画は1996年1~6月。

(2) JICA-CRM共催セミナーの実施状況

JICA-CRM共催セミナーの実施状況を第12表に示す。

第12表 JICA-CRM共催セミナーの実施状況

回	セミナーのメインテーマ	開催期日	開催場所	参加者数
1	選鉱操業近代化と環境改善への努力	1993年 3月 8～11日	メキシコシティ他	60名
2	選鉱工場の計装と最新選鉱技術の趨勢	1994年 3月22～25日	グアナファト他	230名
3	選鉱工場の操業技術と管理技術の向上	1994年11月21～24日	バラル他	80名

註：第3回セミナーには、JICAの招聘で、ボリビア、ブラジル、チリー、コロンビア、ペルーの5ヶ国から計10名のJICAプロジェクト関係者が参加した。

(3) 研修コースの実施状況

第13表にパラル選鉱試験センターで開催した研修コースの実施状況を示す。

第13表 パラル選鉱試験センター・研修コースの実施状況

回数	研修開催期間	所属別研修参加者数 (名)	研修コースの主要テーマ
1	1994年10月 3日～7日 (5日間)	CRM : 5 大学 : 1 鉱山・選鉱場 : 5 計 : 11	1. 選鉱場操業技術 2. 選鉱場管理技術 3. 選鉱場の計装及び工程制御技術 4. コンピュータによる操業管理 5. 廃滓処理技術
2	1994年10月 24日～28日 (5日間)	CRM : 8 大学 : 4 鉱山・選鉱場 : 0 計 : 12	1. 選鉱場操業技術 2. 選鉱場管理技術 3. 選鉱場の計装及び工程制御技術 4. コンピュータによる操業管理 5. 廃滓処理技術
3	1995年 2月 13日～17日 (5日間)	CRM : 2 大学 : 0 鉱山・選鉱場 : 3 計 : 5	1. 選鉱場操業技術 2. 選鉱場管理技術 3. 選鉱場の計装及び工程制御技術 4. コンピュータによる操業管理 5. 廃滓処理技術
4	1995年 3月 22日～25日 (4日間)	CRM : 1 大学 : 1 鉱山・選鉱場 : 4 計 : 6	1. 選鉱場操業技術 2. 選鉱場管理技術 3. 選鉱場の計装及び工程制御技術 4. コンピュータによる操業管理 5. 廃滓処理技術
5	1995年 4月 24日～28日 (5日間)	CRM : 3 大学 : 1 鉱山・選鉱場 : 0 計 : 4	1. 選鉱場操業技術 2. 選鉱場管理技術 3. 選鉱場の計装及び工程制御技術 4. コンピュータによる操業管理 5. 廃滓処理技術
6	1995年 5月 22日～26日 (5日間)	CRM : 0 大学 : 0 鉱山・選鉱場 : 3 計 : 3	1. 選鉱場操業技術 2. 選鉱場管理技術 3. 選鉱場の計装及び工程制御技術 4. コンピュータによる操業管理 5. 廃滓処理技術

(4) パラル選鉱場の操業状況

CRMパラル選鉱試験センターに付置されているパラル選鉱場の操業状況を第14表に示す。

第14表(1) パラル選鉱場操業成績総括表(その1)

選鉱場操業番号	1	2	3
選鉱場操業期間 (操業日数)	1994年 7月 25~29日 (5日間)	1994年8月 1~5,23~26,30~ 9月2日(13日間)	1994年9月 5~9,12~16,19~ 23日(15日間)
1. 選鉱原鉱 1) 鉱山名 2) 鉱種名 3) 選鉱原鉱の品位	Las Coloradas 及び Hallazgo鉱山 鉛・亜鉛 Ag 74g/t, Pb 4.19% Zn 2.11%	Las Coloradas 及び Hallazgo鉱山 鉛・亜鉛 Ag 67g/t, Pb 1.23% Zn 1.54%	Hidalgo (FIM所有鉱区) 金・銀・鉛 Au 3.265g/t, Ag 485g/t, Pb 0.32%
2. 磨鉱条件 1) 給鉱量 (tons/hour) 2) 処理鉱量 (ton) 3) 磨鉱産物の粒度 4) ボール消費量	6.399 t/h 607.890 t - 200 mesh 71.0 %	6.582 t/h 1,533.700 t - 200 mesh 70.0 % 75mm ball: 166 g/t	6.193 t/h 1,529.764 t - 200 mesh 72.5 % 75mm ball: 1,331g/t 25mm ball: 163g/t
3. 浮選条件 1) パルプ濃度 (solid %) 2) パルプ pH 3) 浮選剤 (種類と添加量)	Feed pulp : 30 % Pb circuit: 7.0 Zn circuit: 10.0 Lime : 3,331 g/t ZnSO ₄ : 535 g/t CuSO ₄ : 165 g/t NaCN : 148 g/t Na ₂ SO ₄ : 107 g/t Xanthate 343:82g/t Dowfroth 250:25g/t Aeropro. 404:16g/t Aerofloat208:25g/t	Feed pulp : 28 % Pb circuit: 7.0 Zn circuit: 10.0 Lime : 3,619 g/t ZnSO ₄ : 606 g/t CuSO ₄ : 192 g/t NaCN : 59 g/t Na ₂ SO ₄ : 16 g/t Xanthate 343:46g/t Dowfroth 250:38g/t Aeropro. 404:6.6g/t Aerofloat208:23g/t	Feed pulp : 28 % Bulk circuit: 7.0 Aeropro.404:141g/t Aerofloat31 :26g/t Aerofloat208:44g/t Aerofloat242: 9g/t Aeropro3477:0.7g/t Xanthate350:105g/t Dowfroth 250:49g/t
4. 浮選成績 1) 精鉱品位 2) 精鉱鉱量 3) 精鉱実収率	*鉛精鉱 Ag 1,203 g/t Pb 68.85 % Zn 5.20 % *亜鉛精鉱 Ag 266 g/t Pb 4.65 % Zn 49.96 % *鉛精鉱 21.080 t *亜鉛精鉱 13.093 t *鉛精鉱 Ag 53.74 % Pb 54.54 % Zn 8.55 % *亜鉛精鉱 Ag 7.38 % Pb 2.39 % Zn 51.02 %	*鉛精鉱 Ag 3,127 g/t Pb 54.45 % Zn 2.67 % *亜鉛精鉱 Ag 164 g/t Pb 1.33 % Zn 49.00 % *鉛精鉱 18.261 t *亜鉛精鉱 33.223 t *鉛精鉱 Ag 55.92 % Pb 52.91 % Zn 2.06 % *亜鉛精鉱 Ag 5.35 % Pb 2.34 % Zn 68.73 %	*金・銀・鉛バルク 精鉱 Au 95.6 g/t Ag 15,650 g/t Pb 5.89 % *金・銀・鉛バルク 精鉱 38.071 t *金・銀・鉛バルク 精鉱 Au 72.87 % Ag 80.30 % Pb 46.24 %

第14表(2) パラル選鉱場操業成績総括表 (その2)

選鉱場操業番号	4	5	6
選鉱場操業期間 (操業日数)	1994年10月 3～7日 (5日間)	1994年10月 11～15日 (5日間)	1994年10月 24～28日 (5日間)
1. 選鉱原鉱 1) 鉱山名 2) 鉱種名 3) 選鉱原鉱の品位	La Ceniza (FFM 所有鉱区) 金・銀・鉛 Au 4.430g/t, Ag 286g/t, Pb 0.17%	La Chata (FFM 所有鉱区) 金・鉛 Au 10.410 g/t Pb 0.18 %	El Camaleon, Cerro Grande, La Aurora, & Monte Cristo (FFM 所有鉱区) 金・銀・鉛 Au 3.900 g/t Ag 222g/t, Pb 0.27%
2. 磨鉱条件 1) 給鉱量(tons/hour)	6,405 t/h		
2) 処理鉱量 (ton)	695.049 t	645.467 t	670.715 t
3) 磨鉱産物の粒度 4) ボール消費量	- 200 mesh 73.5 % 75mm ball: 245g/t		
3. 浮選条件 1) バルブ濃度(solid %) 2) バルブpH 3) 浮選剤 (種類と添加量)	Feed pulp : 30 % Bulk circuit: 7.0 Aeropro.404:124g/t Aerofloat31 :16g/t Aerofloat208:39g/t Aerofloat242: 4g/t Aeropro.3477:37g/t Xanthate350:102g/t Dowfroth 250:21g/t		
4. 浮選成績 1) 精鉱品位	*金・銀・鉛バルク 精鉱 Au 170.0 g/t Ag 9,500 g/t Pb 5.20 %	*金・鉛バルク 精鉱 Au 262.000 g/t Pb 4.31 %	*金・銀・鉛バルク 精鉱 Au 118.0 g/t Ag 6,160 g/t Pb 4.85 %
2) 精鉱鉱量	*金・銀・鉛バルク 精鉱 14.446 t	*金・鉛バルク 精鉱 20.732 t	*金・銀・鉛バルク 精鉱 17.758 t
3) 精鉱実収率	*金・銀・鉛バルク 精鉱 Au 79.79 % Ag 69.14 % Pb 63.66 %	*金・鉛バルク 精鉱 Au 80.84 % Pb 79.07 %	*金・銀・鉛バルク 精鉱 Au 80.05 % Ag 73.63 % Pb 46.79 %

第14表(3) パラル選鉱場操業成績総括表(その3)

選鉱場操業番号	7	8	9
選鉱場操業期間 (操業日数)	1994年11月 7~11日 (5日間)	1994年11月 21~25日 (5日間)	1995年 2月 13~17, 20~23日 (9日間)
1. 選鉱原鉱 1) 鉱山名 2) 鉱種名 3) 選鉱原鉱の品位	Reyna de Oro, Rey de Oro, Piedra Verde, Chiripa, La Luz, Santa Maria (FFM 所有鉱区) 金・銀・鉛 Au 10.610g/t, Ag 137g/t, Pb 1.37%	San Francisco (委託選鉱) 鉛・亜鉛 Ag 470g/t, Pb 3.63% Zn 5.59%	Maria Elena (委託選鉱) 鉛・亜鉛 Ag 460g/t, Pb 2.71% Zn 3.95%
2. 磨鉱条件 1) 給鉱量(tons/hour) 2) 処理鉱量(ton) 3) 磨鉱産物の粒度 4) ボール消費量	6.728 t/h 726.650 t -200 mesh 73.5 %	6.430 t/h 773.468 t - 200 mesh 71.5 %	6.059 t/h 1,230.000 t - 200 mesh 70.0 % 75cm ball:1,999g/t
3. 浮選条件 1) パルプ濃度(solid %) 2) パルプpH 3) 浮選剤 (種類と添加量)	Feed pulp : 30 % Bulk circuit: 7.0 Aerofloat31:100g/t Aerofloat208:58g/t Aerofloat242:26g/t Acropro3477:111g/t Xanthate350:158g/t Dowfroth 250:59g/t	Food pulp : 30 % Pb circuit: 7.0 Zn circuit: 10.0 Lime : 1,778 g/t ZnSO ₄ : 1,125 g/t CuSO ₄ : 627 g/t NaCN : 146 g/t Na ₂ SO ₄ : 265 g/t Xanthate 343:74g/t Frother :57g/t Acropro. 404:14g/t Aerofloat31 :14g/t Aerofloat242:13g/t	Food pulp : 28 % Pb circuit: 7.0 Zn circuit: 10.0 Lime : 2,297 g/t ZnSO ₄ : 1,179 g/t CuSO ₄ : 805 g/t NaCN : 16 g/t Na ₂ SO ₄ : 195 g/t Xanthate 343:41g/t Xanthate 350:49g/t Frother 570 :81g/t Acropro. 404: 20g/t Aerofloat242: 4g/t
4. 浮選成績 1) 精鉱品位 2) 精鉱鉱量 3) 精鉱実収率	*金・銀・鉛バルク 精鉱 Au 190.0 g/t Ag 1,742 g/t Pb 5.49 % *金・銀・鉛バルク 精鉱 29.755 t *金・銀・鉛バルク 精鉱 Au 73.32 % Ag 52.07 % Pb 16.40 %	*鉛精鉱 Ag 6,609 g/t Pb 52.30 % Zn 9.06 % *亜鉛精鉱 Ag 486 g/t Pb 1.47 % Zn 51.80 % *鉛精鉱 35.789 t *亜鉛精鉱 67.694 t *鉛精鉱 Ag 78.42 % Pb 60.37 % Zn 9.05 % *亜鉛精鉱 Ag 8.31 % Pb 3.25 % Zn 74.50 %	*鉛精鉱 Ag 7,133 g/t Pb 46.90 % Zn 9.00 % *亜鉛精鉱 Ag 1,029 g/t Pb 1.11 % Zn 51.50 % *鉛精鉱 61.811 t *亜鉛精鉱 69.260 t *鉛精鉱 Ag 77.99 % Pb 82.45 % Zn 11.46 % *亜鉛精鉱 Ag 12.60 % Pb 2.18 % Zn 73.48 %

第14表(4) パラル選鉱場操業成績総括表(その4)

選鉱場操業番号	10	11	12
選鉱場操業期間 (操業日数)	1995年 3月 7~12日 (6日間)	1995年 3月 22~25, 28~31日 (8日間)	1995年 4月 3~5, 19~21, 24~ 28日(11日間)
1. 選鉱原鉱 1) 鉱山名 2) 鉱種名 3) 選鉱原鉱の品位	San Francisco (委託選鉱) 鉛・亜鉛 Ag 586g/t, Pb 3.71% Zn 6.24%	Maria Elena (委託選鉱) 鉛・亜鉛 Ag 385g/t, Pb 3.02% Zn 4.21%	Maria Elena (委託選鉱) 鉛・亜鉛 Ag 459g/t, Pb 2.99% Zn 2.60%
2. 磨鉱条件 1) 給鉱量(tons/hour) 2) 処理鉱量 (ton) 3) 磨鉱産物の粒度 4) ボール消費量	6.415 t/h 763.400 t - 200 mesh 72.0 %	6.536 t/h 1,137.300 t - 200 mesh 72.0 %	6.537 t/h 1,470.900 t - 200 mesh 72.0 %
	75mm ball:1,607g/t		75mm ball:1,591g/t
3. 浮選条件 1) パルプ濃度(solid %) 2) パルプpH 3) 浮選剤 (種類と添加量)	Feed pulp : 30 % Pb circuit: 7.0 Zn circuit: 10.0	Feed pulp : 30 % Pb circuit: 7.0 Zn circuit: 10.0	Feed pulp : 30 % Pb circuit: 7.0 Zn circuit: 10.0
	Line : 1,763 g/t ZnSO ₄ : 1,168 g/t CuSO ₄ : 618 g/t NaCN : 58 g/t Na ₂ SO ₄ : 131 g/t Xanthate 343:95g/t Frother 570:83g/t Aeropro. 404:21g/t Aerofloat 31: 2g/t		Line : 1,598 g/t ZnSO ₄ : 1,091 g/t CuSO ₄ : 350 g/t NaCN : 34 g/t Xanthate 343:98g/t Xanthate 350:24g/t Frother :69g/t Aeropro. 404:16g/t
4. 浮選成績 1) 精鉱品位 2) 精鉱量 3) 精鉱実収率	*鉛精鉱 Ag 8,334 g/t Pb 52.24 % Zn 8.33 % *亜鉛精鉱 Ag 492 g/t Pb 1.22 % Zn 53.24 % *鉛精鉱 44.012 t *亜鉛精鉱 66.078 t *鉛精鉱 Ag 82.03 % Pb 84.00 % Zn 7.70 % *亜鉛精鉱 Ag 7.26 % Pb 2.84 % Zn 73.80 %	*鉛精鉱 Ag 6,397 g/t Pb 55.39 % Zn 7.65 % *亜鉛精鉱 Ag 887 g/t Pb 1.31 % Zn 54.19 % *鉛精鉱 49.786 t *亜鉛精鉱 67.921 t *鉛精鉱 Ag 72.73 % Pb 80.26 % Zn 7.95 % *亜鉛精鉱 Ag 13.75 % Pb 2.59 % Zn 76.80 %	*鉛精鉱 Ag 8,548g/t Pb 55.66 % Zn 8.08 % *亜鉛精鉱 Ag 822 g/t Pb 1.34 % Zn 51.29 % *鉛精鉱 66.559 t *亜鉛精鉱 53.856 t *鉛精鉱 Ag 84.19 % Pb 84.26 % Zn 14.07 % *亜鉛精鉱 Ag 6.55 % Pb 1.64 % Zn 72.26 %

4-2 次年度技術協力計画の策定

プロジェクトの進捗状況に応じて、R/Dの範囲内で変更することもありうるとの了解の下で、調査団とメキシコ側は共同して、次年度技術協力計画（第15表及び第16表）を策定した。

第15表 プロジェクト実施年次計画（1995～1996年）

暦年 月	1995						1996							
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
A. メキシコ側														
I. センターの運営														
II. 職員の配置														
III. プラントの改修工事														
1) 計算機室の防塵工事														
2) 計算機室新設工事														
IV. 供与機材の通関手続														
V. メキシコ側の機材調達														
VI. 選鉱場操業経費・センター 運営経費の確保														
VII. 選鉱場の操業・管理														
VIII. セミナーの開催														
IX. 研修コースの開催														
X. A-1/4の提出														
XI. 広報資料の作成・出版														
XII. 経過報告書の作成														
B. 日本側														
I. 調査団の派遣														
1) 終了時評価調査団														
II. 専門家の派遣														
1) 長期専門家														
①チーフアドバイザー														
②業務調整員														
③選鉱場操業・管理														
2) 短期専門家														
①供与機材の据付・調整														
②セミナー講師														
③研修コース講師														
④選鉱場管理														
⑤選鉱場保全														
⑥選鉱場計装														
⑦選鉱工程制御														
⑧環境分析														
III. 研修員の受け入れ														
IV. 機材の供与														
①日本での調達														
②メキシコでの調達														
V. メキシコ側経費一部負担														
VI. 経過報告書の作成														

註: ——— 準備 ——— 実施 - - - - - フォローアップ

第16表 技術移転実施年次計画（1995～1996年）

暦年 月	1995						1996							
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
I. 浮選工場の操業実技														
1) 破 碎 系 統														
2) 磨 鉱 系 統														
3) 浮 選 系 統														
4) 濃 縮・濾 過 系 統														
5) 廃 滓 処 理 系 統														
II. 浮選工場の計装実技														
1) 給 鉱 量 制 御 装 置														
2) p H 制 御 装 置														
3) 流 量 制 御 装 置														
4) オンライン粒度分析装置														
5) オンライン蛍光X線装置														
6) 浮選剤添加装置														
7) 公害監視装置														
III. 浮選工場の工程制御実技														
1) 磨 鉱 系 統														
2) 浮 選 系 統														
IV. 選 鉱 場 運 営 概 念														
1) コンピュータシステムに よる選鉱場の運営														
2) 買 鉱 選 鉱 場 指 針														
3) 選 鉱 場 保 全 実 技														
4) 選 鉱 成 績 管 理 指 針														

註: ———— 準備 ===== 実施 ----- フォローアップ

5. メキシコ側とのその他の協議事項

5-1 合同委員会の開催

調査団は、第4回合同委員会に出席し、本プロジェクトの重要事項についての協議に参加した。その概要を第17表に示す。

第17表 第4回合同委員会議事概要

§ 開催日時：1995年6月21日10時
§ 開催場所：SEDREM、CRM（メキシコシティ）
§ 出席者：
1) 日本側
* 巡回指導調査団
富田堅二、村山祐典、岩野 和、新居田知生
* JICAメキシコ事務所
榎本好孝
* 専門家
蓮田哲彦、遠藤又一、佐藤政賢
2) メキシコ側
* Consejo de Recursos Minerales（CRM）
Ing. Luis Brizuela Venegas, Subdirector de Servicios y Apoyo
Ing. Jose Cardenas Vargas, Gerente de Laboratorios
Ing. Gerardo Garcia Candiani, Subgerente de Estudios Metalurgicos
§ 協議結果
1. 1994年8月から1995年5月までのプロジェクト活動状況と成果の確認
2. 改訂年次計画〔TSI及びTCP〕（1995～1996年）の確認
3. 本プロジェクトの円滑な推進に必要なその他の課題についての協議
1) メキシコ側は、バラル選鉱試験センターの主要使命が、下記の3機能にあることを再確認した。
① 実操業規模での選鉱場操業技術と運営管理に関する研修サービス
② 研修コースの過程で実施される中小鉱山向け委託選鉱サービス
③ 有望鉱床に対する連続選鉱試験による経済性評価サービス
2) 日本側とメキシコ側は、本プロジェクト終了後におけるバラル選鉱試験センターの持続的発展の重要性を認識し、その実現を期するためには、下記の措置が必要であることを確認した。
① 日常点検と定期修理保全計画の実施を根幹とするバラル選鉱場の施設・機材に対する予防保全対策
② バラル選鉱場における委託選鉱料収入の一部還元措置を考慮したバラル選鉱試験センターへの適切な予算確保措置
③ バラル選鉱試験センターの使命と活動に関する広報の推進

5-2 終了時評価の説明

調査団はメキシコ側に対して、1996年4月下旬頃に実施が予定されている、本プロジェクトの終了時評価のスケジュールについて、第18表に示す資料に準拠して説明した。

第18表 終了時評価スケジュールの概要

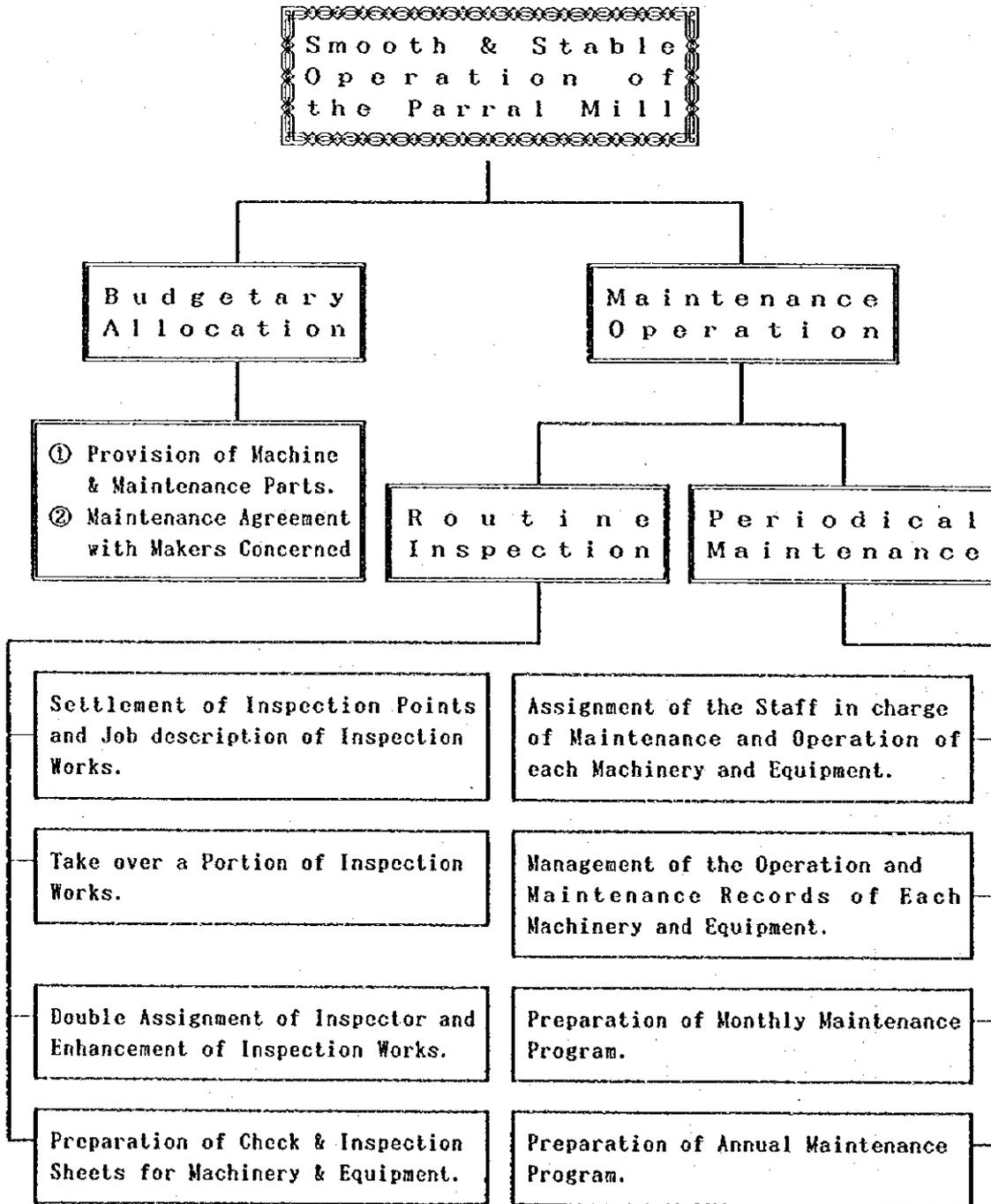
The Expected Tentative Schedule	The Japanese Experts and the Mexican Counterparts in Mexico.	The JICA Staff of the Mexico Office in Mexico City and the Headquarters in Tokyo, Japan.	The Japanese Evaluation Team		The Mexican Evaluation Team organized by SRE, SECOFI, CRM, CMM, etc.
			Team Member from the Consultant contracted with JICA	Team Members from JICA, MOFA & MITI.	
The End of January, 1996	Submit the data necessary for evaluation (e.g.: Inputs from the both sides and Outputs from the Project) to the JICA Office.	Coordination among Project site, CRM and JICA.			
February 1996		Option and contract with a consultant for study work on evaluation.			
The Middle of March 1996		Disclosure and/or offer the data and information related to the evaluation of the Project.	Preparation of Check Sheets, Logical Framework Chart and Draft Report of Evaluation based on the data from JICA and CRM.		
The End of March 1996			Organization of the Team by the members from JICA, MOFA, MITI and Consultant.	Organization of the Team by the members from CRM, SRE, SECOFI, CMM, etc	
The First of April 1996	Cooperation and advice to the Japanese consultant for their study works on the evaluation of the Project.		Elaboration of the Draft Report of Evaluation by discussions with the Mexican Evaluation Team and the other Personnel concerned.		Cooperation & advice to the Japanese Consultant for their study works on the evaluation of the Project.
The End of April 1996	Cooperation to the Joint Evaluation of the Project.	Coordination among Project site, CRM and JICA.	1) The Joint Evaluation of the Project by the Japanese and the Mexican Teams. 2) The authorization of the Joint Evaluation Report by both Teams.		

* Explanation by the Technical Guidance Team, JICA on June 1995.

5-3 予防保全対策の説明

調査団はメキシコ側に対して、パラル選鉱試験センターの持続的発展を期するためには、パラル選鉱場の施設・機材について予防保全対策の実施が肝要であるとして、その概要を第3図に示す資料に準拠して説明した。

第3図 選鉱場施設・機材に対する予防保全対策の概要



* Presentation by the Technical Guidance Team, JICA on June 1995.

6. 調査団所見

- (1) 本プロジェクトは、協力開始当初、メキシコ側の事情により、人員の配置、予算の確保、施設の改修、鉱石の供給等について、様々な困難に遭遇したが、その後日本側とメキシコ側の双方の持続的な協力、支援、努力が効を奏し、プロジェクト・サイトにおいては、当初の計画（TSI及びTCP）の趣旨に添って、日本人専門家からメキシコ側カウンターパートへの技術移転が着実に実施されていることを調査団は確認した。
- (2) 本プロジェクトが順調に推移している根拠としては、下記の諸点を挙挙することが出来る。
- ① 過去1年間、カウンターパート及び主要スタッフの異動がなく、しかも選鉱場要員が増員されていること。
 - ② 技術セミナーの開催が既に3回にも及び、何れも多数の参加者を得て、好評を博していること（その内1回は近隣5ヶ国から関係技術者を招聘）。
 - ③ 中小鉱山の技術者、CRMの職員、大学の関係者を対象とする選鉱実技に関する研修コースが既に、6回、延べ29日間開催され、参加者は合計41名に達しており、更に来年6月までの研修参加者が予約されていること、またこれらの研修コースはC/P自身によって運営されていること。
 - ④ カウンターパートへのOJT方式による技術移転の場として活用されている近隣中小鉱山産の鉱石を処理する委託選鉱操業は既に、12回、延べ92日間実施され、12,000トンの粗鉱から、鉛精鉱300トン、亜鉛精鉱370トン、金・銀・鉛混合精鉱120トンが生産され、委託選鉱料の収入も得ていること。
 - ⑤ 上記委託選鉱の成績は旧CFM時代の操業成績に較べて、飛躍的に改善されており、メキシコ鉱業界からも評価されていること。
- (3) しかしながら、本プロジェクトの技術協力期間終了後（来年8月以降）におけるCRMパラル選鉱試験センターの持続的発展を期するためには、メキシコ側が自ら適切な措置を執ることが大前提であることは明らかである。そこで、昨年12月末からCRMを所管することになった商工省（SECOFI）の鉱業担当総括調整官はじめCRM長官等のセンター運営に関与している担当官へは、とくに下記の諸点についての適切な対処を要望した。
- ① 適切な予算と人員の確保。
 - ② パラル選鉱場施設に対する予防保全対策の着実な実施。
 - ③ 委託選鉱料収入の一部還元措置の実現。
- (4) 今回の調査においては、プロジェクト協力期間終了後のサイトを2ヶ所、視察したが、何れも供与機材の補修、部品の修理～交換、施設運転経費の確保等の課題について、日本側の理解を得たいとの表明があった。今後、日本側としても、既協力案件の持続的発展への支援策について、具体的に検討すべき段階に達していることを痛感した。

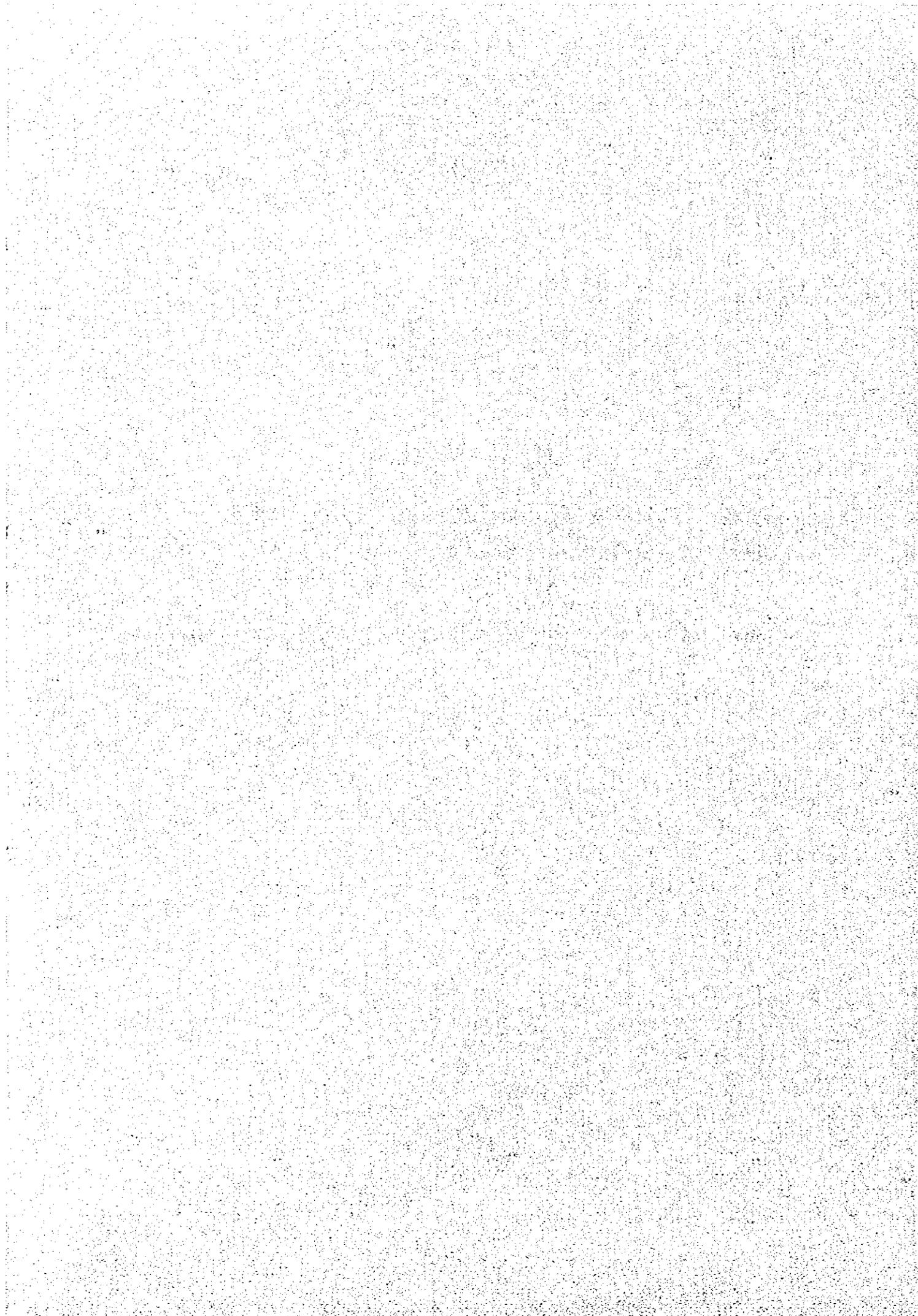
(5) 本プロジェクトについては、①協力期間の延長、②隣接分野乃至は拡大分野における新規プロジェクトへの引継ぎに関して、商工省鉱業担当総括調整官から打診があった。

しかしながら、1979年以降、継続的に、また段階的に実施されてきたメキシコ鉱業界への我が国の技術協力の経緯を展望すれば、各地のCRM所管試験センター（テカマチャルコ、オアハカ、チワワ、パラル）が保有している、それぞれの特殊機能を総合的に活用し、更にメキシコを拠点とした中米・カリブ海地域への技術移転も視野に入れた、選鉱・製錬・分析・環境保全等の諸分野への総合的な技術協力事業（例えば、拡大型第三国研修事業）の実現を図ることが、本プロジェクトの持続的発展を促進する上で、多大の貢献をするものと思われる。

(6) 専門家の安全確保については、厳しい現地情勢を踏まえて、JICAメキシコ事務所指導の下に、専門家各位が適切に対処されていくものと思われる。

付 属 資 料 集

- 資料－ 1 : 討議議事録の修正文書 (修正R/D) 英語版
- 資料－ 2 : 討議議事録の修正文書 (修正R/D) スペイン語版
- 資料－ 3 : ミニッツ (M/D) 英語版
- 資料－ 4 : ミニッツ (M/D) スペイン語版
- 資料－ 5 : メキシコ商工省鉱業総括調整官との面談記録(1)及び(2)



THE RECORD OF DISCUSSIONS
 BETWEEN THE JAPANESE TECHNICAL GUIDANCE TEAM AND
 THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF THE UNITED MEXICAN STATES
 ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR THE PROJECT ON
 MINERAL PROCESSING PLANT OPERATION TECHNOLOGY

The Japanese Technical Guidance Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Dr. Kenji Tomita, visited the United Mexican States from June 12 to June 23, 1995, in order to review the activities being conducted under the Project on Mineral Processing Plant Operation Technology (hereinafter referred to as "the Project") and formulate further operational plans for the Project.

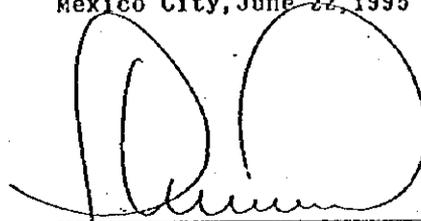
In accordance with the Record of Discussions on the Project dated August 17, 1992 (hereinafter referred to as "the Original R/D") and the Document referring to the supplement to the Original R/D dated June 28, 1993 (hereinafter referred to as "the Revised R/D"), the Team held a series of discussions and exchanged views with the Mexican authorities concerned on matters related to transfer of the Mexican supervisory and coordinating agency for the Project.

As a result of the above discussions, both the Japanese and Mexican sides mutually agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto.

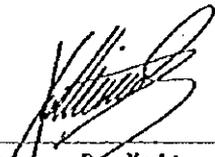
Mexico City, June 22, 1995

水 下 建

Mr. Ken Kinoshita
 Resident Representative,
 Mexico Office,
 Japan International
 Cooperation Agency,
 Japan.



Dr. Luis Chavez Martinez
 Director General,
 Consejo de Recursos Minerales,
 Secretaria de Comercio y
 Fomento Industrial,
 Estados Unidos Mexicanos.



Ing. Moises R. Kolteniuk Toyber
 Coordinador General de Minería,
 Secretaria de Comercio y
 Fomento Industrial,
 Estados Unidos Mexicanos.

The Attached Document

1. In accordance with the laws and regulations in force in the United Mexican States, Secretaria de Comercio y Fomento Industrial (hereinafter referred to as "SECOFI") has taken over overall responsibility for supervision and coordination of the Project from Secretaria de Energia, Minas e Industria Paraestatal since the first of January 1995.

2. In relation to the descriptions of 4. of the Attached Document of the Revised R/D, the Joint Committee for the Project is composed of the following personnel.

(1) Chairman

Director General, CRM

(2) Members

1) The Mexican side

① Director de Operacion, CRM

② Subdirector de Servicios y Apoyo, CRM

③ Gerente de Laboratorios, CRM

④ Subgerente de Estudios Metalurgicos, CRM

⑤ Representatives of Centro de Experimentacion Metalurgica Parral, CRM

⑥ Representatives of SECOFI

⑦ Other personnel assigned by the Chairman

2) The Japanese side

① Chief Advisor

② Coordinator

③ Experts assigned by the Chief Advisor

④ Representatives of the JICA Mexico Office

⑤ Other personnel concerned to be dispatched by JICA, if necessary

(3) Observers

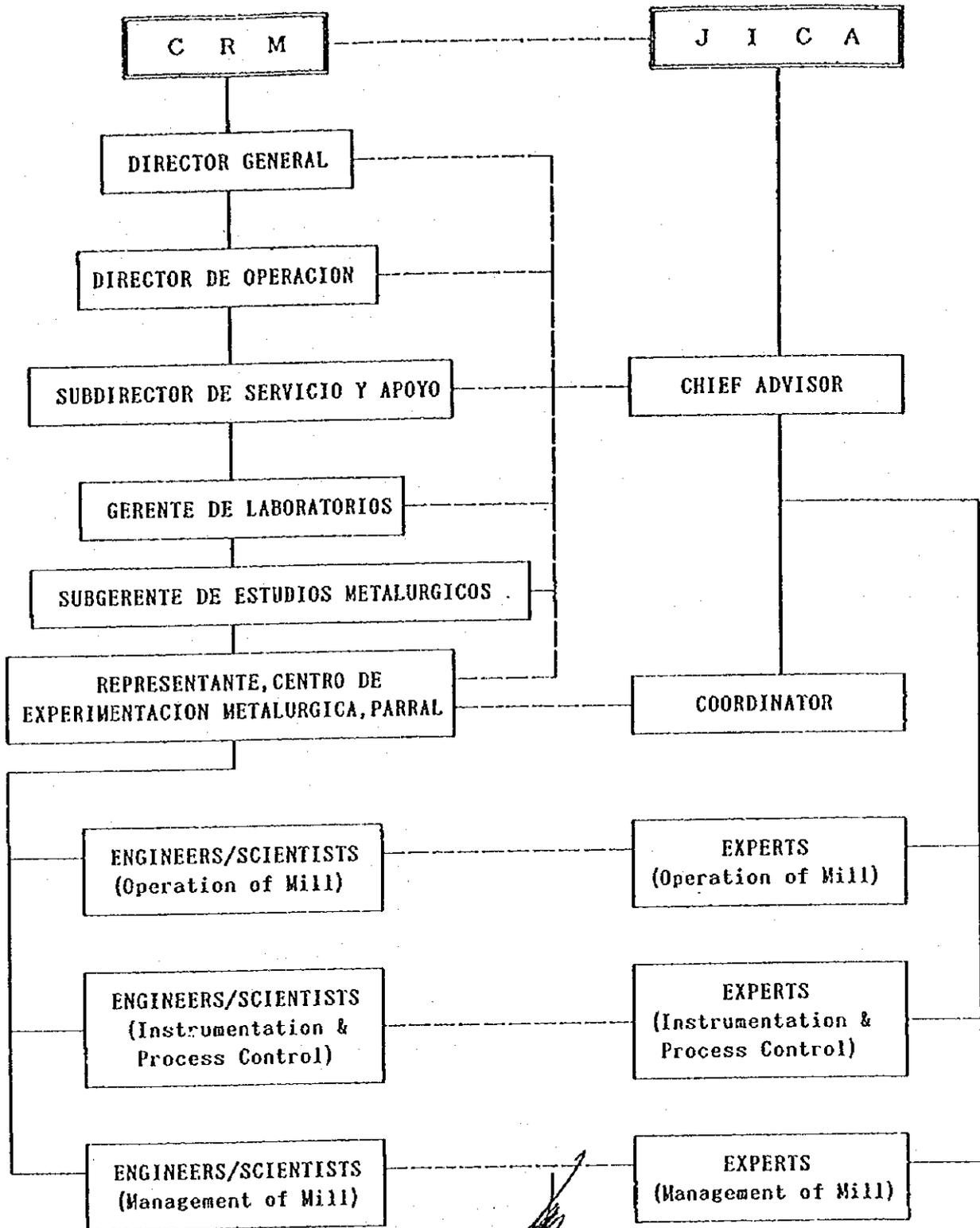
① Officials of the Embassy of Japan in the United Mexican States

3. In relation to the descriptions of 5. of the Attached Document of the Revised R/D, the management system for the implementation of the Project is as shown in Annex I.

4. All matters other than those mentioned above will be conducted according to the provisions in the Attached Document of the Revised R/D.

Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page. On the left, there is a signature that appears to be 'K'. In the center, there is a large, stylized signature that looks like 'D'. On the right, there is a smaller signature that looks like 'K'.

Annex I. THE MANAGEMENT SYSTEM FOR IMPLEMENTATION OF THE PROJECT



**EL REGISTRO DE DISCUSIONES
ENTRE EL GRUPO JAPONES DE ORIENTACION TECNICA Y LAS AUTORIDADES
CONCERNIENTES DEL GOBIERNO DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS SOBRE LA
COOPERACION TECNICA JAPONESA PARA EL PROYECTO DE TECNOLOGIA DE
OPERACION DE PLANTAS DE PROCESAMIENTO DE MINERALES**

El Grupo Japonés de orientación técnica, (referido después como "el Grupo") organizado por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (referida después como "JICA") y encabezado por el Dr. Kenji Tomita visitó los Estados Unidos Mexicanos del 12 al 23 de junio de 1995, para revisar las actividades del Proyecto sobre Tecnología de Operación de Plantas de Procesamiento de Minerales (referido después como "el Proyecto") y formular a futuro los planes de operación del Proyecto.

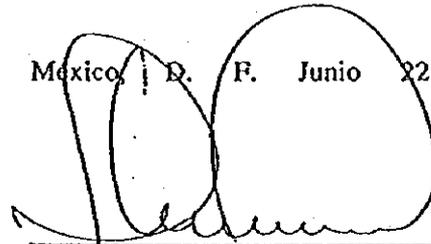
De acuerdo con el Registro de Discusiones del Proyecto fechado el 17 de Agosto de 1992 (referido después como el R/D original") y el documento complementario del "R/D" revisado fechado el 28 de junio de 1993 (referido después como "R/D revisado"), el Grupo tuvo una serie de discusiones e intercambio de puntos de vista con las autoridades mexicanas concernientes en asuntos relacionados con la transferencia del Organismo Mexicano a cargo de la supervisión y la coordinación del Proyecto.

Como resultado de las discusiones mencionadas, ambas partes Japonesa y Mexicana estuvieron de acuerdo en informar a sus respectivos Gobiernos los puntos referidos en el documento adjunto a la presente.

Mexico, D. F. Junio 22 de 1995.

木下建

Mr. Ken Kinoshita
Representante Residente,
Agencia de Cooperación
Internacional del Japón.
Japón.



Dr. Luis Chávez Martínez
Director General,
Consejo de Recursos Minerales,
Secretaría de Comercio y
Fomento Industrial.
Estados Unidos Mexicanos.

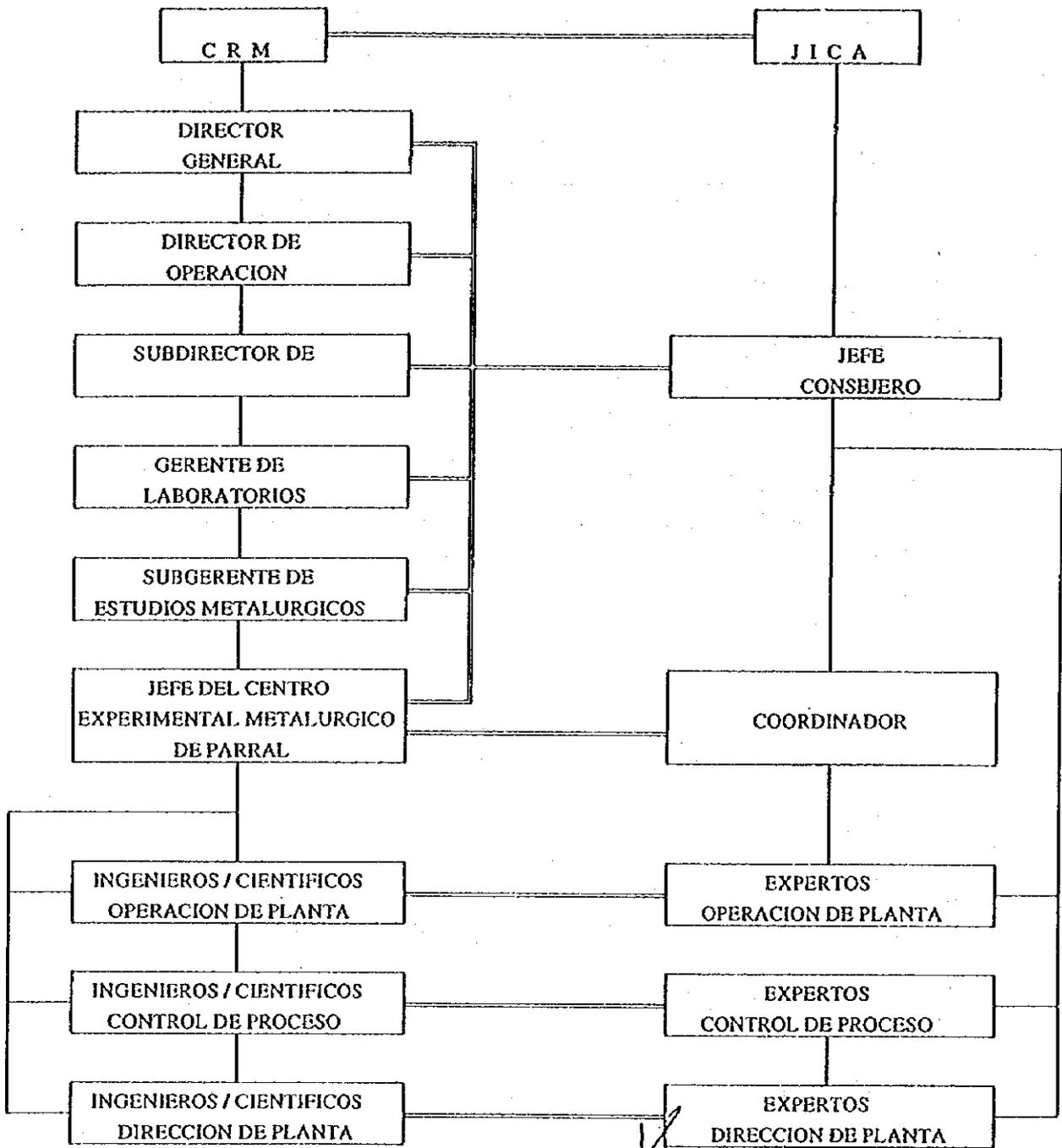


Ing. Moisés R. Koltieniuk Toyber
Coordinador General de Minería,
Secretaría de Comercio y
Fomento Industrial.
Estados Unidos Mexicanos.

EL DOCUMENTO ADJUNTO

- 1.- De acuerdo con las leyes y regulaciones vigentes en los Estados Unidos Mexicanos, la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (referida como "SECOFI") ha tomado la responsabilidad sobre la vigilancia y coordinación del Proyecto de la SEMIP, desde el pasado primero de Enero de 1995.
- 2.- Respecto a las descripciones del apartado 4 del documento adjunto del R/D revisado, la Junta de Comité del proyecto se integra por el siguiente personal;
 - (1) Presidente
Director General, CRM
 - (2) Miembros
 - 1) Por el lado mexicano
 - (1) Director de Operación, CRM.
 - (2) Subdirector de Servicio y Apoyo, CRM.
 - (3) Gerente de Laboratorios, CRM.
 - (4) Subgerente de Estudios Metalúrgicos, CRM.
 - (5) Representativos del Centro de Experimentación Metalúrgica de Parral, CRM.
 - (6) Representativos de SECOFI.
 - (7) Otro personal asignado por el presidente.
 - 2) Por el lado japonés
 - (1) Consejero Principal.
 - (2) Coordinador.
 - (3) Expertos asignados por el Consejero Principal.
 - (4) Representantes de JICA Oficina México.
 - (5) Otro personal concerniente o despachado por JICA, si es necesario.
 - 3) Observadores
 - (1) Funcionarios de la Embajada de Japón en los Estados Unidos Mexicanos.
- 3.- Respecto a las descripciones del apartado 5 del documento adjunto del R/D revisado, el sistema de dirección para la implementación del Proyecto, se muestra en anexo I.
- 4.- Todos los otros puntos salvo los arriba mencionados, se conducirán según las provisiones del Documento Adjunto del R/D revisado.

ANEXO I SISTEMA DEL MANEJO PARA IMPLEMENTACION DEL PROYECTO



— LINEA DE MANDO
 = LINEA DE COORDINACION

MINUTES OF DISCUSSIONS
 BETWEEN THE JAPANESE TECHNICAL GUIDANCE TEAM
 AND THE MEXICAN AUTHORITIES CONCERNED
 ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION PROJECT
 FOR MINERAL PROCESSING PLANT OPERATION TECHNOLOGY
 IN THE UNITED MEXICAN STATES

The Japanese Technical Guidance Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Dr. Kenji Tomita visited the United Mexican States from June 12 to June 23, 1995 for the purpose of reviewing the activities of the Project on Mineral Processing Plant Operation Technology (hereinafter referred to as "the Project") and formulating further operational plans for promotion of the Project.

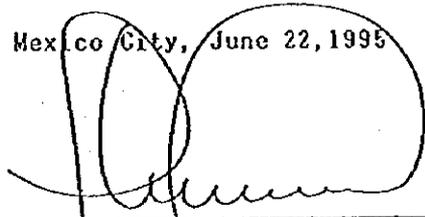
During its stay in the United Mexican States, the Team had a series of discussions and exchanged views with the Mexican authorities concerned over the matters for successful implementation of the Project.

As a result of the discussions, both sides agreed upon the matters referred to the document attached hereto.

富田 肇

Dr. Kenji Tomita
 Leader,
 Technical Guidance Team,
 Japan International
 Cooperation Agency,
 Japan.

Mexico City, June 22, 1995



Dr. Luis Chavez Martinez
 Director General,
 Consejo de Recursos Minerales,
 Secretaria de Comercio y
 Fomento Industrial,
 Estados Unidos Mexicanos.



Ing. Moises R. Kolteniuk Toyber
 Coordinador General de Minería,
 Secretaría de Comercio y
 Fomento Industrial,
 Estados Unidos Mexicanos.

THE ATTACHED DOCUMENT

I. Review of the Activities of the Project from August 1994 to May 1995

1.1 Input by the Japanese Side

(1) Dispatch of the Japanese Experts

The Japanese side has dispatched the Japanese experts for the Project as shown in Table - I .

Table - I . Results of Dispatch of the Japanese Experts

Name of Experts	Assigned Duty	Assigned Term
Mr. Tetsuhiko Hasuda	Chief Adviser	Dec. 10, 1992 ~ Aug. 16, 1996
Mr. Yuichi Endo	Coordinator	Dec. 10, 1992 ~ Aug. 16, 1996
Mr. Seiken Sato	Mill Operation & Management	Jan. 21, 1993 ~ Aug. 16, 1996
Mr. Toshio Hirayama	Mill Instrumentation	May 27, 1993 ~ May 26, 1995
Mr. Katsui Tanaka	Mill Process Control	May 27, 1993 ~ Dec. 26, 1994
Mr. Toshiaki Terao	Mill Operation Management	Jul. 21, 1994 ~ Aug. 13, 1994
Mr. Junichi Hirayama	Mill Process Control	Jul. 21, 1994 ~ Sep. 7, 1994
Mr. Eiji Yanagisawa	Waste Water Treatment	Oct. 3, 1994 ~ Oct. 19, 1994
Mr. Takuto Kazama	Mill Operation Technology	Nov. 17, 1994 ~ Dec. 7, 1994
Dr. Toshio Inoue	Lecturer at Seminar	Nov. 17, 1994 ~ Nov. 27, 1994
Mr. Kanji Oida	Lecturer at Seminar	Nov. 17, 1994 ~ Nov. 27, 1994
Mr. Kazu Iwano	Lecturer at Training Course	Mar. 20, 1995 ~ Mar. 29, 1995

(2) Training of the Mexican Counterpart Personnel in Japan

The training of the Mexican counterpart personnel in Japan was accepted as shown in Table - II .

As to the site of training, the Dowa Mining Co. Ltd., the Hanaoka Mining Co. Ltd. and other governmental and non-governmental organizations were included.

Table - II . Results of Acceptance of the Counterpart Personnel in Japan

Name of Counterparts	Title of Counterparts	Training Item	Training Term
Mr. Luis Rafael Brizuela Venegas	Subdirector, Service and Support, CRM	Mill Management	Oct. 15, 1994 ~ Nov. 3, 1994
Mr. Gerardo Garcia Candiani	Head, Metallurgical Study CRM	Mill Operation	Oct. 15, 1994 ~ Nov. 3, 1994
Mr. Rafael Rodriguez Armendariz	Chief, Construction and Maintenance, CRM	Mill Maintenance	Oct. 15, 1994 ~ Nov. 3, 1994
Mr. Juan Carlos Ruiz Mendez	Metallurgist, Research Center, Tecamachalco, CRM	Mill Process Control	Oct. 15, 1994 ~ Nov. 3, 1994

(3) Provision of Machinery and Equipment

The Japanese side has provided the following machinery and equipment to the Mexican side for smooth implementation of the Project as to the budget allocation of the Japanese fiscal year 1994:

- ① Constant feed weigher for mill feed,
- ② Weight meter for crushing products,
- ③ Other machinery, equipment and materials necessary for effective and smooth implementation of the Project.

(4) Budgetary Supplement from JICA

In order to supplement a portion of the expenditure by the Mexican side for their activities in relation to the Project, the Japanese side has contributed some amounts of budget for the following items.

- ① Joint CRM-JICA seminar at the Metallurgical Experimental Center, Parral,
- ② Training courses at the Metallurgical Experimental Center, Parral,
- ③ Publication of information materials for the Project.

1.2 Input by the Mexican Side

(1) Assignment of the Personnel for the Project

CRM has assigned the counterpart personnel, administrative staff and supporting personnel for the Project as shown in ANNEX - I .

(2) Allocation of the Budget for the Project

CRM has allocated the budget for all running expenses of the Project as shown in ANNEX - II (1) .

(3) Maintenance Works of Mill Buildings and Facilities

CRM has implemented the maintenance works of buildings, facilities, machinery and equipment necessary for smooth operation of the Parral mill such as check & inspection of machinery and equipment, setting of safety devices, exchange of machine parts and other repair and maintenance works.

1.3 Output from the Project

(1) Technology Transfer at the Site of the Project

The process of technology transfer from the Japanese experts to the Mexican counterpart personnel is summarized in ANNEX - III .

From the beginning of the Project to March 1994, the Japanese experts have engaged in guidance on installation and instrumentation works of the machinery and equipment provided from the Japanese side and education on the basic knowledge related to the above equipment.

During the trial runs of the Parral mill from April to June 1994, the Mexican counterparts were educated by the Japanese experts in the fundamental facts in relation to operation, calibration and maintenance of the above equipment. And, at the same time, in the process of the revision and improvement works of process control program and the system formation works necessary for mill performance processing, the Mexican

(15) D



counterparts have enhanced their capabilities for understanding process control techniques under the guidance of the Japanese experts.

Since the end of July 1994, the Japanese experts have trained the Mexican counterparts in the fields of operation and maintenance techniques of the machinery and equipment and transferred to them the knowhow necessary for analysis of the data acquired through mill operation. In the course of system formation works of the process control and mill performance management, the Japanese experts have also trained the Mexican counterparts on the practice for operation and maintenance of those systems.

As the successful results of technology transfer, the Mexican counterparts have come to the technical level capable of operating, controlling and managing the whole of mill operation. So that, the Mexican counterparts are now performing by themselves the implementation of training courses in the fields of hardware and software in relation to the Parral mill operation.

(2) Operation of the Joint CRM-JICA Seminar

The joint CRM-JICA seminar entitled "Enhancement of Mill Operation and Management Technology" was held on November 21 - 25, 1994 under the management of CRM with cooperation of JICA, according to the program composed of a paper presentation at the site of the Project and a field trip to the IMMSA mill.

The number of participants amounted to approximately 80 including the guests from the countries such as Bolivia, Brazil, Chile, Colombia and Peru and the lecturers from JICA, CRM, UNAM and Unidad Fresnillo.

(3) Operation of the Training Course

The results of the training courses held at the site of the Project are summarized in ANNEX - IV.

(4) Mill Operation of the Parral Mill

For the period of July 1994 to April 1995, the Parral mill at the Center has been operated twelve times in total 92 days, processed 12,000 tons of crude ores, and produced 300 tons of lead concentrates, 370 tons of zinc concentrates and 120 tons of gold, silver and lead bulk concentrates. The outlines of mill operation at the Parral mill are summarized in ANNEX-V together with its performance.

II. Annual Work Plan for 1995 - 1996

Both the Japanese and the Mexican sides formulated jointly the annual work plan for 1995 - 1996 (July 1995 - August 1996) as shown in ANNEX-VI.

2.1 Input by the Japanese Side

(1) Dispatch of the Japanese Experts

The Mexican side requested the dispatch of the Japanese short-term experts in the fields of;

[For the period of the Japanese fiscal year 1995(ending March 1996)]

- ① Installation and calibration of the machinery and equipment provided from Japan (one expert),
- ② lecture at seminar (two experts),
- ③ Lecture at training course (one expert),
- ④ Management of mill operation (one expert),
- ⑤ Mill maintenance (one expert),
- ⑥ Mill instrumentation (one expert),
- ⑦ Mill process control (one expert),
- ⑧ Environmental analysis (one expert).

[For the period of the Japanese fiscal year 1996(ending March 1997)]

- ① Mill operation and management (one expert),
- ② Mill process control (one expert).

(2) Training of the Mexican counterpart personnel in Japan

The Mexican side requested the training in Japan of the following counterpart personnel in charge of:

[For the period of the Japanese fiscal year 1995(ending March 1996)]

- ① Director de Operacion, CRM,
- ② Jefe de Operacion Planta, Centro de Experimentacion Metalurgico Parral, CRM,
- ③ Proceso Metalurgico, Centro de Experimentacion Metalurgico Parral, CRM,
- ④ Jefe de Operacion, Centro de Experimentacion Metalurgico Parral, CRM.

[For the period of the Japanese fiscal year 1996(ending March 1997)]

- ① Mill operation and/or management,
- ② Mill process control.

(3) Provision of Machinery and Equipment

The Mexican side requested the provision of the following machinery and equipment from the Japanese side for smooth implementation of the Project.

[For the period of the Japanese fiscal year 1995(ending March 1996)]

- ① Dewatering apparatus for the products from thickening and filtration circuits,
- ② Safety devices for crushing and grinding circuits,
- ③ Parts and accessories necessary for instrumentation of the mill,
- ④ Machinery and equipment necessary for laboratory tests.

[For the period of the Japanese fiscal year 1996(ending March 1997)]

- ① Parts and accessories necessary for instrumentation of the mill.

(4) Budgetary Supplement from JICA

In order to supplement a portion of the expenditure by the Mexican side for their activities in relation to the Project, the Team expressed that the Japanese side would contribute some amounts of budget for the following items.

(S) D

~~_____~~

- ① Joint CRM-JICA seminar at the Metallurgical Experimental Center, Chihuahua,
- ② Training courses at the Metallurgical Experimental Center, Parral,
- ③ Publication of information materials for the Project.

2.2 Input by the Mexican Side

(1) Allocation of Manpower for the Project

The Mexican side expressed on the allocation scheme of counterpart personnel, administrative staff and supporting personnel for the Project as shown in ANNEX - VII.

The organization chart of the Center is also shown in ANNEX - VIII.

In relation to the above, the Team stressed that the assignment of an officer responsible for training courses was necessary for smooth operation of the Center.

(2) Allocation of Operational Costs for the Project

The Mexican side explained the allocation scheme of the operational costs necessary for implementation of the Project as shown in ANNEX - II (2).

In relation to the above, the Team stressed that a portion of the revenue from the custom milling operation should be allocated to the Center in the proper way in order to maintain smooth operation of the Parral mill.

(3) Maintenance Works of Mill Buildings and Facilities

The Mexican side expressed that the maintenance works of mill buildings and facilities would be further continued as usual including the following items.

- ① Dust control works of the mill operation control room,
- ② Construction works of the new computer room,
- ③ Renovation works necessary for installation of the machinery and equipment provided from the Japanese side,
- ④ Precautionary measures necessary for smooth operation of the Parral mill based on the routine inspection and annual maintenance programs,
- ⑤ Maintenance agreement on computer & on-line X-ray fluorescence analyzer with makers concerned.

2.3 Output from the Project

(1) Technology Transfer at the Site of the Project

The proposed plan on technology transfer from the Japanese experts to the Mexican counterpart personnel is shown in ANNEX - VI (2).

(2) Operation of the Joint CRM-JICA Seminar

The program for the joint CRM-JICA seminar is shown in ANNEX - IX.

(3) Operation of the training course

The program for the training courses at the site of the Project is shown in ANNEX - X.

(4) Operation of the Mill

The general operational plan of the Parral mill is shown in ANNEX - XI.



III. Review of Master Plan, Tentative Schedule of Implementation and Technical Cooperation Program

3.1 Master Plan for the Project

Both the Japanese and the Mexican sides confirmed that the master plan for the Project agreed upon in the original R/D is not to be modified.

3.2 Tentative Schedule of Implementation and Technical Cooperation Program for the Project

Both the Japanese and the Mexican sides confirmed that the Tentative Schedule of Implementation and the Technical Cooperation Program for the Project agreed upon September 1, 1994 were to be modified as shown in ANNEX - XII and ANNEX - XIII respectively.

IV. Other Matters

4.1 The Joint Committee for the Project

The fourth joint committee meeting for the Project was held on June 21, 1995 at the office of CRM in Mexico City.

The summary of the meeting is described in ANNEX - XV.

4.2 Evaluation of the Project at the Final Stage

The Team explained the procedures on the joint evaluation of the Project which would be carried out at the final stage of the cooperation duration.

4.3 Preparation of the Document A1 and A-2/3

The Team explained that the following measures would be necessary for smooth implementation of the Project.

① Form A-1 for dispatch of the Japanese short-term experts should be submitted to the Embassy of Japan in Mexico by the end of April 1996 for allocation of the Japanese fiscal year 1996.

② Form A-2/3 for acceptance of the Mexican counterpart personnel in Japan should be submitted to the Embassy of Japan in Mexico by the end of July 1995.

4.4 Attendance at the Discussions of JICA-CRM

The list of attendance at the discussions is shown in ANNEX - XV.

ANNEX - I . Assignment of the Personnel for the Project [The Actual State]

[As of the End of May 1995]

Job Description	No	Assigned Personnel
Director General, CRM	1	Dr. Luis Chavez Martinez
Director for Operation, CRM	1	Ing. Sergio Almazan Esqueda
Deputy Director for Services & Support, CRM	1	Ing. Luis Brizuela Venegas
Section Chief for Laboratories, CRM	1	Ing. Jose Cardenas Vargas
Head for Metallurgical Study, CRM	1	Ing. Gerardo Garcia Candiani
Mill Superintendent, CEM, Parral	1	Ing. Jose Luis Saenz Barron
Head for Training, CEM, Parral ¹⁾	1	(Ing. Jose Luis Saenz Barron)
Coordinador for Training, CEM, Parral ²⁾	1	(Ing. Edgar Ruben Maldonado S.)
Office Secretary, CEM	2	Srita. Amada Carrera Herrera Srita. Romualda Ponce Fragoso
Metallurgist, Mill Operation, CEM	1	Ing. Edgar Ruben Maldonado S.
Metallurgist, Mill Process Control, CEM	1	Ing. Adriana Sofia Gonzalez C.
Electrical Technician, Mill Maintenance, CEM	1	Tec. Jesus Jose Nunez Gardea
Mechanical Technician, Mill Maintenance, CEM	1	Tec. Herminio Hernandez Rangel
Technical Assistants, Laboratory Works, CEM	3	Tec. Jose Ines Campuzano Molina Tec. Miguel Angel Rios Germes Tec. Rafael Mendez Morales
Head of Mill Operators, CEM	4	Tec. Antonio Tovar Campo Tec. Arturo Mendez Canas Tec. Jesus M. Frias Sotelo Tec. Fernando Salcedo Chavez
Mill Operators, CEM	9	Sr. Cosme Rios Saenz Sr. Jesus Cruz Morales Sr. Miguel Mendez Hernandez Sr. Julio Campuzano Molina Sr. Juan C. Gomez Alvidraz Sr. Jesus Nunez Sr. Armando Rodriguez Mendez Sr. Alejandro Mendez Canas Sr. Guadalupe Carrillo P. Sr. Aurelio Magdaleno Cruz Sr. Sotelo Rios Nunez
Mill Workers, CEM	2	Ing. Jose Andres Perez Lucio Srita. Dora E. Franco Martinez Srita. Norma Teresa Campuzano
Head for Administration, CEM	1	Sr. Ramiro Rincon Velasquez
Staff for Accounting, CEM	2	Sr. Jesus Barbosa Franco
Office Assistants, CEM	2	Sr. Carlos Hernandez Roman
Warehouse Keeper, CEM	1	Sr. Jose Sierra Carrete
Watchmen, CEM	4	Sr. Jesus Lazos Gutierrez Sr. Jesus Baray Meza Sr. Apolinar Molina Villalobos
Laborers, CEM	2	Sra. Francisca Arroyo Martinez Sra. Mar. Teresa Marquez Arroyo

* CEM: Centro de Experimentacion Metalurgica de Parral, CRM

1) An additional post for the Mill Superintendent, CEM, Parral

2) An addotopmal post for the Metallurgist, Mill Operation, CEM, Parral

ANNEX - II. (1) Allocation of the Budget for the Project [Results]

Results of Expenditure for Operation

[Unit:Thousand N \$]

Items	1994	1995					
	Jan.-Dec	Jan.	Feb.	March	April	May	Jan.-May
1. Personnel expenses	352	52	43	43	31	43	212
2. Materials expenses	481	18	20	27	25	46	136
3. Utilities expenses	381	19	21	28	27	50	145
4. Indirect Costs	-	11	13	22	20	35	101
Total	1,214	100	97	120	103	174	594

ANNEX - II. (2) Allocation of the Budget for the Project [Plan]

(A) Plan of Expenditure for Operation

[Unit:Thousand N \$]

Items	1995			1996		
	Jan.-May	Jun.-Dec.	Jan.-Dec.	Jan.-June	July-Dec.	Jan.-Dec.
1. Personnel expenses	212	302	514	235	311	546
2. Materials expenses	136	297	433	231	306	537
3. Utilities expenses	145	261	406	203	269	472
4. Maintenance Costs	-	180	180	69	91	160
5. Indirect Costs	101	140	241	103	136	239
Total	594	1,180	1,774	841	1,113	1,954

(B) Results and Plan of Expenditure for Renovation Works

[Unit:Thousand N \$]

Items	1994	1995	1996
Renovation Costs	352	(Plan) 848	(Plan) 400

ANNEX - III. Process of Technology Transfer at the Site of the Project

Calendar Year	1993				1994				1995			
I. Operation Technique of Flotation Mill												
1)Crushing Circuit												
2)Grinding Circuit												
3)Flotation Circuit												
4)Thickening and Filtration Circuit												
5)Waste Treatment Circuit												
II. Practice on Instrumentation at Flotation Mill												
1)Hydrocyclone												
2)Constant Feed Weigher												
3)pH Controller												
4)Flow-meter												
5)On-line Particle Size Analyzer												
6)On-line X-ray Fluorescence Analyzer												
7)Flotation Reagent Feeder												
8)Monitoring System for Pollution Control												
III. Practice on Process Control Technology at Flotation Mill												
1)Grinding Circuit												
2)Flotation Circuit												
IV. Conception of Flotation Mill Management												
1)Guide-lines on Custon Mill												
2)Practice on Plant Maintenance												
3)Guidelines on Mill Performance Management												*
4)Practice on Plant Management by Computer System												

Notes: 1) ——— Original, ===== Implementation, - - - - - Follow Up

2) * Original Schedule for "IV.3) Guidances on Mill Performance Management" : January ~June, 1996

ANNEX - IV. Summary of Operation of the Training Courses at the Center

No.	Operation Terms	No. of Participants	Main Subjects at Training Course
1	Oct. 3 ~ 7, 1994 (5days)	CRM : 5 University : 1 Mines & Mills: 5 Total : 11	1. Mill operation technology 2. Mill management technology 3. Mill instrumentation and process control technology 4. Operation management by computer 5. Waste water treatment technology
2	Oct. 24 ~ 28, 1994 (5days)	CRM : 8 University : 4 Mines & Mills: 0 Total : 12	1. Mill operation technology 2. Mill management technology 3. Mill instrumentation and process control technology 4. Operation management by computer 5. Waste water treatment technology
3	Feb. 13 ~ 17, 1995 (5days)	CRM : 2 University : 0 Mines & Mills: 3 Total : 5	1. Mill operation technology 2. Mill management technology 3. Mill instrumentation and process control technology 4. Operation management by computer 5. Waste water treatment technology
4	Mar. 22 ~ 25, 1995 (4days)	CRM : 1 University : 1 Mines & Mills: 4 Total : 6	1. Mill operation technology 2. Mill management technology 3. Mill instrumentation and process control technology 4. Operation management by computer 5. Waste water treatment technology
5	Apr. 24 ~ 28, 1995 (5days)	CRM : 3 University : 1 Mines & Mills: 0 Total : 4	1. Mill operation technology 2. Mill management technology 3. Mill instrumentation and process control technology 4. Operation management by computer 5. Waste water treatment technology
6	May. 22 ~ 26, 1995 (5days)	CRM : 0 University : 0 Mines & Mills: 3 Total : 3	1. Mill operation technology 2. Mill management technology 3. Mill instrumentation and process control technology 4. Operation management by computer 5. Waste water treatment technology

ANNEX - V. (1) Summary of Mill Operation of the Parral Mill at the Center

Number of Mill Operation	1	2	3
Terms of Mill Operation (Date and Days)	July 25-29, 1994 (5 days)	Aug. 1-5, 23-26 & Aug. 30-Sept. 2, 1994 (13 days)	Sept. 5-9, 12-16 & 19-23, 1994 (15 days)
1. Mill Feeds 1) Source of Mill Feed 2) Metals Contained 3) Grade of Mill Feed	Las Coloradas & Hallazgo Mines Lead & Zinc Ag 74g/t, Pb 4.19% Zn 2.11%	Las Coloradas & Hallazgo Mines Lead & Zinc Ag 67g/t, Pb 1.23% Zn 1.54%	Hidalgo (FFM Property) Gold, Silver & Lead Au 3.265g/t, Ag 485g/t, Pb 0.32%
2. Grinding Conditions 1) Feed Rate (tons/hour) 2) Total Weight of Mill Feed 3) Size of Mill Products 4) Ball Consumption	6.399 t/h 607.890 t - 200 mesh 71.0 %	6.582 t/h 1,533.700 t - 200 mesh 70.0 % 75mm ball: 166 g/t	6.193 t/h 1,529.764 t - 200 mesh 72.5 % 75mm ball: 1,331g/t 25mm ball: 163g/t
3. Flotation Conditions 1) Pulp Density (solid %) 2) pH of Flotation Pulp 3) Flotation Reagents (Kinds and Amounts)	Feed pulp : 30 % Pb circuit: 7.0 Zn circuit: 10.0 Lime : 3,331 g/t ZnSO ₄ : 535 g/t CuSO ₄ : 165 g/t NaCN : 148 g/t Na ₂ SO ₄ : 107 g/t Xanthate 343:82g/t Dowfroth 250:25g/t Aeropro. 404:16g/t Aerofloat208:25g/t	Feed pulp : 28 % Pb circuit: 7.0 Zn circuit: 10.0 Lime : 3,619 g/t ZnSO ₄ : 606 g/t CuSO ₄ : 192 g/t NaCN : 59 g/t Na ₂ SO ₄ : 16 g/t Xanthate 343:46g/t Dowfroth 250:38g/t Aeropro. 404:6.6g/t Aerofloat208:23g/t	Feed pulp : 28 % Bulk circuit: 7.0 Aeropro. 404:141g/t Aerofloat31:26g/t Aerofloat208:44g/t Aerofloat242: 9g/t Aeropro3477:0.7g/t Xanthate350:105g/t Dowfroth 250:49g/t
4. Results of Flotation 1) Grade of Concentrates 2) Weight of Concentrates 3) Recovery of Concentrates	*Lead Concentrate Ag 1,203 g/t Pb 68.85 % Zn 5.20 % *Zinc Concentrate Ag 266 g/t Pb 4.65 % Zn 49.96 % *Lead Concentrate 21.080 t *Zinc Concentrate 13.093 t *Lead Concentrate Ag 53.74 % Pb 54.54 % Zn 8.55 % *Zinc Concentrate Ag 7.38 % Pb 2.39 % Zn 51.02 %	*Lead Concentrate Ag 3,127 g/t Pb 54.45 % Zn 2.67 % *Zinc Concentrate Ag 164 g/t Pb 1.33 % Zn 49.00 % *Lead Concentrate 18.261 t *Zinc Concentrate 33.223 t *Lead Concentrate Ag 55.92 % Pb 52.91 % Zn 2.06 % *Zinc Concentrate Ag 5.35 % Pb 2.34 % Zn 68.73 %	*Gold, Silver, Lead Bulk Concentrate Au 95.6 g/t Ag 15,650 g/t Pb 5.89 % *Gold, Silver, Lead Bulk Concentrate 38.071 t *Gold, Silver, Lead Bulk Concentrate Au 72.87 % Ag 80.30 % Pb 46.24 %

(W)

D



ANNEX - V. (2) Summary of Mill Operation of the Parral Mill at the Center

Number of Mill Operation	4	5	6
Terms of Mill Operation (Date and Days)	Oct. 3 - 7, 1994 (5 days)	Oct. 11-15, 1994 (5 days)	Oct. 24-28, 1994 (5 days)
1. Mill Feeds			
1) Source of Mill Feed	La Ceniza (FFM Property)	La Chata (FFM Property)	El Camaleon, Cerro Grande, La Aurora, & Monte Cristo (FFM Property)
2) Metals Contained	Gold, Silver & Lead	Gold & Lead	Gold, Silver & Lead
3) Grade of Mill Feed	Au 4.430g/t, Ag 286g/t, Pb 0.17%	Au 10.410 g/t Pb 0.18 %	Au 3.900g/t, Ag 222g/t, Pb 0.27%
2. Grinding Conditions			
1) Feed Rate (tons/hour)	6,405 t/h		
2) Total Weight of Mill Feed	695.049 t	645.467 t	670.715 t
3) Size of Mill Products	- 200 mesh 73.5 %		
4) Ball Consumption	75mm ball: 245g/t		
3. Flotation Conditions			
1) Pulp Density (solid %)	Feed pulp : 30 %		
2) pH of Flotation Pulp	Bulk circuit: 7.0		
3) Flotation Reagents (Kinds and Amounts)	Aeropro. 404:124g/t Aerofloat31 :16g/t Aerofloat208:39g/t Aerofloat242: 4g/t Aeropro. 3477:37g/t Xanthate350:102g/t Dowfroth 250:21g/t		
4. Results of Flotation			
1) Grade of Concentrates	*Gold, Silver, Lead Bulk Concentrate Au 170.0 g/t Ag 9,500 g/t Pb 5.20 %	*Gold & Lead Bulk Concentrate Au 262.000 g/t Pb 4.31 %	*Gold, Silver, Lead Bulk Concentrate Au 118.0 g/t Ag 6,160 g/t Pb 4.85 %
2) Weight of Concentrates	*Gold, Silver, Lead Bulk Concentrate 14.446 t	*Gold & Lead Bulk Concentrate 20.732 t	*Gold, Silver, Lead Bulk Concentrate 17.758 t
3) Recovery of Concentrates	*Gold, Silver, Lead Bulk Concentrate Au 79.79 % Ag 69.14 % Pb 63.66 %	*Gold & Lead Bulk Concentrate Au 80.84 % Pb 79.07 %	*Gold, Silver, Lead Bulk Concentrate Au 80.05 % Ag 73.63 % Pb 46.79 %

ANNEX - V. (3) Summary of Mill Operation of the Parral Mill at the Center

Number of Mill Operation	7	8	9
Terms of Mill Operation (Date and Days)	Nov. 7 - 11, 1994 (5 days)	Nov. 21-25, 1994 (5 days)	Feb. 13-17 & 20-23, 1995 (9 days)
1. Mill Feeds 1) Source of Mill Feed	Reyna de Oro, Rey de Oro, Piedra Verde, Chiripa, La Luz, Santa Maria (FFM Property)	San Francisco (By Request)	Maria Elena (By Request)
2) Metals Contained 3) Grade of Mill Feed	Gold, Silver & Lead Au 10.610g/t, Ag 137g/t, Pb 1.37%	Lead & Zinc Ag 470g/t, Pb 3.63% Zn 5.59%	Lead & Zinc Ag 460g/t, Pb 2.71% Zn 3.95%
2. Grinding Conditions 1) Feed Rate (tons/hour) 2) Total Weight of Mill Feed 3) Size of Mill Products 4) Ball Consumption	6.728 t/h 726.650 t -200 mesh 73.5 %	6.430 t/h 773.468 t - 200 mesh 71.5 %	6.059 t/h 1,230.000 t - 200 mesh 70.0 % 75mm ball: 1,999g/t
3. Flotation Conditions 1) Pulp Density (solid %) 2) pH of Flotation Pulp 3) Flotation Reagents (Kinds and Amounts)	Feed pulp : 30 % Bulk circuit: 7.0 Aerofloat31:100g/t Aerofloat208:58g/t Aerofloat242:26g/t Aeropro3477:111g/t Xanthate350:158g/t Dowfroth 250:59g/t	Feed pulp : 30 % Pb circuit: 7.0 Zn circuit: 10.0 Lime : 1,778 g/t ZnSO ₄ : 1,125 g/t CuSO ₄ : 627 g/t NaCN : 146 g/t Na ₂ SO ₄ : 265 g/t Xanthate 343:74g/t Frother :57g/t Aeropro. 404:14g/t Aerofloat31 :14g/t Aerofloat242:13g/t	Feed pulp : 28 % Pb circuit: 7.0 Zn circuit: 10.0 Lime : 2,297 g/t ZnSO ₄ : 1,179 g/t CuSO ₄ : 805 g/t NaCN : 16 g/t Na ₂ SO ₄ : 195 g/t Xanthate 343:41g/t Xanthate 350:49g/t Frother 570 :81g/t Aeropro.404: 20g/t Aerofloat242: 4g/t
4. Results of Flotation 1) Grade of Concentrates 2) Weight of Concentrates 3) Recovery of Concentrates	*Gold, Silver, Lead Bulk Concentrate Au 190.0 g/t Ag 1,742 g/t Pb 5.49 % *Gold, Silver, Lead Bulk Concentrate 29.755 t *Gold, Silver, Lead Bulk Concentrate Au 73.32 % Ag 52.07 % Pb 16.40 %	*Lead Concentrate Ag 6,609 g/t Pb 52.30 % Zn 9.06 % *Zinc Concentrate Ag 486 g/t Pb 1.47 % Zn 51.80 % *Lead Concentrate 35.789 t *Zinc Concentrate 67.694 t *Lead Concentrate Ag 78.42 % Pb 80.37 % Zn 9.05 % *Zinc Concentrate Ag 8.31 % Pb 3.25 % Zn 74.50 %	*Lead Concentrate Ag 7,133 g/t Pb 46.90 % Zn 9.00 % *Zinc Concentrate Ag 1,029 g/t Pb 1.11 % Zn 51.50 % *Lead Concentrate 61.811 t *Zinc Concentrate 69.260 t *Lead Concentrate Ag 77.99 % Pb 82.45 % Zn 11.46 % *Zinc Concentrate Ag 12.60 % Pb 2.18 % Zn 73.48 %

(B) P



ANNEX - V. (4) Summary of Mill Operation of the Parral Mill at the Center

Number of Mill Operation	1 0	1 1	1 2
Terms of Mill Operation (Date and Days)	March 7-12, 1995 (6 days)	March 22-25 & 28-31, 1995 (8 days)	Apr. 3-5, 19-21, & 24-28, 1995 (11 days)
1. Mill Feeds 1) Source of Mill Feed 2) Metals Contained 3) Grade of Mill Feed	San Francisco (By Request) Lead & Zinc Ag 586g/t, Pb 3.71% Zn 6.24%	Maria Elena (By Request) Lead & Zinc Ag 385g/t, Pb 3.02% Zn 4.21%	Maria Elena (By Request) Lead & Zinc Ag 459g/t, Pb 2.99% Zn 2.60%
2. Grinding Conditions 1) Feed Rate (tons/hour) 2) Total Weight of Mill Feed 3) Size of Mill Products 4) Ball Consumption	6.415 t/h 763.400 t - 200 mesh 72.0 %	6.536 t/h 1,137.300 t - 200 mesh 72.0 %	6.537 t/h 1,470.900 t - 200 mesh 72.0 %
	75mm ball: 1,607g/t		75mm ball: 1,591g/t
3. Flotation Conditions 1) Pulp Density (solid %) 2) pH of Flotation Pulp 3) Flotation Reagents (Kinds and Amounts)	Feed pulp : 30 % Pb circuit: 7.0 Zn circuit: 10.0	Feed pulp : 30 % Pb circuit: 7.0 Zn circuit: 10.0	Feed pulp : 30 % Pb circuit: 7.0 Zn circuit: 10.0
	Line : 1,763 g/t ZnSO ₄ : 1,168 g/t CuSO ₄ : 618 g/t NaCN : 58 g/t Na ₂ SO ₄ : 131 g/t Xanthate 343:95g/t Frother 570:83g/t Aeropro. 404:21g/t Aerofloat 31: 2g/t		Line : 1,598 g/t ZnSO ₄ : 1,091 g/t CuSO ₄ : 350 g/t NaCN : 34 g/t Xanthate 343:98g/t Xanthate 350:24g/t Frother :69g/t Aeropro. 404:16g/t
4. Results of Flotation 1) Grade of Concentrates 2) Weight of Concentrates 3) Recovery of Concentrates	*Lead Concentrate Ag 8,334 g/t Pb 52.24 % Zn 8.33 % *Zinc Concentrate Ag 492 g/t Pb 1.22 % Zn 53.24 % *Lead Concentrate 44.012 t *Zinc Concentrate 66.078 t *Lead Concentrate Ag 82.03 % Pb 84.00 % Zn 7.70 % *Zinc Concentrate Ag 7.26 % Pb 2.84 % Zn 73.80 %	*Lead Concentrate Ag 6,397 g/t Pb 55.39 % Zn 7.65 % *Zinc Concentrate Ag 887 g/t Pb 1.31 % Zn 54.19 % *Lead Concentrate 49.786 t *Zinc Concentrate 67.921 t *Lead Concentrate Ag 72.73 % Pb 80.26 % Zn 7.95 % *Zinc Concentrate Ag 13.75 % Pb 2.59 % Zn 76.80 %	*Lead Concentrate Ag 8,548g/t Pb 55.66 % Zn 8.08 % *Zinc Concentrate Ag 822 g/t Pb 1.34 % Zn 51.29 % *Lead Concentrate 66.559 t *Zinc Concentrate 53.856 t *Lead Concentrate Ag 84.19 % Pb 84.26 % Zn 14.07 % *Zinc Concentrate Ag 6.55 % Pb 1.64 % Zn 72.26 %

VB P

Calendar Year	1995						1996							
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
Term of the Project(4 years)														
<u>A. The Mexican Side</u>														
I. Management of the Center														
II. Assignment of the Staff														
III. Renovation of the Plant														
1) Dust Protection Works of Computer Room														
2) New Construction Works of Computer Room														
IV. Customs Formalities and Installation of the Equipment from Japan														
V. Procurement of Machinery and Equipment														
VI. Budget Allocation for Mill Operation and Management of the Center														
VII. Operation and Management of the Mill														
VIII. Operation of Seminar														
IX. Operation of Training														
X. Submission of A-1/4														
XI. Publication of Guidebook														
XII. Preparation of Report														
<u>B. The Japanese side</u>														
I. Dispatch of Survey Teams														
1) Evaluation														
II. Dispatch of Experts														
1) Long-term Experts														
① Chief Advisor														
② Coordinator														
③ Mill Operation and Management														
2) Short-term Experts														
① Installation, Adjustment of the Equipment														
② Lecture at the Seminar														
③ Lecture at the Training														
④ Mill Management														
⑤ Mill Maintenance														
⑥ Mill Instrumentation														
⑦ Mill Process Control														
⑧ Environmental Analysis														
III. Counterparts Training in Japan														
IV. Provision of Equipment														
① Procurement in Japan														
② Procurement in Mexico														
V. Supplement of Local Costs														
VI. Preparation of Report														

Note: --- Preparation, == Implementation, - - - Follow-up

Calendar Year	1995						1996							
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
Term of the Project(4 years)														
<u>C. Technical Cooperation Program</u>														
I. Operation Technique of Flotation Mill														
1)Crushing Circuit														
2)Grinding Circuit														
3)Flotation Circuit														
4)Thickening & Filtration Circuit														
5)Waste Treatment Circuit														
II. Practice on Instrumentation at Flotation Mill														
1)Constant Feed Weigher														
2)pH Controller														
3)Flow-meter														
4)On-line Particle Size Analyzer														
5)On-line X-ray Fluorescence Analyzer														
6)Flotation Reagent Feeder														
7)Monitoring System for Pollution														
III. Practice on Process Control Technology at Flotation Mill														
1)Grinding Circuit														
2)Flotation Circuit														
IV. Conception of Mill Management														
1)Plant Management by Computer System														
2)Guide-lines on Custom Mill														
3)Practice on Plant Maintenance														
4)Guide-lines on Mill Performance														

Note:1) This work plan is subject to change within the framework on the Record of Discussions, when necessity arises in the course of implementation of the Project.

2) ——— Preparation, = Implementation, / Follow-up

(W) P

ANNEX - VII. Assignment of the Personnel for the Project (Plan)

(Formulated on June 22, 1995)

Job Description	No.
Director General, CRM	1
Director for Operation, CRM	1
Deputy Director for Services & Support, CRM	1
Section Chief for Laboratories, CRM	1
Head for Metallurgical Study, CRM	1
Mill Superintendent, CEM*	1
Office Secretary, CEM	2
Metallurgist, Mill Operation, CEM	1
Metallurgist, Mill Process Control, CEM	1
Electrical Technician, Mill Maintenance, CEM	1
Mechanical Technician, Mill Maintenance, CEM	1
Technical Assistants, Laboratory Works, CEM	3
Head of Mill Operators, CEM	4
Mill Operators, CEM	9
Mill Workers, CEM	2
Head for Administration, CEM*	1
Staff for Accounting, CEM	2
Office Assistants, CEM	2
Warehouse Keeper, CEM	1
Watchmen, CEM	4
Laborers, CEM	2
Head for Training, CEM*	(1) ¹⁾
Coordinator for Training, CEM	(1) ²⁾
Total	42 (44)

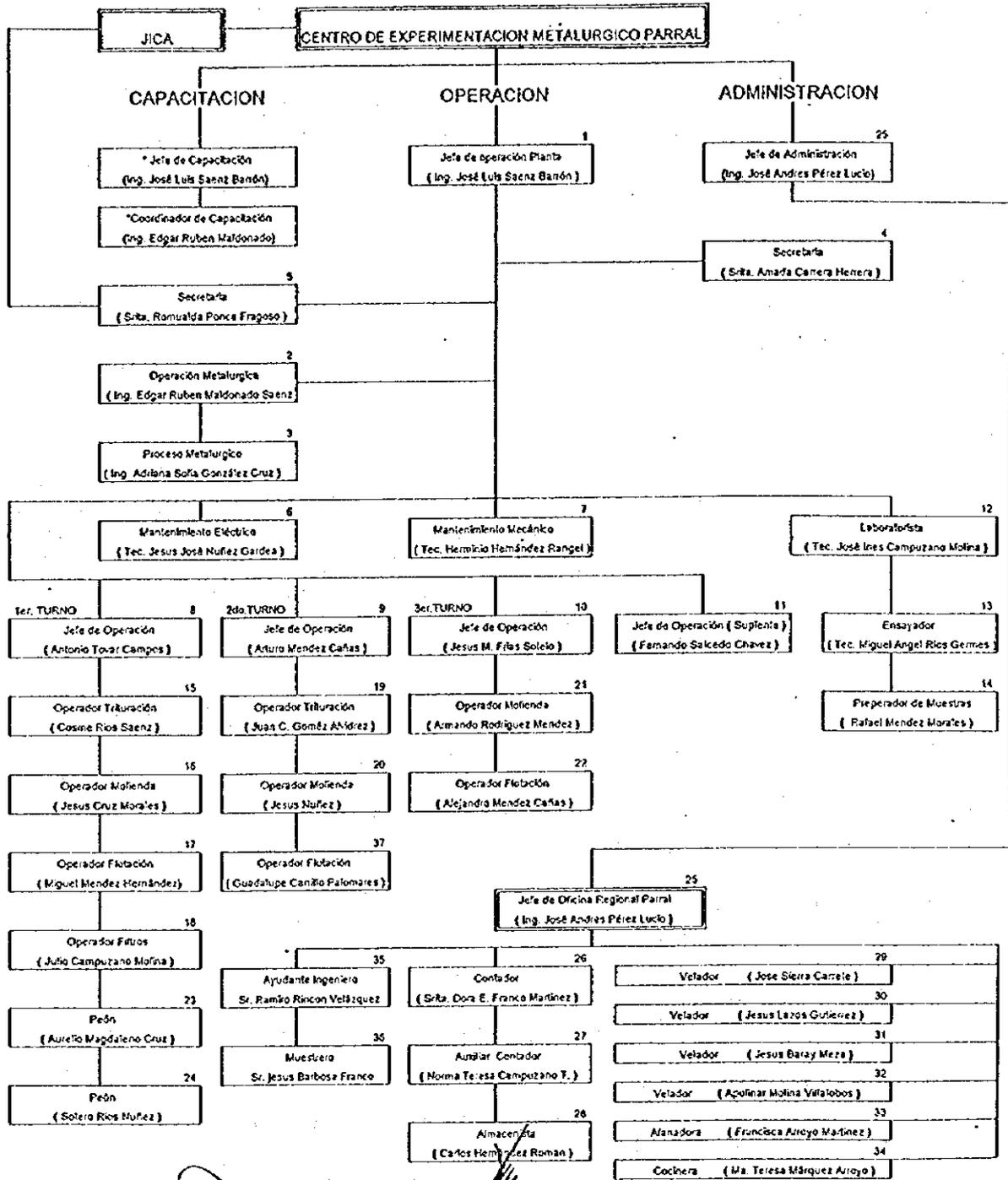
* CEM: Centro de Experimentacion Metalurgica de Parral, CRM

1) An additional post for the Mill Superintendent, CEM*

2) An additional post for the Metallurgist, Mill Operation, CEM*

(W) D

ANEXO - VIII ORGANIGRAMA DEL CENTRO (CRM CENTRO DE EXPERIMENTACION METALURGICO PARRAL)



NOTA: * CARGO ADICIONAL

ANNEX - IX. Program for the Joint CRM-JICA Seminar

1. Title of the Seminar

Technological Advancement in the fields of Mining and Metallurgy.

2. Purpose of the Seminar

The purpose of the seminar is to promote the diffusion of technological advancement which makes a contribution to the resolution of hard problems in the Mexican mining industry in the field of processing of complex polymetallic ores.

3. Date of the Seminar

October 2 - 5, 1995 (4 days)

4. Place of the Seminar

Chihuahua, Chih., Mexico

5. Category of the Participants

- ① Management executives and administrative staff of mines and mills.
- ② Engineers in the fields of mining, metallurgy, chemistry and exploration.
- ③ Administrative and research officers of the governmental organizations concerned in mining industry.
- ④ Teaching staff and students from the school of mines.
- ⑤ Other staff of mines and mills.

6. Capacity of the Participants

- ① Participants from the mining and industrial institutions : 20.
- ② Participants from mines and mills: 25.
- ③ Participants from CRM experimental centers and regional offices : 30.
- ④ Participants from SECOFI and CRM headquarters : 10.
- ⑤ Participants from the school of mines : 50.

7. Schedule of the Seminar

① October 2, 1995 (Monday)

- * Registration.
- * Opening ceremony.
- * Lectures by the JICA Short-term expert and the Mexican experts.
- * Discussions by participants.

② October 3, 1995 (Tuesday)

- * Lectures by the JICA Short-term expert and the Mexican experts.
- * Discussions by participants
- * Visit to the pilot plant of the CRM Experimental Center at Chihuahua.

③ October 4, 1995 (Wednesday)

- * Lectures by the Mexican experts.
- * Discussions by participants
- * Closing ceremony

④ October 5, 1995 (Thursday)

- * Visit to the CRM Metallurgical Experimental Center at Parral.
- * Lectures by the staff of the CRM Metallurgical Experimental Center.
- * Visit to the mine of San Francisco del Oro.

ANNEX - X. General Program for the Training Course at the Center
[Program for 1995 - 1996]

The day of week	Morning (9:00 - 13:00) Lecture	Afternoon (13:00 - 15:00) Practice
Monday	① Introduction of the Center ② Outlines of the equipment for instrumentation	① Visit to the Parral Mill
Tuesday	④ Crushing circuit * Crusher * Dust collector ⑤ Grinding circuit * Constant feed weigher * Level control of hydrocyclone * On-line particle size analyzer * Principle of hydrocyclone	② Practice at the crushing circuit ③ Practice at the grinding circuit
Wednesday	⑥ Flotation circuit * PID control at pH meter & automatic control of lime addition * Reagent feeding pump * Weight balance between feed and products * On-line fluorescence X-ray analyzer	④ Practice at the flotation circuit
Thursday	⑦ Operation management by computer system * Processing of operation data for preparation of ore weight balance ⑧ Treatment of waste water * Apparatus for laboratory use	⑤ Practice on the preparation of ore weight balance ⑥ Practice on the operation of waste water treatment unit
Friday	⑨ Preparation of training report report ⑩ Question and answer	⑦ Comments from participants ⑧ Presentation of certificate

[Notes] The training courses would be held in the schedule of once a month, five days a course, and about five participants a course under 24 hours mill operation as follows:

No.	Training Terms	No.	Training Terms	No.	Training Terms
7	June 26 ~ 30, 1995	1 1	Nov. 21 ~ 25, 1995	1 5	Apr. 22 ~ 26, 1996
8	July 24 ~ 28, 1995	1 2	Jan. 22 ~ 26, 1996	1 6	May 27 ~ 31, 1996
9	Aug. 21 ~ 25, 1995	1 3	Feb. 19 ~ 23, 1996	1 7	June 24 ~ 28, 1996
1 0	Sept. 25 ~ 29, 1995	1 4	Mar. 25 ~ 29, 1996		

ANNEX - XI. General Operational Plan of Mill Operation at the Center

Basic Ore Supply Schedule for the Mill of CEM*, Parral

Mines	[1995] Ore Tonnage supplied to the Mill of CEM*, Parral (Unit: tons)												Total
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	
C. R. M.	711	-	-	-	598	-	-	-	350	-	-	-	1,659
Maria Elena	-	1,230	1,137	1,472	1,086	1,201	1,609	1,463	1,463	1,463	1,463	1,463	15,050
San Francisco	-	-	763	-	-	700	-	352	-	352	176	-	2,343
Other Mines	-	-	-	-	-	-	360	360	360	360	360	360	2,160
Total	711	1,230	1,900	1,472	1,684	1,901	1,969	2,175	2,173	2,175	1,999	1,823	21,212

Mines	[1996] Ore Tonnage supplied to the Mill of CEM*, Parral (Unit: tons)												Total
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	
C. R. M.	350	-	-	-	350	-	-	-	350	-	-	-	1,050
Maria Elena	1324	1,324	1,324	1,324	1,324	1,324	1,324	1,324	1,324	1,324	1,324	1,320	15,884
San Francisco	352	-	352	-	352	-	352	-	352	-	352	-	2,112
Other Mines	360	360	360	360	400	-	-	-	-	-	-	-	1,840
Total	2386	1,684	2,036	1,684	2,426	1,324	1,676	1,324	2,026	1,324	1,676	1,320	20,886

* CEM : Centro de Experimentacion Metalurgica

ANNEX - XII. Tentative Schedule of Implementation for the Project

(Modified on June 22, 1995)

Calendar Year	1991		1992				1993				1994				1995				
	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
Term of the Project (4 years)																			
The Mexican Side																			
I. Establishment of the Center																			
II. Staff Assignment																			
III. Renovation of the Plant																			
1) Plant Renovation																			
2) Data Processing room																			
3) Office Renovation																			
IV. Procurement of Machinery & Equipment																			
V. Allocation of Budget for Operation of the Plant																			
VI. Operation & Management of the Plant																			
VII. Preparation of Progress Report																			
The Japanese Side																			
I. Dispatch of Survey Teams																			
1) Preliminary	==																		
2) Experts Survey		==																	
3) Implementation			==																
4) Consultation				==															
5) Technical Guidance																			
6) Equipment Maintenance																			
7) Evaluation																			
II. Dispatch of Experts																			
1) Long-term Experts																			
① Chief Advisor																			
② Coordinator																			
③ Mill Operation and Management																			
④ Process Control																			
⑤ Instrumentation																			
2) Short-term Experts (if necessity arises)																			
III. Training of Counterparts in Japan																			
IV. Provision of Machinery and Equipment																			
V. Supplement of Local Expenditures																			
VI. Preparation of Progress Report																			

Note: This schedule is subject to change within the framework of the Record of Discussions, when necessity arises in the course of implementation of the Project. (— Original : == Modified)

Calendar Year	1992		1993				1994				1995				1996		
	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III
Term of the Project (4 years)																	
I. Operation Technique of Flotation Plant																	
1)Crushing Circuit																	
2)Grinding Circuit																	
3)Flotation Circuit																	
4)Thickening and Filtration Circuit																	
5)Waste Treatment Circuit																	
II. Practice on Instrumentation at Flotation Plant																	
1)Hydrocyclone																	
2)Constant Feed Weigher																	
3)pH Controller																	
4)Flow-meter																	
5)On-line Particle Size Analyzer																	
6)On-line X-ray Fluorescence Analyzer																	
7)Flotation Reagent Feeder																	
8)Monitoring System for Pollution Control																	
III. Practice on Process Control Technology at Flotation Plant																	
1)Grinding Circuit																	
2)Flotation Circuit																	
IV. Conception of Flotation Plant Management																	
1)Guide-lines on Custom Mill																	
2)Practice on Plant Maintenance																	
3)Guide-lines on Metallurgical Mill Performance Management																	
4)Practice on Plant Management by Computer																	
V. Preparation of Reports																	

Notes: The scope of "Process Control" is limited to the sequence, remote and PID control of instruments, analyzer and equipment. (Original ———, Modified = = =, Follow-up - - - - -, Preparation - - - - -)

Handwritten initials: "D" and "P" with a checkmark.

Handwritten signature or scribble.

ANNEX - XV. The Joint Committee Meeting for the Project

The outlines on the Fourth Joint Committee Meeting for the Project

§ Date and Hours of the Meeting : June 21, 1995 (9:50 - 10:20)

§ Place of the Meeting : CRM Office in Mexico City

§ Attendance of the Meeting :

1) The Japanese Side

* Technical Guidance Team

Dr. Kenji Tomita, Leader

Mr. Yuusuke Murayama, Member (Technical Cooperation Planning)

Mr. Kazu Iwano, Member (Mineral Processing Technology)

Mr. Tomoo Niida, Member (Project Coordination)

* JICA Mexico Office

Mr. Yoshitake Enomoto, Assistant Resident Representative

* Experts

Mr. Tetsuhiko Hasuda, Chief Adviser

Mr. Yuichi Endo, Coordinator

Mr. Seiken Sato, Expert (Mill Operation & Management)

2) The Mexican Side

* Consejo de Recursos Minerales (CRM)

Ing. Luis Brizuela Venegas, Subdirector de Servicios y Apoyo

Ing. Jose Cardenas Vargas, Gerente de Laboratorios

Ing. Gerardo Garcia Candiani, Subgerente de Estudios Metalurgicos

§ Results of the Meeting

1. Confirmation of the results of review on the activities of the Project from August 1994 to May 1995.
2. Confirmation of the annual work plan for the Project for 1995 - 1996.
3. Confirmation of the results of modification on "Tentative Schedule of Implementation" and "Technical Cooperation Program" for the Project.
4. Exchange of views on the important matters in relation to the smooth implementation of the Project.

1) The Mexican side confirmed the functions of CEM Parral in order of priority as follows; ① Practical training services on mill operation and management, ② Custom milling services for small and medium scale mines in the course of training service, ③ Feasibility study services for promising mines and deposits by continuous mill operation.

2) Both the Japanese and Mexican sides confirmed the importance of sustained operation of CEM Parral after the closing of the Project and the necessity of the following measures to promote the smooth operation of CEM Parral; ① Precautionary measures necessary for smooth operation of the Parral mill based on the implementation of routine inspection works and periodical maintenance program, ② Proper allocation of the budget necessary for sustained mill operation in consideration of the earnings from custom milling services at the Parral mill, ③ Promotion of public relations on the mission and activities of CEM Parral.

ANNEX - XV The Attendance of the JICA-CRM Meeting

The Japanese Side

* Technical Guidance Team

Dr. Kenji Tomita, Leader

Mr. Yuusuke Murayama, Member (Technical Cooperation Planning)

Mr. Kazu Iwano, Member (Mineral Processing Technology)

Mr. Tomoo Niida, Member (Project Coordination)

* JICA Mexico Office

Mr. Yoshitaka Enomoto, Assistant Resident Representative

* Experts

Mr. Tetsuhiko Hasuda, Chief Adviser

Mr. Yuichi Endo, Coordinator

Mr. Seiken Sato, Mill Operation and Management

The Mexican Side

* Secretaria de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI)

Ing. Moises R. Kolteniuk Toyber, Coordinador General de Minería

* Consejo de Recursos Minerales (CRM)

Dr. Luis Chavez Martinez, Director General

Ing. Sergio Almazan Esqueda, Director de Operación

Ing. Luis Brizuela Venegas, Subdirector de Servicios y Apoyo

Ing. Jose Cardenas Vargas, Gerente de Laboratorios

Ing. Gerardo Garcia Candiani, Subgerente de Estudios Metalurgicos

Ing. Jose Andres Perez Lucio, Jefe de Oficina Regional en Parral

Ing. Jose Luis Saenz Barron, Jefe de Operación Planta Parral

