

千ヶ谷山公害防止技術協力事業 終了時評価調査報告書

1991年3月

国際協力事業団

鉦開技

JR

91-201

国際協力事業団

25195

JICA LIBRARY



1106189[2]

25795

序 文

チリ共和国政府は、鉱業と環境との調和のとれた発展を目指すことを目的とし、我が国に対し、プロジェクト方式技術協力の要請を行った。

我が国は、この要請に応え、1987年3月、チリ側関係機関と本件実施に係る討議議事録（R/D）の署名・交換を行い、4年間にわたる技術協力を開始した。

今般、R/Dによる協力期間が1991年5月31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行うとともに、チリ側とプロジェクト終結に係る必要な協議を行うことを目的として、1991年2月16日から同年3月1日まで終了時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内容並びに結果等をとりまとめたものである。

ここに、本調査団派遣に際し、ご協力をいただいた在チリ日本国大使館をはじめとする日本・チリ共和国関係各位に対して、心より謝意を表するとともに、今後とも本件技術協力の発展のために一層のご支援をお願いする次第である。

1991年3月

国際協力事業団

理事 田 守 栄 一

協議風景



合同評価報告書 署名



目 次

序 文
写 真

1. プロジェクトの概要	1
1-1 概 要	1
1-2 経 緯	2
2. 評価調査団の派遣	3
2-1 評価調査団派遣の経緯と目的	3
2-2 調査団の主要調査事項	3
2-3 調査団の構成	3
2-4 調査日程	4
2-5 主要面談者	5
3. プロジェクトの要請と背景	7
3-1 相手国の要請と我が国の対応	7
3-2 プロジェクトの成立	7
3-3 プロジェクトの目的	7
3-4 技術協力の範囲	7
3-5 プロジェクトの投入計画	8
3-6 相手側実施機関	9
4. プロジェクトの実施	12
4-1 プロジェクトの投入実績	12
4-1-1 調査団の投入実績	12
4-1-2 専門家派遣実績	15
4-1-3 研修員受入れ実績	18
4-1-4 機材供与実績	19
4-1-5 チリ側の投入実績	25
4-2 プロジェクトの活動実績	26

5. プロジェクトの評価	29
5-1 プロジェクト当初計画と実績の比較	29
5-2 プロジェクトの目標達成度	30
5-3 評価の総括	30

別添資料

I. 合同評価報告書	33
II. 討議議事録	65
III. 広域環境影響調査資料	87

1. プロジェクトの概要

1-1 概要

- (1) プロジェクト名：チリ鉱山公害防止技術協力事業 (Technical Cooperation on Mining Pollution Technology Project in the Republic of Chile)
- (2) R/D署名日：1987年3月10日
M/M署名日：1991年4月23日
- (3) 協力期間：(R/D) 1987年6月1日～1991年5月31日(4年間)
(F/U) 1991年6月1日～1991年10月31日(5か月)
- (4) 相手国協力機関：鉱業省鉱山冶金研究センター
(西文：Centro de Investigación Minera y Metalurgica：CIMM)
(英文：the Mining and Metallurgical Research Center)
- (5) プロジェクトサイト：サンチャゴ市 (Avda. Parque Antonio Rabat ex. Parque Institucional 6500, Casilla 170, Santiago 10)
- (6) 我がほう協力機関：通商産業省、日本鉱業協会
- (7) プロジェクトの目的と内容
 - ア. 目的：鉱業分野と環境との調和のとれた鉱業発展のため、CIMMにおける人材の育成を行う。
 - イ. 内容：① 鉱山、選鉱及び製錬における大気汚染及び水質汚濁等の測定・分析技術の移転と適用可能な防止技術等についての助言
② 日本・チリ両国における公害関係行政組織及び法規比較
- (8) 協力要請の背景

チリ共和国は埋蔵量豊富で高品位の銅鉱床を有し、安定した産銅国の一つとして、その地位を確立してきた。

我が国は、1976年11月から83年3月まで、プロジェクト方式技術協力により製錬技術の研究開発、人材育成を図るため銅製錬技術協力事業を実施し、相手国実施機関であるCIMMを通じ、技術移転を行い、高い評価を受けた。

このプロジェクトの成果を踏まえつつ、チリ共和国政府は主要産業である銅生産をはじめとする鉱業の環境との調和のとれた発展を目指すことを目的とし、ことに、採鉱に伴って発生する粉塵、ディーゼル排ガス、選鉱廃滓、廃水、溶錬・製錬における砒素等を含む有毒ガス等公害源の改善を図るため、引き続きCIMMに対する技術協力を要請してきたものである。

1-2 経緯

- (1) チリ共和国政府は、主要産業である銅生産をはじめとする鉱業と環境との調和のとれた発展を目指すことを目的とし、1984年2月、我が国にプロジェクト方式技術協力を要請してきた。
- (2) これを受けて我が国は、1986年3月、事前調査団を派遣し、チリ側関係者とプロジェクトの背景、協力の妥当性について協議を行った。
- (3) 上記事前調査結果に基づき、1987年3月、実施協議調査団が派遣され、3月10日にR/Dが署名・交換され、4年間の技術協力が開始された。
- (4) 1991年2月、評価調査団が派遣され、2月26日、合同評価報告書を署名・交換、本プロジェクトはR/Dにて合意された当初予定どおり、5月31日で協力を終了することとなった。ただし、到着が遅れている一部機材の技術移転についてチリ側より強い要望があったので、本件については帰国後、対応方針を回答することとした。

2. 評価調査団の派遣

2-1 評価調査団派遣の経緯と目的

本プロジェクトは1987年3月10日にR/Dを締結し、同年6月1日より、以後4年間にわたり、鉱山での採鉱及び製錬工程における大気汚染及び水質汚濁等の測定、分析技術、評価法並びに適用可能な公害防止技術等についての指導・助言を、日本の基準、経験をベースに実施してきた。

本調査団はR/Dに基づく協力期間が91年5月31日をもって終了することに伴い、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、協力終了後の本件協力事業のチリ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た。

2-2 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) チリ側実施運営体制
- (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 (Joint Evaluation Report) の作成
- (7) 評価の総括と提言等

2-3 調査団の構成

氏名	担当業務	所 属
向井 靖雄	団長・総括	国際協力事業団 国際協力専門員 (鉱工業開発)
佐藤 伸夫	技術協力計画	通商産業省 立地公害局 鉱山課 監督係長
植田 晃一	鉱害防止計画	日本鉱業協会 環境保安部次長
熊谷 英範	計画評価	国際協力事業団 鉱工業開発協力部 鉱工業開発技術課

2-4 調査日程

日順	月日(曜)	日	程
1	2/16(土)	成田	(RG-835)
2	17(日)	→サン・パウロ→サンチャゴ	(RG-920)
3	18(月)	JICA事務所打合せ 在チリ日本国大使館打合せ 鉱業省表敬 長期専門家と打合せ	
4	19(火)	評価調査(チリ側説明、所内視察)	
5	20(水)	評価調査(質疑応答、日本側説明)	
6	21(木)	評価調査(チリ側広域環境影響調査説明、日本側説明)	
7	22(金)	協議及び合同評価報告書作成	
8	23(土)	資料整理	
9	24(日)	サンチャゴ→カラマ	(LA-052)
10	25(月)	チュキカマタ鉱山、選鉱場、製錬所視察 カラマ→サンチャゴ	(UC-025)
11	26(火)	協議及び合同評価報告書署名	
12	27(水)	JICA事務所・日本国大使館報告 サンチャゴ→サン・パウロ	(RG-921)
13	28(木)		
14	3/1(金)	→成田	(RG-832)

2-5 主要面談者

- (1) 在チリ共和国日本国大使館
 色摩 力夫 大使
 田辺 利男 一等書記官
- (2) JICAチリ事務所
 岩波 和俊 所長
 河合 恒二 次長
- (3) 長期専門家
 江崎 弘造 チーフ・アドバイザー
 内野 芳晴 水質汚濁
 日野 順三 大気汚染
- (4) 計画省 (MIDEPLAN : Agencia de Cooperacion Internacional)
 Raúl Vergara Meneses
- (5) 鉱業省
 Ivan Valenzuela 次官
 J. Solari 技術部長
- (6) 鉱山冶金研究所 (CIMM : Centro de Investigación Minera y Metalurgica)
 Werner Schlein Schwartzbaum 所長
 Antonio Luraschi G. 副所長
 Rodrigo Quintana 環境管理部長
 Hugo Muñoz 環境管理部次長
 Leopoldo Bustos 課長
- (7) CODELCO
 Guillermo Barcelo Pizarro Relacionador Publico
 Gustavo Cartagena Retamal Jefe Depto. Desarrollo Metalurgico
 Edgardo Louit M. Superintendente General Concentracion
 John H. Foster Superintendente de Metalurgia,
 Superintendencia General Oxidos
 Adolfo Lopez Gomez Director de Planificacion
 Sergio Jarpa-Gibert Manager of Mining and Metallurgical
 Development
 Holger Bannach S. General Manager & Executive vice-
 President, Chuquicamata Mining Division

Juan Carlos Salas M.

Carlos Damiani Gonzalez

Jefe Departamento de Metalurgia,

Superintendencia General Refinerias

Superintendente General Depto.

Fundicion de Concentrado

3. プロジェクトの要請と背景

3-1 相手国の要請と我が国の対応

(1) 技術協力の要請

1984年2月21日に、チリ共和国政府から我が国に対し鉱山公害に関する技術協力要請がなされた。

(2) 事前調査団の派遣

1986年3月23日から14日間にわたり事前調査団が派遣された。上記協力要請の背景、目的内容等につき調査がなされ、関連技術者の養成を中心とする協力構想が報告された。

3-2 プロジェクトの成立

1987年3月1日から13日間にわたり、本件技術協力に関する合意すべき事項について討議を行い、討議議事録(R/D)を署名・交換する目的で、実施協議調査団が派遣された。その結果、87年6月1日から91年5月31日まで4年間にわたって技術協力を行うことで合意し、その協力内容をR/Dとしてとりまとめ、3月10日、鉱山冶金研究所(CIMM)所長との間で署名・交換が行われた。また、プロジェクトの暫定実施計画(TSI)についてチリ側と協議のうえ、とりまとめられた。

3-3 プロジェクトの目的

鉱山公害防止技術に係る人材の養成により、チリ共和国の鉱山公害問題の解決に寄与することを目的とする

3-4 技術協力の範囲

DIMMとの協議を通じ、両者が合意した技術協力範囲は、以下のとおり。

技術協力範囲の基準

<対象とするもの>

- (1) 鉱山、選鉱及び製錬における大気汚染及び水質汚濁の測定・分析技術並びに適用可能な防止技術等についての助言
- (2) 日本・チリ両国における鉱害関係行政組織及び法規比較

<対象としないもの>

- (1) 日本で未確立・未実施の技術
- (2) 日本で未経験な技術
- (3) 企業の商業的ノウハウに関する技術
- (4) 要請期間内で日本側の提供不可能な技術
- (5) 特殊事情による日本・チリ双方の合意の得られない対象（例：係争中の鉱山等）
- (6) 公害防止についての基準・法令の作成のための技術

3-5 プロジェクトの投入計画

本プロジェクトの実施に際し、1987年3月、実施協議で双方にて合意した投入計画は、以下のとおりである。

(1) 日本側の投入計画

ア. 調査団の派遣

- ① 事前調査団（1985年）
- ② 実施協議調査団（1986年）
- ③ 計画打合せ調査団（1987年）
- ④ 巡回指導調査団（1988年）
- ⑤ 計画打合せ調査団（1989年）
- ⑥ 機材修理調査団（1990年）
- ⑦ 評価調査団（1990年）

イ. 専門家の派遣

① 長期専門家

チーフ・アドバイザー	1名
システム・アナリシス	1名
大気汚染	1名
水質汚濁	1名

なお、調整員の派遣について CIMMは前回のプロジェクトの経験もあり、必要としない旨発言があり、日本側としても同意した。

② 短期専門家

法律、行政
測定技術、機材操作
その他（大気、水質）

ウ. 研修員の受入れ

専門家分野に応じて年間2～3名

システム・アナリシス 4名

大気汚染 4名

水質汚濁 4名

エ. 機材供与

- ① 大気・水質汚染に係るサンプリング及び測定機材
- ② 大気・水質汚染に係る分析方法用資機材
- ③ 野外調査用車輛（後にチリ側の希望により、他の機材に変更）
- ④ 視聴覚機材
- ⑤ 複写機
- ⑥ 文献・書籍及びその他

(2) チリ側の投入計画

ア. 日本人専門家に対するカウンターパート

- ① カウンターパートは専門家各分野に対して3～4名の構成で研究者、技術者レベルの職員を配置する。
- ② カウンターパートは専従とし、技術移転を受ける（臨時は認めない）。
- ③ チリの各大学との協定により毎年数名の卒業予定者の卒論指導を行っている（TESISTAと呼ばれる）。彼らに対する指導はチリ側が原則として行うもので、カウンターパートの数には入れない。

イ. 土地・建物及び付属設備

本プロジェクトの実施機関であるCIMMにて行い、スペースは確保されていることを明確にした。

ウ. 日本側供与以外の資機材の提供

エ. 日本人専門家の国内出張時の輸送手段、運賃の負担

オ. 日本側供与機材のチリ国内運送費、据付け、運転費用の負担

カ. プロジェクト実施の運営経費の負担

3-6 相手側実施機関

本プロジェクトのチリ側実施機関である鉱山冶金研究センター（CIMM）の組織図は、図3-1のとおりである。

図 3 - 1 C I M M 組織

- ORGANIGRAMA DE CENTRO DE INVESTIGACIÓN MINERA Y METALURGICA -

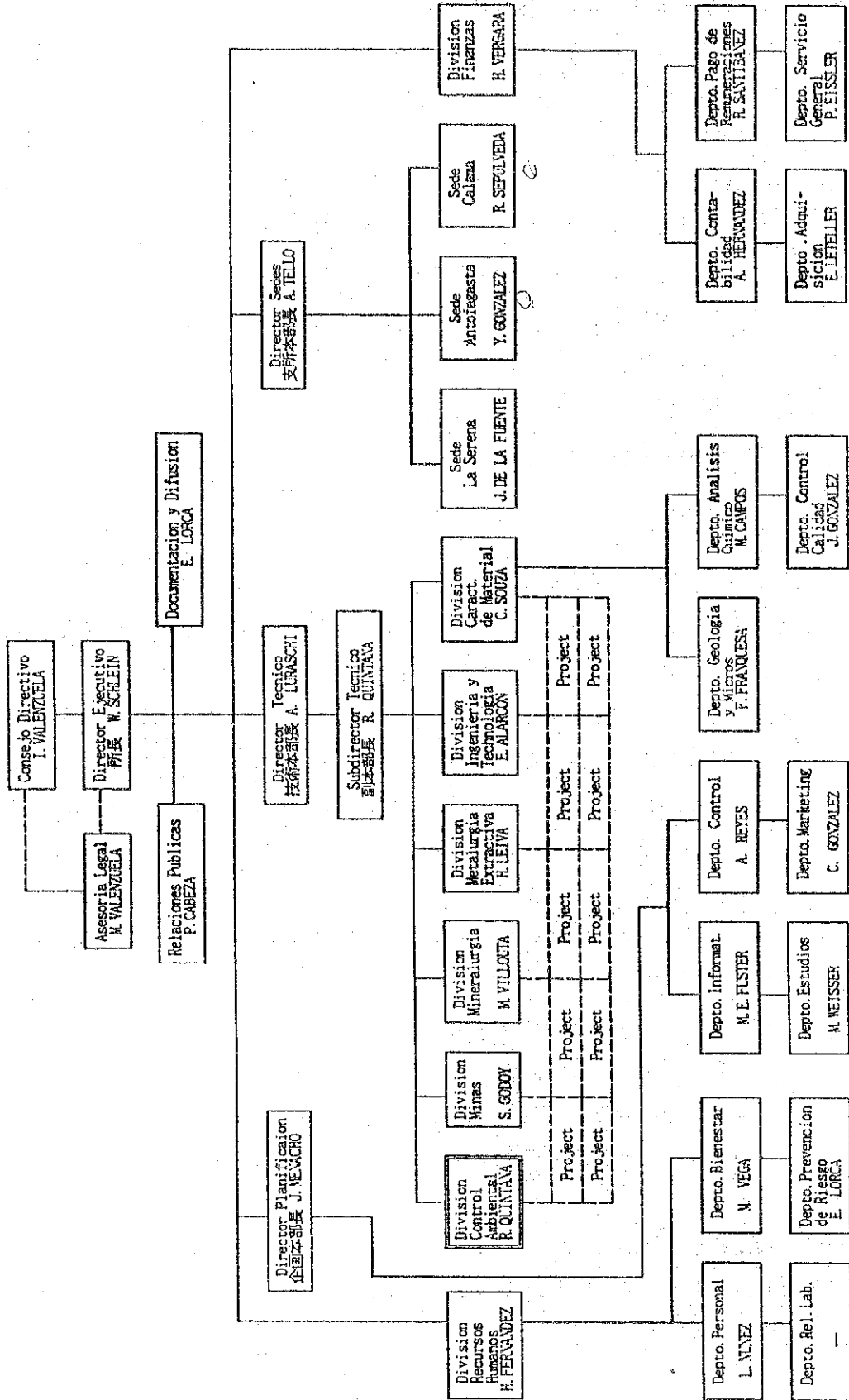
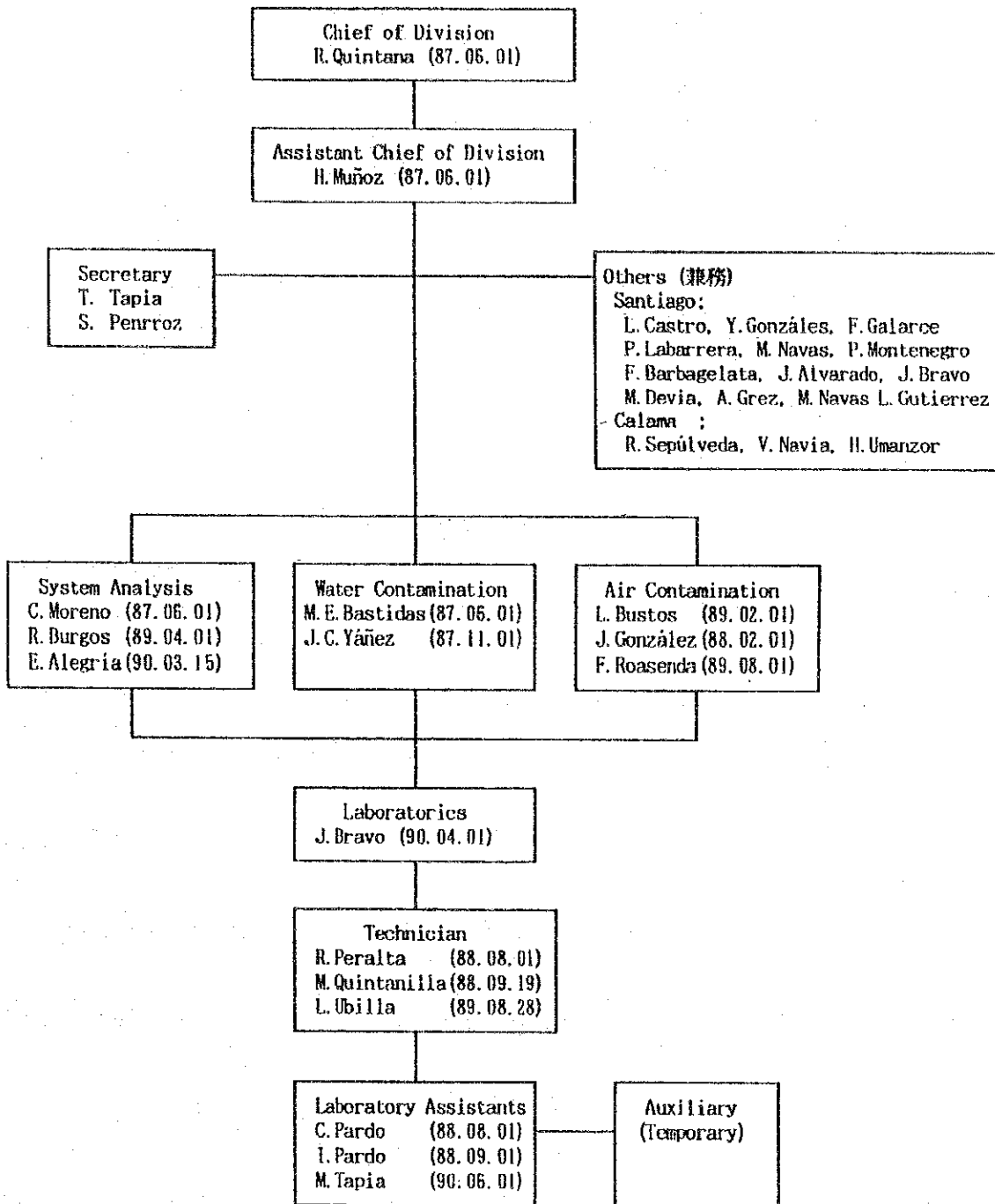


图 3 - 2 環境管理部組織図



4. プロジェクトの実績

4-1 プロジェクトの投入実績

投入実績をまとめると、次のとおり。

- (1) 調査団派遣 6 調査団（他に機材修理調査団派遣予定 1）
- (2) 長期専門家 7 名（延べ22名）
- (3) 短期専門家 23名
- (4) 供与機材 約3億円
- (5) 研修員受入れ 16名

4-1-1 調査団の投入実績

調査団派遣の実績は、次のとおりである。

表 4-1 派遣調査団一覧表

年 度	No	調査 団名	構 成		
			氏 名	担当業務	現 職（ 当 時 ）
85	1	事前 派遣期間： 86. 03. 23～ 86. 04. 05	北村 俊男	団 長 ・ 総 括	国際協力事業団 鉦工業開発協力部長
			千村 和弘	採 鉦 ・ 選 鉦	国際協力事業団 鉦工業開発協力部特別嘱託
			榎本 修造	製 錬 ・ 分 析	日本鉦業㈱ 業務本部 総合調査室調査役
			松本 光央	鉦山行政・法律	通商産業省 立地鉦害局 鉦山課鉦務監督官
			浅野 寿夫	業 務 調 整	国際協力事業団 鉦工業開発協力部 鉦工業開発技術課

年 度	No	調査 団名	構 成		
			氏 名	担当業務	現 職 (当 時)
86	2	実施	北村 俊男	団 長 ・ 総 括	国際協力事業団 鉦工業開発協力部長
			永田 和博	技 術 協 力 計 画	外務省 経済協力局 技術協力課
			梶原 敏孝	水 質 汚 濁	日本鉦業(株) 主席技師長
			石塚 清和	大 気 汚 染	通商産業省 立地鉦害局 鉦山課
		派遣期間： 87. 03. 01～ 87. 03. 13	浅野 寿夫	業 務 調 整	国際協力事業団 鉦工業開発協力部 鉦工業開発技術課
87	3	計画	岡崎 俊夫	団 長 ・ 総 括	国際協力事業団 鉦工業開発協力部 鉦工業開発技術課長代理
			伊藤 正義	技 術 協 力 計 画	通商産業省 立地鉦害局 鉦山課 鉦害防止第一係長
			浅野 寿夫	業 務 調 整	国際協力事業団 鉦工業開発協力部 鉦工業開発技術課
		派遣期間： 88. 03. 20～ 88. 03. 29			
88	4	巡回	横山 茂	団 長 ・ 総 括	国際協力事業団 鉦工業開発協力部長
			向井 寛昌	技 術 協 力 計 画	通商産業省 立地鉦害局 鉦山課 企画係長
			堤 信夫	大 気 汚 染	日本鉦業協会 獣境保安部長
			御幸 和則	水 質 汚 濁	日鉄鉦業(株) 地熱開発部課長
		派遣期間： 89. 02. 11～ 89. 02. 23	千葉 滋輔	業 務 調 整	国際協力事業団 鉦工業開発協力部 鉦工業開発技術課

年 度	No.	調査 団名	構 成		
			氏 名	担当業務	現 職 (当 時)
90 線	5	計画	猿橋 皓	団長・総括	通商産業省 立地鉱害局 鉱山課長
			橋詰 勝	研修計画	日本鉱業協会 理事・環境保安部長
			高橋 悟	業務調整	国際協力事業団 鉱工業開発協力部 鉱工業開発技術課
派遣期間： 90. 04. 17～ 90. 04. 30					
90	6	評価	向井 靖雄	団長・総括	国際協力事業団 国際協力専門員（鉱工業開 発）
			佐藤 伸夫	技術協力計画	通商産業省 立地公害局 鉱山課 監督係長
			植田 晃一	鉱害防止計画	日本鉱業協会 環境保安部次長
			熊谷 英範	計画評価	国際協力事業団 鉱工業開発協力部 鉱工業開発技術課
派遣期間： 91. 02. 16～ 91. 03. 01					

4-1-2 専門家派遣実績

専門家派遣の実績は、次のとおりである。

表4-2 長期専門家一覧表

No.	氏名	指導科目	所属先	派遣期間
1	平塚 恒夫	チーフ・アドバイザー	通商産業省	87.09.25～89.09.24
2	梶原 敏孝	鉱害システム分析	日本鉱業㈱	87.09.25～90.09.24
3	榎木野正俊	水質汚濁	日鉄鉱業㈱	87.09.25～89.09.24
4	小笠原正俊	大気汚染	日本鉱業㈱	87.09.25～89.09.24
5	江崎 弘造	チーフ・アドバイザー	日本鉱業協会	89.09.07～91.06.03
6	内野 芳晴	水質汚濁	日鉄鉱業㈱	89.09.07～91.06.03
7	日野 順三	大気汚染	日本鉱業㈱	89.09.07～91.11.03

表 4 - 3 短期専門家一覧表

年度	No	氏名	指導科目	所属先	派遣期間
88	1	佐藤 健一	法律・規則、監督指導	通商産業省	88.10.16～88.10.31
	2	佐藤 伸夫	法律・規則、監督指導	通商産業省	88.10.16～88.10.31
	3	肥田木泰重	機器据付操作	(株)佐藤計量器	88.11.13～88.12.01
	4	館 裕介	機器据付操作	(株)佐藤計量器	88.11.13～88.12.01
	5	坂本 恵一	機器据付操作	紀本電子工業(株)	88.11.13～88.12.01
	6	森田 和夫	機器据付操作	紀本電子工業(株)	88.11.13～88.12.01
	7	矢沢 彬	汚染防止技術特論	東北大学	88.11.30～88.12.10
	8	浦田 晃	機器据付操作	関西科学機器(株)	88.12.04～88.12.23
	9	伊戸川善郎	機器据付操作	柴田科学器械工業(株)	88.12.11～88.12.22
	10	大森 秀明	機器据付操作	(株)ヤナコニューサイエンス	88.12.11～88.12.25
	11	西峰 重利	機器据付操作	島津製作所(株)	89.01.09～89.01.25
	12	佐藤 良夫	法律・行政	通商産業省	89.03.03～89.03.22
	13	上寺 弘	鉱務監督	通商産業省	89.03.03～89.03.22
89	14	触 純宏	法律・行政	通商産業省	89.08.18～89.09.05
	15	小島 秀之	鉱務監督	通商産業省	89.08.18～89.09.05
	16	森田 和夫	機材据付操作	紀本電子工業(株)	89.12.08～89.12.30
	17	戸矢崎保雄	機材据付操作	紀本電子工業(株)	89.12.08～89.12.30

	18	北林 興二	大気汚染シミュレーション	公害資源研究所	90.03.12～90.03.25
	19	鈴木 基雄	データバンク開発	財団法人日本気象協会	90.03.12～90.03.31
90	20	豊原慶一郎	機材据付操作	電気化学計器(株)	90.10.03～90.10.31
	21	鈴木 基雄	データベース開発	財団法人日本気象協会	91.03.01～91.03.30
	22	大島 國雄	機材据付操作	柴田科学器械工業(株)	91.03.09～91.03.25
	23	永田 孝守	機材据付操作	石橋科学工業(株)	91.03.09～91.03.25
91	24	伊藤 忠廣	機材据付操作	電気化学計器(株)	91.07.01～91.07.29
	25	戸矢崎保雄	機材据付操作	紀本電子工業(株)	91.08.02～91.08.22

4-1-3 研修員受入れ実績

研修員受入れの実績は、次のとおりである。

表4-4 研修員一覧表

年度	No.	氏名	指導科目	受入れ期間	備考 (役職等)
87	1	H. Munõs	システム分析	87.07.25～87.09.25	
	2	C. Moreno	システム分析	87.07.25～87.09.25	
	3	R. Sepulveda	大気汚染	87.07.25～87.09.25	
	4	M. E. Bastidas	水質汚濁	87.07.25～87.09.25	
88	5	Y. Gonzalez	システム分析	88.08.28～88.10.20	
	6	L. Castro	大気汚染	88.08.28～88.10.20	
	7	J. C. Yanez	水質汚濁	88.08.28～88.10.20	
	8	W. Schlein	環境管理運営	88.11.04～88.11.19	C I M M 所長 (準高級)
89	9	J. Gonzalez	システム分析	89.09.09～89.10.28	
	10	L. Bustos	大気汚染	89.09.09～89.10.28	
	11	V. Navia	水質汚濁	89.09.09～89.10.28	
90	12	F. Galarce	システム分析	90.09.10～90.10.27	
	13	R. Burgos	大気汚染	90.09.10～90.10.27	
	14	F. Roasenda	水質汚濁	90.09.10～90.10.27	
	15	A. Luraschi	環境管理運営	90.11.14～90.12.01	C I M M 副所長
	16	J. Solari	環境管理運営	90.11.14～90.12.01	鉱業省技術部長

5-1-4 機材供与実績

機材供与の実績は、次頁以下のとおりである。

供与機材及び携行機材リスト

〔供与機材〕

<1/5>

コード	機材名	メーカー (機種)	1987年度		1988年度		1989年度		1990年度		備考
			数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	
A-1	大気中SO ₂ , SPM自動計測器	紀本電子 (365P)	3	① 8,400.0	1						
A-2	大気中SO ₂ ポータブル計測器	紀本電子 (365)	2	① 4,300.0	1	④ 3,945.0	1				
A-3	大気中SPMポータブル計測器	紀本電子 (185)	2	① 2,670.0	1	⑤ 4,178.0	1				
A-4	大気中NOx自動計測器	紀本電子 (265)	1	① 5,161.7	1	③ 2,489.0	1	⑬ 3,240.0	1		
A-5	大気中NOxポータブル計測器	紀本電子 (265P)	1	① 4,655.0	1	③ 3,901.0	1				
A-6	排ガス中SO ₂ 自動計測器	紀本電子 (271S)	3	② 7,200.0	2						
A-7	排ガス中NOx, O ₂ 自動計測器	紀本電子 (271N)	3	② 9,300.0	2						
A-8	排ガス中SO ₂ , NOx, O ₂ ポータブル計測器	高立理化 (KNOS-600)	3	① 4,075.5	1	⑥ 4,435.0	1				
A-8=	"	石橋科学 (NOS-7000)				⑨ 3,749.0	1	⑩ 4,660.0	1		
A-9	排ガス中CO, CO ₂ ポータブル計測器	島津製作所 (CGT-10-1A)	2	② 2,400.0	1	1,800.0	1				
A-10	等速吸引ダストサンプラセット	岡野製作所 (ESA-302CT)	2	① 8,683.0	2			⑬ 9,989.0	2		
A-11	ローボリュームエアサンプラ (ポータブル)	柴田科学 (L-15P)	2	② 762.8	2						
A-12	ローボリュームエアサンプラ (外置)	柴田科学 (LT-20)	3	② 896.8	2	⑥ 548.0	1				
A-13	ハイボリュームエアサンプラ (外置)	紀本電子 (No.120)	5	① 1,981.0	3	③ 1,208.0	2				
A-14	ハイボリュームエアサンプラ (アンダー)	紀本電子 (AH-600)	2	① 1,342.2	1	⑦ 1,235.0	1				
A-15	精密ガス検知器	光明理化 (AP1)	3	② 219.0	3	⑥ 133.0	1				
A-16	熱電対式デジタル温度計	シンキー (TL-1)	1	① 661.0	1						
A-17	個人ダストモニター	柴田科学 (PDS-1)	1	② 670.0	1			⑭ 222.0	1		
A-18	JETダストサンプラ	柴田科学 (労研式)	1	② 200.0	1						
A-19	ポータブルダストサンプラ	柴田科学 (L-4W)	1	② 184.0	1			⑯ 343.0	1		
A-20	デジタル粉塵計	柴田科学 (P-5H2)	1	② 371.0	1						
A-21	炭化水素測定器	ヤナコ (EHF-7C)	1	② 4,150.0	1						

コード	機材名	メーカー (機種)	供与計画数量	1987年度		1988年度		1989年度		1990年度		備考
				金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	
A-22	排ガス中ばいじん濃度計	柴田科学 (AP-705)	3	② 5,780.0	1	⑤ 6,030.0	1					
A-23	データ処理装置	P. Fuentes (AP-710)	2			④ 6,412.0	1					
A-24	熱線式風速計	柴田科学 (ISA-20N)	1	② 275.0	1							
A-25	デジタル温湿度計	柴田科学 (SHT-3)	1	② 110.0	1							
A-26	恒温乾燥器	いすゞ製作所(MINS-115S)	1	② 185.0	1							
A-27	電子天秤	メトラー (AE-200)	1	① 360.0	1							
A-28	COメーター	高明理化 (COM-4)	1	② 200.0	1							
A-29	O ₂ メーター	高明理化 (OMA-3A)	1	① 115.0	1							
A-30	粉じん測定用器具類	東洋計量ほか	1	① 996.6	1							
A-31	大気CO自動計測器 (ポータブル)	紀本電子 (550)						⑪ 5,280.0	1			
A-32	高濃度SO ₂ ポータブル計測器	紀本電子 (271S-P)						⑪ 5,280.0	1			
A-33	ガス希釈装置	石橋科学 (IKS-3000)						⑫ 1,520.0	2			
A-34	水銀ガスモニター	日本インストルメント(EPM-1)						⑬ 1,620.0	1			
A-35	自記温湿度計	佐藤計量器 (R-704)						⑭ 60.0	1			①, ⑦ 現地調達
	(小計)			76,304.6		46,257.0		38,466.0				

〔供与機材〕

<3/5>

コード	機 材 名	メーカー (機種)	供与 計画 数量	1987年度		1988年度		1989年度		1990年度		備 考
				金額	数	金額	数	金額	数	金額	数	
W-1	高精度迅速水質分析器 (フルセット)	共立理化学 (WAL-F)	2	① 570.0	1	⑤ 560.0	1					
W-2	高精度迅速水質分析器 (ミニセット)	共立理化学 (WAL-M)	2	① 300.0	1	⑨ 297.0	1					
W-3	簡易水質分析器 (一般)	共立理化学 (WAS-C)	2	① 225.0	1	⑥ 160.0	1					
W-4	簡易水質分析器 (飲料)	共立理化学 (WAS-D2)	2	① 231.0	1	④ 160.0	1					
W-5	工業用 PH計	電気化学 (HD-36D)	2	① 912.7	1	④ 980.0	1					
W-6	ポータブル pH計	東亜電波 (HM-10K)	2	① 94.0	1	④ 75.0	1					
W-7	ポータブル水質計	東亜電波 (WQC-2A)	1	① 280.0	1							
W-8	ポータブル DO計	東亜電波 (DO-2A)	1	① 360.0	1							
W-9	ポータブル濁度計	東亜電波 (TB-1A)	1	① 200.0	1							
W-10	ポータブル COD計	東亜電波 (COD-20E)	1	① 430.0	1							
W-11	ポータブルイオン濃度計	東亜電波 (IM-7B)	1	① 436.0	1							
W-12	水質自動監視装置	紀本電子 (VS-3250)	1			⑦ 20,800.0	1					
W-13	COD自動測定装置	電気化学 (COD-35-N)	1			⑨ 4,118.0	1					
W-14	重金属測定装置 (ポラログラフ)	ヤナコ (P-1100)	1	② 5,300.0	1							
W-15	流速計	いすゞ製作所 (S-1595-02)	1	② 240.0	1							
W-16	河川水サンプリング用器具	前田製作所	1	② 253.0	1							
W-17	残留塩素濃度計	セントラル科学 (UC-5)	1	① 286.0	1							
W-18	シアン自動測定装置	紀本電子 (VS-3901B)						⑩ 5,300.0	1			
W-19	BOD測定用インキュベータ	いすゞ製作所 (SLV-14C)						⑪ 977.0	1			
W-20	水質自動監視装置 (Cuイオン) (Moイオン)	電気化学						⑫ 7,320.5	1			
	(小 計)			10,117.7		27,150.0				⑬ 7,320.5	1	
										⑭ 20,918.0		

〔供与機材〕

<4/5>

コード	機材名	メーカー(機種)	供与計画数量	1987年度		1988年度		1989年度		1990年度		備考
				金額	数	金額	数	金額	数	金額	数	
C-1	原子吸光分析装置	島津製作所 (AA-670)	1	② 11,549.0	1							
C-2	液体クロマトグラフ分析装置	島津製作所 (LC-6AII)	1	② 5,700.0	1							
C-3	ガスクロマトグラフ分析装置	島津製作所 (GC-16APTF)	1	③ 9,260.0	1							
C-4	赤外線分光分析装置	島津製作所 (IR-470)	1	③ 9,220.0	1							
C-5	水銀還元気化装置 (小計)	島津製作所 (MVU-1A)		35,729.0				⑩ 474.0	1			
O-1	気象観測装置	佐藤計量器	1	② 8,800.0	1	⑨ 10,649.0	1					
O-2	騒音計	リオン (NL-01A)	1			⑥ 354.0	1					
O-3	マイクログラス	いすゞ (BL-36)	1	② 3,564.0	1							
O-4	パーソナルコンピュータ	NEC (PC-9801VX4)	1	① 2,170.7	1							
O-5	大気汚染シミュレーションプログラム	産業公害防止協会	1	① 307.0	1							
O-6	ビデオセット	ビクター	1	① 3,000.0	1							
O-7	環境測定車		1									89年度他の測定機器に変更
O-8	パソコン・ワープロほか							(2,294.0)	1			
	パソコン	IBM (8530-F 21)						⑩ 1,110.0	1			
	ワープロ	キャノン (α-350)						⑩ 360.0	1			
	デジタル温湿度計センサー	柴田科学 (SHT-3用)						⑩ 54.0	1			
	等速吸引ダストサンプリング濾紙	東洋濾紙 (88RH)						⑩ 149.5	1			
	排ガス計測器用フィルター	東洋濾紙 (PF 060)						⑩ 105.5	1			
	電極	東亜電波 (IM-7B用)						⑩ 515.0	1			
	既供与機材用スペアパーツ等 (小計)			17,841.7		11,003.0		2,294.0		9,438.7		
	(供与機材計)			139,993.0		84,410.0		62,152.0		9,438.7		

[携行機材]

<5/5>

コード	機材名	メーカー (機種)	供与 計画 数量	1987年度		1988年度		1989年度		1990年度		備考
				金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	
K-1	ワープロ	キャノン α-10		③	202.1	1						
K-2	カメラ	ニコン F-8		④	252.8	1						
K-3	スライド映写機	キャビン AF-2500		④	142.6	1						
K-4	オーバーヘッドプロジェクター	PLUS CX-100		④	233.1	1						
K-5	テープレコーダー	SONY TCM-9		④	16.5	1						
K-6	ラジオカセット	SONY CFS-W401		④	26.2	1						
K-7	パソコン (ソフト含み)	NEC PC-9801VX41		④	1,598.4	1						
K-8	調査用カバン			⑤	26.0	1						
K-9	ボードフロッパス	PLUS K133 10M		⑤	182.0	1						
K-10	ソフト MS-DOS	P398-011-HMW		⑤	16.2	1						
K-11	スライド作製機	KONIKA B4C		⑤	70.0	1						
K-12	電卓	CASIO FX-3600P		⑤	33.2	4						
K-13	複写機	XEROX	1	⑦	1,073.0	1						87年度現地調達
K-14	書籍			⑧	596.7	1			①	439.3	1	
K-15	スライド・テープほか			⑥	17.6	1						
K-16	文房具			③	98.7	1			①	189.5	1	
	(携行機材計)				5,008.1					628.8		
	(合計)				145,001.1				84,410.0	67,860.3	9,438.7	計 306,710.1

4-1-5 チリ側の投入実績

チリ側の投入実績をまとめると、次のとおり。

- (1) カウンターパート配属数は、専属17名（所長、担当副所長を除く、他に専属秘書2名、兼務11名）
- (2) 実験室、事務室の提供（既存の実験室、事務室の一部を使用）
- (3) 供与機材以外の機器等の提供（主として分析機器、事務機器、多くは既存のものであるが、一部は新規購入している）
- (4) 供与機材の通関、引き取り費用の負担
- (5) チリ国内出張の際、専門家に同行するカウンターパートの旅費、宿泊費の原則的負担
- (6) 近隣地域出張時の輸送手段の提供（C I M M所有自動車あるいはレンタカー）
- (7) その他専門家に対する一部事務用品の支給、電話・FAX料金の負担、通勤バス、食堂の利用

4-2 プロジェクトの活動実績

時系的な推移の総括は、次のとおり。

1987年	6月	C I M M、環境管理室を新設（当初6名、その後充実）
	6月	事務室、研究室等施設整備開始（その後必要に応じ随時実施）
	7～9月	第1回カウンターパート研修員4名訪日
	9月	長期専門家4名、C I M Mに着任
	11月	長期専門家による講義開始（88年8月まで集中的に計80回、その後随時実施）
	12月	携行機材第1陣到着
1988年	3月	計画打合せ調査団3名派遣
	7月	供与機材第1陣到着（その後供与機材計14回、携行機材を合わせて約3億円相当の機材を供与）
	8月	担当カウンターパートによる供与機材の講習開始（長期専門家がアドバイザーとして関与、89年5月まで集中的に計25回、その後随時実施）
	8～10月	第2回カウンターパート研修員3名訪日
	10月	法規関係短期専門家2名派遣
	11月	第3回カウンターパート研修員1名訪日（C I M M所長準高級）
	11～12月	機材据付け短期専門家7名派遣
	11～12月	新技術関係短期専門家1名派遣
1989年	1月	機材据付け短期専門家1名派遣
	2月	巡回指導調査団5名派遣
	3月	法規関係短期専門家2名派遣
	8月	法規関係短期専門家2名派遣
	9月	長期専門家3名交代
	9～10月	第4回カウンターパート研修員3名訪日
	12月	機材据付け短期専門家2名派遣
1990年	3月	大気拡散及びデータベース関係短期専門家2名派遣
	4月	計画打合せ調査団3名派遣
	7月	C I M M環境管理室が環境管理部に昇格
	9月	長期専門家1名任期満了離任
	9～10月	第5回カウンターパート研修員3名訪日
	10月	機材据付け短期専門家1名派遣
	11月	第6回カウンターパート研修員2名訪日（うち1名鉱業省）
1991年	2月	評価調査団4名派遣
	3月	データベース関係短期専門家1名派遣
	3月	機材据付け短期専門家2名派遣
	4月	機材修理調査団2名派遣（予定）
	5月	長期専門家2名任期満了離任
	7月	機材据付け短期専門家1名派遣
	8月	機材据付け短期専門家1名派遣
	10月	長期専門家1名任期満了離任

4-2-1 長期専門家により集中的に実施した講義は、次のとおり。

公害防止に関する講義の実施結果一覧

<1/2>

回数	年 月/日	分野別No			講 義 内 容	講 師	参加数
		概論	大気	水質			
1	1987 11/3	1			公害問題概論	梶 原	11
2	4		1		燃料の試験方法	小 笠 原	12
3	5			1	排水基準、試料採取法	榎 木 野	10
4	10	2			公害防止の歴史	梶 原	7
5	11		2		燃料中のS、N、灰分の測定法	小 笠 原	11
6	12			2	流量の測定法	榎 木 野	10
7	17	3			公害法（基本法、大気、水質）	梶 原	11
8	18	4			民間企業の努力、鉱山・製錬所の公害対策	梶 原	8
9	19			3	汚染水の処理、粒子の沈降速度	榎 木 野	12
10	24	5			環境改善、「公害」の定義	梶 原	12
11	25		3		燃焼管理のための排ガス測定	小 笠 原	9
12	26			4	沈砂池、沈澱池、沈降濃縮、凝集分離、ほか	榎 木 野	12
13	12/9	6			大気汚染物質の発生源(1)	梶 原	9
14	10		4		燃焼管理のための流量測定	小 笠 原	7
15	11			5	油分離機、汙過の原理及び汙過機	榎 木 野	9
16	15	7			大気汚染物質の発生源(2)	梶 原	10
17	16		5		排ガス中のSO _x 測定	小 笠 原	10
18	17			6	加圧式急速汙過法、pH調整、酸化と還元	榎 木 野	7
19	22	8			水質汚染物質の発生源（鉱山、農業等について）	梶 原	8
20	23		6		排ガス中のNO _x 測定	小 笠 原	7
21	24			7	スライド教育「じん肺の予防」	榎 木 野	8
22	29	9			水質汚染物質の発生源（都市下水について）	梶 原	7
23	30		7		排ガス中のばいじん測定	小 笠 原	6
24	31			8	生物学的処理方法	榎 木 野	6
25	1988. 1/5	10			水質汚染物質の発生源（製造業の排水について、ほか）	梶 原	11
26	6		8		排ガス中の有害物質測定	小 笠 原	7
27	7			9	嫌気性ラグーン、散水汙床法	榎 木 野	10
28	12	11			石油精製業及び鉄鋼業の環境対策、国連東京宣言	梶 原	11
29	13		9		大気中の粉じん、SO ₂ 測定	小 笠 原	6
30	14			10	回転板法、接触ばう気法、活性汚泥法	榎 木 野	10
31	3/1	12			12月15日までのまとめ	梶原、Moreno	14
32	2		10		これまでのまとめ	小笠原、Sepulv	13
33	3			11	これまでのまとめ	榎木野、Yañez	14
34	8	13			1月12日までのまとめ	梶原、Moreno	12
35	9		11		復習、大気中のNO ₂ 、COの測定	小 笠 原	12
36	10			12	復習、好気ラグーン、嫌氣的処理、スラッジ処理、脱水法	榎 木 野	12
37	29	14			水系生態システム(1)	梶 原	17
38	30		12		大気中のO _x 、HCの測定	小 笠 原	18
39	31			13	有機物・無機物スラッジの処理、排水処理循環システム	榎 木 野	10

回数	年 月/日	分野別No			講 義 内 容	講 師	参加数
		概論	大気	水質			
40	1988.4/5	15			水系生態システム(2)	梶 原	14
41	6	16			水系生態システム(3)	梶 原	15
42	7			14	工場水の不足、循環水の利用	榎 木 野	10
43	19	17			毒物の人間への影響	梶 原	13
44	20		13		燃料の種類と性質	小 笠 原	11
45	21			15	排水処理の例(石油精製業、火力発電所)	榎 木 野	12
46	26		14		燃焼計算	小 笠 原	10
47	27	18			農業への影響	梶 原	13
48	28			16	排水処理の例(石油化学工業、セメント工業)	榎 木 野	13
49	5/3	19			漁業への影響	梶 原	16
50	4		15		ばいじん発生の防止	小 笠 原	12
51	5			17	排水処理の例(鉄鋼業、銅鉱山・銅製錬業)	榎 木 野	14
52	10	20			大気汚染の影響(SO _x)	梶 原	9
53	11		16		排煙脱硫	小 笠 原	10
54	16			18	排水処理の例(電気メッキ工業、製紙工業)	榎 木 野	11
55	17	21			大気汚染の影響(SO _x 、粉じん)	梶 原	15
56	18		17		NO _x の抑制	小 笠 原	12
57	23			19	排水処理の例(食品工業、小規模工場)	榎 木 野	9
58	24	22			大気汚染の影響(NO _x 、O ₃ 、CO)	梶 原	11
59	26		18		排煙脱硝	小 笠 原	9
60	31	23			大気汚染と産業衛生	梶 原	10
61	6/7	24			大気汚染の植物への影響	梶 原	13
62	8		19		大気有害物質の発生源	小 笠 原	9
63	9			20	排水処理の例(小規模工場復習)、水質測定機器の概要①	榎 木 野	9
64	14	25			日本における公害対策概論	梶 原	15(70)
65	15		20		大気有害物質の処理技術	小 笠 原	8
66	16			21	水質測定機器の概要②	榎 木 野	12
67	28	26			公衆衛生と疫学	梶 原	14
68	30			22	水質測定機器の概要③	榎 木 野	12
69	7/12	27			排煙拡散(1)	梶 原	13
70	13		21		集じん技術(1)	小 笠 原	14
71	15			23	水質有害物質の処理技術①	榎 木 野	12
72	19	28			排煙拡散(2)	梶 原	13
73	21		22		集じん技術(2)	小 笠 原	9
74	25			24	水質有害物質の処理技術②、水質のモニタリング	榎 木 野	13
75	26	29			排煙拡散(3)	梶 原	16
76	27		23		供与機材について説明(大気関係、分析機器、その他)	小 笠 原	8
77	29	30			排煙拡散(4)	梶 原	10
78	8/3	31			まとめ(2)	梶原、Moreno	14
79	4		24		まとめ(2)	小笠原、Sepulv	10
80	5			25	まとめ(2)	榎木野、Yañez	8

5. プロジェクトの評価

5-1 プロジェクト当初計画と実績の比較

調査団、長期専門家、短期専門家、研修員受入れ、機材供与につき、本プロジェクト協力実施計画と実績を下表にまとめた。

R/Dに定められた各分野について長期専門家が派遣され、技術指導が行われた。システム・アナリシスについては後任のリクルートが困難であったため、残っている業務（データベース開発）についての短期専門家を派遣した。

研修員の受入れについては、協力終了までに当初予定の12名を超え、16名の受入れを行った。

協力計画と実績

（細線：計画、太線：実績）

JAPANESE FISCAL YEAR	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
ITEMS							
1. Dispatch of Survey Team							
1) Preliminary Survey Team	=						
2) Implementation Survey Team		=					
3) Consultation Team			=				
4) Consultation Team				=			
5) Consultation Team						=	
6) Evaluation Team							=
2. Dispatch of Japanese Experts							
(1) Long-Term Experts							
1) Chief Advisor			=	=	=	=	=
2) System Analysis			=	=	=	=	=
3) Water Pollution			=	=	=	=	=
4) Air Pollution			=	=	=	=	=
(2) Short-Term Experts							
1) Law			=	=	=	=	=
2) Installation			=	=	=	=	=
3) Others (New Technology etc.)			=	=	=	=	=
3. Training of Chilean Counterpart Personnel in Japan			3 persons	3persons	3persons	3persons	
4. Provision of the Equipment							

5-2 プロジェクトの目標達成度

一部未着機材に係る技術移転が残っているが、短期専門家の派遣で対応可能であり、技術移転はすべて終了する見通しである。測定、分析評価については、測定対象ごとに評価シートとして整理した。

5-3 評価の総括

(1) 本調査団は、シュラインCIMM所長、ルラスキ同副所長、キンクナ同環境管理部長をはじめとするチリ側関係者と合同で本プロジェクトについて、R/D及びM/Mに基づく調査団、専門家の派遣計画、機材の供与計画、研修員の受入れ計画とその実績との比較を行い、さらに、カウンターパートの技術移転状況の把握を行い、総合的評価を行った。その結果、本プロジェクトは当初の目的を達成したものと判断されるので、双方は当初のR/Dどおり1991年5月31日をもって4年間の協力を終了することに合意した。

(2) プロジェクトのチリ側実施機関であるCIMMは、プロジェクトの実施に対して積極的に努力した結果、スムーズなプロジェクト運営・管理が達成された。

プロジェクトの運営・管理に関し日本側とチリ側で、その必要性に応じ、技術委員会が開催されたが、これも効果的なプロジェクト運営・管理の一助となっている。

(3) 本プロジェクトの実施運営にあたっては、CIMMが現場測定の鉱山を選定できなかったこと、独立採算制に移行したこと等、当初想定できなかった課題が発生したが、長期測定の委託調査において技術移転を行う等、専門家及びカウンターパートの努力により、これを克服した。その結果、測定対象ごとの評価についても、一応合格点が得られており、本プロジェクトはR/Dの目標に到達しつつあることを、日本・チリ双方にて確認した。

(4) 本プロジェクトが終了する1991年5月31日までの3カ月間に、機材据付け、操作指導が必要な供与機材については、短期専門家の派遣等により手当てすることを双方で確認した。

また、プロジェクト・サイトに5月に到着する機材については、短期専門家の指導だけでは技術移転が不十分であると、チリ側は長期専門家の滞在延長を強く求めた。

本件については、今回の調査結果を踏まえ、帰国後、関係省庁・機関と検討のうえ結果を回答することとした。

(5) プロジェクト終了後の計画として、チリ側は、広域環境影響調査を計画しており、このため、長期専門家の派遣を要望したが、当プロジェクトの協力範囲外であり、その可否については、調査団はコメントできる立場でない旨説明した。

評 価 シ ー ト

測 定 対 象	目 標 達 成 度	
	機 材 操 作	分 析
< Air Pollution >		
SO ₂ in Waste Gas	Excellent	Excellent
NO _x in Waste Gas	Good	Good
O ₂ in Waste Gas	Excellent	Excellent
CO, CO ₂ in Wast Gas	Good	Good
Dust in Waste Gas	Excellent	Good
SO ₂ in Air	Excellent	Excellent
NO _x in Air	Good	Good
CO in Air	Poor	Poor
Dust (SPM) in Air	Excellent	Excellent
Hydrocarbon in Air	Excellent	Good
Mercury in Air	Poor	Poor
SF ₆ in Air	Poor	Poor
Wind Velocity	Excellent	Excellent
Wind Direction	Excellent	Excellent
Air Temperature	Excellent	Excellent
Humidity	Excellent	Excellent
Barometric Pressure	Excellent	Excellent
Solar Radiation	Excellent	Excellent
< Water Pollution >		
pH in Water	Excellent	Excellent
DO in Water	Excellent	Excellent
BOD in Water	Poor	Poor
COD in Water	Good	Good
Suspended Solids in Water	Excellent	Excellent
Conductivity in Water	Excellent	Excellent
ORP in Water	Excellent	Excellent
Turbidity in Water	Excellent	Excellent
Cu Ion in Water	Poor	Poor
Mo Ion in Water	Poor	Poor
CN in Water	Excellent	Excellent
Hg in Water	Excellent	Excellent
P in Water	Excellent	Excellent
Cd in Water	Excellent	Excellent
As in Water	Excellent	Excellent
Pb in Water	Excellent	Excellent
Cr (VI) in Water	Poor	Poor
Cu in Water	Excellent	Excellent
Zn in Water	Excellent	Excellent
Cr in Water	Excellent	Excellent
Mn in Water	Excellent	Excellent
Fe in Water	Excellent	Excellent

別 添 資 料

I. 合同評価報告書

別添資料 I. 合同評価報告書

JOINT EVALUATION REPORT

ON

THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION

FOR

THE MINING POLLUTION TECHNOLOGY PROJECT

FEBRUARY, 1991

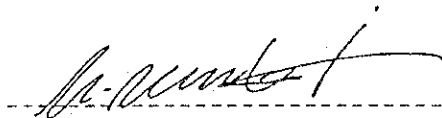
SANTIAGO, THE REPUBLIC OF CHILE

Mutually attested and submitted

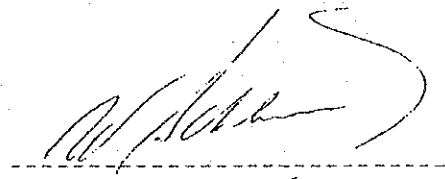
to all concerned

Santiago, The Republic of Chile

February 26, 1991



Mr. YASUO MUKAI
Leader,
Japanese Evaluation Team,
Japan International
Cooperation Agency,
Japan.



Dr. WERNER SCHLEIN SCH.
Executive Director,
The Mining and Metallurgical
Research Center,
The Republic of Chile.

Discussion meeting between the Evaluation Team of the Japan International Cooperation Agency (JICA) and the Mining and Metallurgical Research Center (CIMM) on the evaluation of the Project on the Mining Pollution Technology in the Republic of Chile.

Date : February 18 - 26, 1991

Place: Mining and Metallurgical Research Center (Santiago)

Attendance:

JAPANESE PANEL

JAPANESE EVALUATION TEAM

Mr. Yasuo Mukai	Leader
Mr. Nobuo Sato	Member (Technical Cooperation Plan)
Mr. Koichi Ueda	Member (Mining Pollution Control Plan)
Mr. Hidenori Kumagai	Member (Planning Evaluation)

JICA CHILE OFFICE

Mr. Kazutoshi Iwanami	Resident Representative
Mr. Koji Kawai	Sub-Representative

JICA EXPERTS

Mr. Kozo Esaki	Chief Adviser
Mr. Yoshiharu Uchino	Expert on Water Pollution Control
Mr. Junzo Hino	Expert on Air Pollution Control

CHILEAN PANEL

CIMM

Dr. Werner Schlein	Executive Director
Dr. Antonio Luraschi	Technical Director
Mr. Rodrigo Quintana	Chief of Environmental Control Division
Mr. Hugo Munoz	Assistant Chief of Environmental Control Division
Mr. Leopoldo Bustos	Project Head

MIDEPLAN

Mr. Raul Vergara	International Cooperation Agency
------------------	----------------------------------

1. 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 Mr. Yasuo Mukai, Mining Development Specialist of JICA, visited the Republic of Chile from February 17 to 27, 1991 in order to jointly evaluate with the Chilean authorities concerned the achievement of Japanese Technical Cooperation for the Mining Pollution Technology Project in the Republic of Chile (hereinafter referred to as "the Project") on the basis of the Record of Discussions, signed on March 10, 1987 (hereinafter referred to as "the R/D").

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

2. BRIEF BACKGROUND OF THE PROJECT

In 1984, the Government of Chile requested the Government of Japan to consider the project type technical cooperation regarding the mining pollution technology. Upon this request, the Government of Japan, through JICA, sent the Preliminary Survey Team to Chile from March 25 to April 11, 1986.

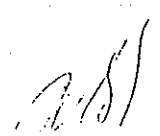
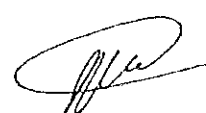
The Preliminary Survey Team conducted surveys and studies and had discussions on the details of the Project with Chilean authorities concerned.

On the basis of the reports and recommendations by the Preliminary Survey Team, the Japanese Implementation Survey Team organized by JICA visited Chile from March 1 to 12, 1987 for the purpose of working out the details of the Project.

The Japanese Implementation Survey Team discussed and studied with the Chilean 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 Executive Director of the Mining and Metallurgical Research Center (hereinafter referred to as "CIMM") on March 10, 1987.

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



3. SUMMARY

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

Chronological Review of the Project:

Year	Month	Items
1986	Mar.	Dispatch of the Preliminary Survey Team
1987	Mar.	Dispatch of the Implementation Survey Team Signing of the R/D and the Tentative Schedule of Implementation
	Jul.	Training of the Chilean counterpart personnel in Japan (4 persons)
	Sep.	Dispatch of the long-term experts (chief adviser, system analysis, air pollution, water pollution)
1988	Mar.	Dispatch of the Japanese Consultation Team
	Aug.	Training of the Chilean counterpart personnel in Japan (4 persons)
	Oct.	Dispatch of the short-term experts on Mining Safety Law
	Nov.	Dispatch of the short-term experts on Installation of Equipments
	Nov.	Dispatch of the short-term expert on New Metallurgical Technology
	Dec.	Dispatch of the short-term experts on Installation of Equipments
1989	Jan.	Dispatch of the short-term experts on Environmental Control Law
	Feb.	Dispatch of the Japanese Consultation Team
	Aug.	Dispatch of the short-term experts on Mining Law
	Sep.	Change of three Japanese long-term experts

Sep. Training of the Chilean counterpart personnel
in Japan (3 persons)

Dec. Dispatch of the short-term experts on Installation
of Equipments

1990 Mar. Dispatch of the short-term expert on Atmospheric
Pollution Diffusion

Mar. Dispatch of the short-term expert on Data-Base

Apr. Dispatch of the Japanese Consultation Team

Sep. Training of the Chilean counterpart personnel
in Japan (3 persons)

Sep. Return of one Japanese long-term expert

Oct. Dispatch of the short-term expert on Installation
of Equipments

Nov. Training of the Chilean counterpart personnel
in Japan (2 persons)

1991 Feb. Dispatch of the Japanese Evaluation 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 Chile with respect to dispatch of Japanese experts, Chilean 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, the Annual Work Plans and reports 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 building and the Equipment available for the Project.

III. RESULTS OF EVALUATION

1. BUILDING AND FACILITIES

The Equipment for the Project were installed and or stored in the rooms which were diverted and remodeled, every facility necessary for the Equipment was supplied by CIMM.

Also, the office rooms were well accommodated for Japanese experts.

2. STAFFING

A total of 32 Chilean counterpart personnel have been assigned to the Project for the effective and successful technology transfer.

The organization chart for CIMM 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 Chilean authorities in securing necessary staff for the Project are appreciated.

3. MANAGEMENT AND ADMINISTRATION

In general, the administration and management of the project have been carried out by the Chilean counterpart personnel in accordance with normal management and administration system of CIMM.

Moreover, the Technical Meetings have been held once a month between Japanese experts and the Chilean counterpart personnel for securing technology transfer.

Records of Technical Meetings are shown in Annex 3.

(Remarks)

The efforts made by the Chilean side concerned on the administrative matters for the Project are appreciated.

The Technical Meetings have been going well and are very useful for smooth and effective implementation of the Project.

4. JAPANESE EXPERTS

JICA has dispatched seven (7) long-term experts and twenty (20) 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, 5 and 6 respectively.

(Remarks)

All experts have worked very closely with the Chilean counterpart personnel.

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

5. TRAINING IN JAPAN

Sixteen (16) Chilean counterpart personnel have been sent to Japan either for observation trip or technical training.

The list of their names is shown in Annex 7.

(Remarks)

The observation trips and technical trainings were effective for the Chilean counterpart personnel to get useful information and knowledge.

6. EQUIPMENT

Up to the date, the Equipment equivalent to approximately 290 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 8.

(Remarks)

The Equipment for the Project are being used effectively by the Chilean counterpart personnel.

Spare parts and expendables for the Equipment are stored well under the control of the Chilean side.

Maintenance of the Equipment has been provided effectively by the Chilean side.

Utilization and Maintenance of donated Equipment are shown in Annex 9.

7. EXPENSES

The outlay by the Japanese side for the provision of the Equipment, the dispatch of experts and team is shown in Annex 10.

Expenses for receiving and installation of the Equipment as well as other local cost were met by Chilean side.

Those expenses have been spent from the budget of Environmental Control Division of CIMM.

Total expenses of CIMM and, in particular, those of the Environmental Control Division are shown on a yearly basis in Annex 11.

(Remarks)

The Chilean side has contributed to 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 12 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.

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

- (1) Introduction of actual mining pollution control technology in Japan
- (2) Comparative basic study of mining pollution control laws and regulations between Japan and Chile
- (3) Basic training of operation procedures of equipments, sampling, measuring, monitoring and analysis methods
- (4) Practice for Air and Water pollution at the sites
 - a) Sampling practice
 - b) Measuring practice
 - c) Monitoring practice
 - d) Analytical practice
- (5) Data collection and it's analysis
- (6) Advice for the technical methods of reduction of mining pollution

Chilean side requested the dispatch of short-term experts and the further stay of long-term experts after the termination of the Project for installation and basic training on the Equipment which will arrive at Chile on last months of the Project.

The evaluation of the technology transfer in each substance is shown in Annex 13.

Number of project and services by Chilean counterpart personnel is shown in Annex 14.

9. CONCLUSION

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 Chilean authorities and the Chilean counterpart personnel with the effective cooperation of the Japanese side.
- (2) It is considered that the Chilean counterpart personnel will be able to carry out the fundamental pollution control measurement and analysis by themselves.
- (3) In conclusion, both sides agreed that the Project will be terminated on May 31, 1991.

LIST OF CHILEAN COUNTERPARTS

(As of Feb. 26, 1991)

Name	Title	Academic Background	Date of Appointment	Assignment	Visit/Training in Japan (JICA)
Dr. Werner Schlein	Executive Director	U. Brown, Ph. D.	1987-6-1 ~ Present		1979/10 ~ 1979/11, 1988/11
Dr. Antonio Luraschi	Subdirector (research)	M. I. T., Ph. D.	1987-6-1 ~ Present		1978/9 ~ 11, 1990/11 ~ 12
Mr. Rodrigo Quintana	Chief of E. C. Division	U. S., I. C.	1987-6-1 ~ Present		1978/9 ~ 1978/11
Mr. Hugo Muñoz	Assistant Chief of E. C. Division	U. S., I. C.	1987-6-1 ~ Present		1987/7 ~ 1987/9
Mrs. Maria Elena Bastidas	Project Head	U. Ch., L. C.	1987-6-1 ~ Present	Water Pollution	1987/7 ~ 1987/9
Mr. Leopoldo Bustos	Project Head	U. Ch., L. C.	1989-2-1 ~ Present	Air Pollution	1978/9 ~ 11, 1989/9 ~ 10
Mr. Gustavo Lozano	Project Head	U. Ch., I. C.	1990-6-1 ~ Present	Air Pollution	
Mr. Juan Carlos Yañez	Researcher	U. C., I. C.	1987-11-1 ~ Present	Water & Air Pollution	1988/8 ~ 1988/10
Mr. Jose González	Researcher	U. S., I. C.	1988-2-1 ~ Present 1989-4-1 ~ Present	System Analysis Air Pollution	1988/9 ~ 1988/10
Mrs. Cecilia Moreno	Researcher	U. Ch., P.	1989-4-1 ~ Present	System Analysis	1987/7 ~ 1987/9
Mr. Fernando Rosenda	Researcher	U. S., I. C.	1989-8-1 ~ Present	Air pollution	1990/9 ~ 1990/10
Mr. Roberto Burgos	Researcher	U. S., I. C.	1989-4-1 ~ Present	System Analysis Air pollution	1990/9 ~ 1990/10
Mr. Jorge Bravo	Researcher	U. Ch., L. C.	1990-4-1 ~ Present	Chemical Analysis	
Mr. Erwin Alegria	Researcher	U. I. E.	1990-3-15 ~ Present	System Analysis	
Mr. Ricardo Peralta	Technician	Tecnologo	1988-8-1 ~ Present	Technician (air, water)	
Mr. Marcos Quintanilla	Technician	Tecnologo	1988-9-19 ~ Present	Technician (air, water)	
Mr. Leonardo Ubilla	Technician	Tecnologo	1989-8-28 ~ Present	Technician (air, water)	
Mr. Carlos Pardo	Assistant	High School	1988-8-1 ~ Present	Assistant (air, water)	
Mr. Italo Pardo	Assistant	High School	1988-9-1 ~ Present	Assistant (air, water)	
Mr. Manuel Tapia	Assistant	High School	1990-6-1 ~ Present	Assistant (air, water)	

* Note : I. C. : Ingeniero civil, L. C. : Licenciado

(As of Feb. 26 1991)

Name	Title	Academic Background	Date of Appointment	Assignment	Visit/Training in Japan (JICA)
Mrs. Loreto Castro	Researcher	U. Ch., L.C.	1987-6-1 ~ Present	Metal Extraction	1988/8 ~ 1988/10
Mt. Yanko Gonzalez	Head of Antofagasta	U. Ch., L.C.	1987-6-1 ~ Present	Chemical Analysis	1988/8 ~ 1988/10
Mr. Antonio Grez	Project Head	U. S., I.C.	1987-6-1 ~ Present	Metal Extraction	
Mr. Pedro Labarrera	Researcher	U. Ch., L.C.	1987-6-1 ~ Present	Chemical Analysis	
Miss. Magaly Navas	Technician	I. P. S.	1987-6-1 ~ Present	Chemical Analysis	
Mr. Rodolfo Sepulveda	Head of Calama	U. S., I.C.	1987-6-1 ~ Present	Air Pollution	1987/7 ~ 1987/9
Miss Victoria Navia	Chief of dept., Calama	U. S., L.C.	1987-6-1 ~ Present	Chemical Analysis	1989/9 ~ 1989/10
Mr. Hernando Unanzor	Chief of dept., Calama	U. S., I.C.	1987-6-1 ~ Present	Metal Extraction	
Mr. Fredy Galarce	Project Head	U. Ch., I.C.	1987-6-1 ~ Present	Mining Engineering	1990/9 ~ 1990/10
Miss Patricia Montenegro	Researcher	U. Ch., I.C.	1987-6-1 ~ Present	Process Engineering	
Mr. Franco Barbagelata	Project Head	U. Ch., L.C.	1987-6-1 ~ Present	Characterization	
Mr. Juan Alvarado	Project Head	U. Ch., I.C.	1987-6-1 ~ 1990-9-30	Mining Engineering	

* Note : I. C. : Ingeniero civil, L. C. : Licenciado

ANNEX 3

TECHNICAL MEETING

The 1st meeting : Mar. 31, 1988
The 2nd meeting : May 12, 1988
The 3rd meeting : June 27, 1988
The 4th meeting : July 27, 1988
The 5th meeting : Aug. 25, 1988
The 6th meeting : Oct. 11, 1988
The 7th meeting : Nov. 8, 1988
The 8th meeting : Jan. 19, 1989
The 9th meeting : Apr. 4, 1989
The 10th meeting : June 13, 1989
The 11th meeting : July 4, 1989
The 12th meeting : Oct. 6, 1989
The 13th meeting : Nov. 14, 1989
The 14th meeting : Dec. 20, 1989
The 15th meeting : Mar. 6, 1990
The 16th meeting : Apr. 4, 1990
The 17th meeting : May 16, 1990
The 18th meeting : July 26, 1990
The 19th meeting : Aug. 31, 1990
The 20th meeting : Sep. 13, 1990
The 21th meeting : Oct. 3, 1990
The 22th meeting : Nov. 15, 1990
The 23th meeting : Dec. 11, 1990
The 24th meeting : Jan. 4, 1991
The 25th meeting : Jan. 16, 1991
The 26th meeting : Feb. 14, 1991

LIST OF LONG-TERM EXPERT

Name	Field	Period
1. Mr. Tsuneo Hiratsuka	Chief Advisor	25 Sep.1987~24 Sep. 1989
2. Mr. Toshitaka Kajiwara	System Analysis	25 Sep.1987~24 Sep. 1990
3. Mr. Masaaki Narakino	Water Pollution	25 Sep.1987~24 Sep. 1989
4. Mr. Masatoshi Ogasawara	Air Pollution	25 Sep.1987~24 Sep. 1989
5. Mr. Kozo Esaki	Chief Advisor	7 Sep.1989~
6. Mr. Yoshiharu Uchino	Water Pollution	7 Sep.1989~
7. Mr. Junzo Hino	Air Pollution	7 Sep.1989~

JAPANESE SHORT-TERM EXPERTS DISPATCHED BY JICA

Name	Field	Period
1. Mr. Kenichi Sato	Mining Safety Law	1988.10.16~1988.10.31
2. Mr. Nobuo Sato	Mining Safety Law	1988.10.16~1988.10.31
3. Mr. Yasushige Hidaki	Installation of Equipment	1988.11.13~1988.12. 1
4. Mr. Yuusuke Date	Installation of Equipment	1988.11.13~1988.12. 1
5. Mr. Keiichi Sakamoto	Installation of Equipment	1988.11.13~1988.12. 1
6. Mr. Kazuo Morita	Installation of Equipment	1988.11.13~1988.12. 1
7. Dr. Akira Yazawa	New Metallurgical Technology	1988.11.30~1988.12.10
8. Mr. Akira Urata	Installation of Equipment	1988.12. 4~1988.12.23
9. Mr. Yoshiro Itokawa	Installation of Equipment	1988.12.11~1988.12.22
10. Mr. Hideaki Omori	Installation of Equipment	1988.12.11~1988.12.25
11. Mr. Shigetosi Nishimine	Installation of Equipment	1989. 1. 9~1989. 1.25
12. Mr. Yosio Sato	Environmental Control Law	1989. 3. 4~1989. 3.20
13. Mr. Hiromu Uedera	Environmental Control Law	1989. 3. 4~1989. 3.20
14. Mr. Sumihiro Fure	Mining Law	1989. 8.18~1989. 9. 2
15. Mr. Hideyuki Kojima	Mining Law	1989. 8.18~1989. 9. 2
16. Mr. Yasuo Toyazaki	Installation of Equipment	1989.12.11~1989.12.28
17. Mr. Kazuo Morita	Installation of Equipment	1989.12.11~1989.12.28
18. Dr. Koji Kitabayashi	Atmospheric Pollution Diffusion	1990. 3.13~1990. 3.23
19. Mr. Motoo Suzuki	Data-Base	1990. 3.13~1990. 3.29
20. Mr. Keiichiro Toyohara	Installation of Equipment	1990.10. 4~1990.10.28

LIST OF JAPANESE SURVEY TEAM

1. 25 March~11 April, 1986: Preliminary Survey Team

Leader: Toshio KITAMURA
Member: Kazuhiro CHIMURA
Member: Syuzo ENOMOTO
Member: Hitsuo MATSUMOTO
Member: Toshio ASANO

2. 1~12 March, 1987: Implementation Survey Team

Leader: Toshio KITAMURA
Member: Kazuhiro NAGATA
Member: Toshitaka KAJIWARA
Member: Kiyokazu ISHIZUKA
Member: Toshio ASANO

3. 22~27 March, 1988: Consultation Team

Leader: Toshio OKAZAKI
Member: Masayoshi ITOH
Member: Toshio ASANO

4. 12~20 February, 1989: Consultation Team

Leader: Shigeru YOKOYAMA
Member: Hiroyoshi MUKAI
Member: Nobuo TSUTSUMI
Member: Kazunori GOKOU
Member: Shigeo CHIBA

5. 9~27 April, 1990: Consultation Team

Leader: Hiroshi SARUHASHI
Member: Masaru HASHIZUME
Member: Satoru TAKAHASHI

6. 17~27 February 1991: Evaluation Team

Leader: Yasuo MUKAI
Member: Nobuo SATO
Member: Koichi UEDA
Member: Hidenori KUMAGAI

LIST OF COUNTERPART TRAINING IN JAPAN

Year (Date)	General	System Analysis	Air Pollution	Water Pollution
1987 (7.25~ 9.25)		H. Muñoz C. Moreno	R. Sepúlveda	H. E. Bastidas

1988 (8.28~10.20) (11. 4~11.19)	W. Schlein	Y. González	L. Castro	J. C. Yañez

1989 (9. 9~10.28)		J. González	L. Bustos	V. Navia

1990 (9.10~10.27) (11.14~12. 1)	A. Luraschi J. Solari	F. Galarce	R. Burgos	F. Roasenda

TOTAL	3	5	4	4

GRAND TOTAL 16 PERSONS




LIST OF PROVIDED EQUIPMENT

CODE	NAME OF EQUIPMENT (Provided Equipment)	MAKER (MODEL)	FISCAL 1987		FISCAL 1988		FISCAL 1989		FISCAL 1990	
			PRICE (YEN)	QUANT- ITY	PRICE (YEN)	QUANT- ITY	PRICE (YEN)	QUANT- ITY	PRICE (YEN)	QUANT- ITY
A-1	SO ₂ SPM Automatic Analyzer (in Air)	KIMOTO ELECTRIC (3650)	① 8,400.0	1						
A-2	SO ₂ Portable Analyzer (in Air)	KIMOTO ELECTRIC (365)	① 4,300.0	1	④ 3,945.0	1				
A-3	SPM Portable Analyzer (in Air)	KIMOTO ELECTRIC (185)	① 2,670.0	1	③ 4,178.0	1				
A-4	NO _x Automatic Analyzer (in Air)	KIMOTO ELECTRIC (265)	① 5,161.7	1	④ 2,489.0	1	⑩ 3,240.0	1		
A-5	NO _x Portable Analyzer (in Air)	KIMOTO ELECTRIC (265P)	① 4,655.0	1	③ 3,901.0	1				
A-6	SO ₂ Automatic Analyzer for Stack Gas	KIMOTO ELECTRIC (271S)	② 7,200.0	2						
A-7	NO _x O ₂ Automatic Analyzer for Stack Gas	KIMOTO ELECTRIC (271M)	② 9,300.0	2						
A-8	SO ₂ , NO _x , O ₂ Portable Analyzer for Stack Gas	KORITSU RIKA (KNOS-600)	① 4,075.0	1	⑥ 4,435.0	1				
A-8#	"	ISHIBASHI KAGAKU (NOS-7000)			⑤ 3,749.0	1	⑩ 4,660.0	1		
A-9	CO, CO ₂ Portable Analyzer for Stack Gas	SHIMAZU SEISAKUSHO (CGT-10-1A)	② 2,400.0	1	⑥ 1,800.0	1				
A-10	Uniform Velocity Dust Sampler	OKANO SEISAKUSHO (ESSA-302CT)	① 8,683.0	2			⑩ 9,989.0	2		
A-11	Low-volume Air Sampler (Portable Type)	SHIBATA KAGAKU (L-15P)	② 762.8	2						
A-12	Low-volume Air Sampler (All Weather Type)	SHIBATA KAGAKU (LT-20)	② 856.8	2	⑥ 548.0	1				
A-13	High-volume Air Sampler (All Weather Type)	KIMOTO ELECTRIC (No. 120)	① 1,981.0	3	③ 1,208.0	2				
A-14	High-volume Air Sampler (Andersen Type)	KIMOTO ELECTRIC (AH-600)	① 1,342.2	1	⑦ 1,235.0	1				
A-15	Precision Gas Detector	KOMOTO RIKKA (API)	② 219.0	3	⑥ 133.0	1				
A-16	Digital Thermometer	THINKY (TL-1)	① 651.0	1						
A-17	Personal Dust Monitor	SHIBATA KAGAKU (PDS-1)	② 670.0	1			⑩ 222.0	1		
A-18	JET Dust Sampler	SHIBATA KAGAKU (ROKEN TYPE)	② 200.0	1						
A-19	Portable Dust Sampler	SHIBATA KAGAKU (L-4W)	② 184.0	1			⑩ 343.0	1		
A-20	Digital Dust Indicator	SHIBATA KAGAKU (P-5H2)	② 371.0	1						

Arrival date of Equipment : ① July 20, 1988 ② Sep. 15, 1988 ③ Oct. 28, 1988 ④ Jan. 20, 1989 ⑤ Mar. 31, 1989 ⑥ Apr. 25, 1989 ⑦ July 31, 1989 ⑧ Oct. 26, 1989 ⑨ Dec. 22, 1989 ⑩ Apr. 16, 1990
 ⑪ Feb. 14, 1991 ⑫ Mar. , 1991 ⑬ Apr. , 1991 * ⑭ ⑮ : Scheduled to arrive

LIST OF PROVIDED EQUIPMENT

(2/5)

(Provided Equipment)

CODE	NAME OF EQUIPMENT	MAKER (MODEL)	FISCAL 1987		FISCAL 1988		FISCAL 1989		FISCAL 1990	
			PRICE (YEN)	QUANT-ITY	PRICE (YEN)	QUANT-ITY	PRICE (YEN)	QUANT-ITY	PRICE (YEN)	QUANT-ITY
A-21	HC Analyzer	YAWACO (EHF-7C)	② 4,150.0	1						
A-22	Digital Smoke Indicator	SHIBATA KAGAKU (AP-705) (AP-710)	② 5,780.0	1	⑤ 6,030.0 ⑥ 5,412.0	1 1				
A-23	Data Logger System	P. Fuentes			⑦ 5,194.0	1	⑧ 6,252.0	1		
A-24	Hot Wire Anemometer (Wind Velocity)	SHIBATA KAGAKU (ISA-20N)	② 275.0	1						
A-25	Digital Hygrothermometer (Handy Type)	SHIBATA KAGAKU (SHT-3)	② 110.0	1						
A-26	Drying Oven	ISUZU SEISAKUSHO (ANS-1115S)	② 185.0	1						
A-27	Electronic Balance	METTLER (AE-200)	① 360.0	1						
A-28	CO Meter	KOYO RIKI (COM-4)	② 200.0	1						
A-29	O ₂ Meter	KOYO RIKI (CMA-3A)	① 115.0	1						
A-30	Apparatus for Dust Measuring	TOYO KEIKYO ETC.	① 995.5	1						
A-31	CO Portable Automatic Analyzer	KIYOTO ELECTRIC (550)					⑨ 5,280.0			
A-32	SO ₂ Portable Analyzer	KIYOTO ELECTRIC (271S-P)					⑩ 5,280.0	1		
A-33	Gas Dilution Equipment	ISHIBASHI KAGAKU (IKS-3000)					⑪ 1,520.0	2		
A-34	Mercury Gas Monitor	NIHON INSUMENT (EPM-1)					⑫ 1,620.0	1		
A-35	Hygrothermometer	SATO KEIKYOKI (R-704)					⑬ 60.0	1		
	< Subtotal >		75,304.6		46,257.0		38,466.0			

Arrival date of Equipment : ① July 20, 1988 ② Sep. 15, 1988 ③ Oct. 23, 1988 ④ Jan. 20, 1989 ⑤ Mar. 31, 1989 ⑥ Apr. 25, 1989 ⑦ July 31, 1989 ⑧ Oct. 25, 1989 ⑨ Dec. 22, 1989 ⑩ Apr. 15, 1990

⑪ Feb. 14, 1991 ⑫ Mar. , 1991 ⑬ Apr. , 1991 * ⑭ ⑮ : Scheduled to arrive

⑯ ⑰ : Supplied in CHILE

LIST OF PROVIDED EQUIPMENT

(3/5)

(Provided Equipment)

CODE	NAME OF EQUIPMENT	MAKER (MODEL)	FISCAL 1987		FISCAL 1988		FISCAL 1989		FISCAL 1990	
			PRICE (YEN)	QUANT-ITY	PRICE (YEN)	QUANT-ITY	PRICE (YEN)	QUANT-ITY	PRICE (YEN)	QUANT-ITY
W-1	Water Analyzer Completed (Full Set)	KYORITSU RIKAGAKU (WAL-F)	① 570.0	1	⑤ 550.0	1				
W-2	Water Analyzer Completed (Mini Set)	KYORITSU RIKAGAKU (WAL-M)	① 300.0	1	⑤ 297.0	1				
W-3	Water Analysis Set (Multi-Purposes)	KYORITSU RIKAGAKU (WAS-C)	① 225.0	1	⑤ 150.0	1				
W-4	Water Analysis Set (Drinking Water)	KYORITSU RIKAGAKU (WAS-D2)	① 231.0	1	⑤ 150.0	1				
W-5	Industrial PH Meter	DENKI KAGAKU KEIKI (HD-35D)	① 912.7	1	⑤ 980.0	1				
W-6	Portable PH Meter	TOA ELECTRONICS (RW-10K)	① 94.0	1	⑤ 75.0	1				
W-7	Portable Water Quality Checker	TOA ELECTRONICS (WQC-2A)	① 280.0	1						
W-8	Portable DO Meter	TOA ELECTRONICS (DO-2A)	① 350.0	1						
W-9	Portable Turbidity Meter	TOA ELECTRONICS (TB-1A)	① 200.0	1						
W-10	Portable COD Meter	TOA ELECTRONICS (COD-20E)	① 430.0	1						
W-11	Portable Ion Meter	TOA ELECTRONICS (IM-7B)	① 435.0	1						
W-12	Water Quality Monitoring System	KIMOTO ELECTRIC (WS-325D)			⑦ 20,800.0	1				
W-13	Automatic COD Analyzer	DENKI KAGAKU KEIKI (COD-35-N)			⑤ 4,118.0	1				
W-14	Polarographic Analyzer	YANAKO (P-1100)	② 5,300.0	1						
W-15	Current Meter	ISUZU SEISAKUSHO (3-1595-02)	② 240.0	1						
W-16	River Water Sampling Instruments	WAKEDA SEISAKUSHO	② 253.0	1						
W-17	Residual Chlorine Meter	CENTRAL KAGAKU (CC-5)	① 285.0	1						
W-18	Automatic Cyanide Monitor	KIMOTO ELECTRIC (NS-3991B)					① 5,300.0	1		
W-19	Incubator for BOD Analyzer	ISUZU SEISAKUSHO (SLV-14C)					① 977.0	1		
W-20	Process Photometer (Cu Ion Analyzer)	DENKI KAGAKU KEIKI					② 7,320.5	1		
	Process Photometer (Mo Ion Analyzer)	DENKI KAGAKU KEIKI					② 7,320.5	1		
	< Subtotal >		10,117.7		27,150.0		20,918.0			

Arrival date of Equipment : ① July 20, 1988 ② Sep. 15, 1988 ③ Oct. 28, 1988 ④ Jan. 20, 1989 ⑤ Mar. 31, 1989 ⑥ Apr. 25, 1989 ⑦ July 31, 1989 ⑧ Oct. 26, 1989 ⑨ Dec. 22, 1989 ⑩ Apr. 15, 1990
 ⑪ Feb. 14, 1991 ⑫ Mar. , 1991 ⑬ Apr. , 1991 * ⑭ : Scheduled to arrive

LIST OF PROVIDED EQUIPMENT

(4/5)

(Provided Equipment)

CODE	NAME OF EQUIPMENT	MAKER (MODEL)	FISCAL 1987		FISCAL 1988		FISCAL 1989		FISCAL 1990	
			PRICE (YEN)	QUANT- ITY	PRICE (YEN)	QUANT- ITY	PRICE (YEN)	QUANT- ITY	PRICE (YEN)	QUANT- ITY
C-1	Atomic Absorption Spectrophotometer	SHIMADZU SEISAKUSHO (AA-670)	② 11,549.0	1						
C-2	Liquid Chromatograph	SHIMADZU SEISAKUSHO (LC-6A II)	② 5,700.0	1						
C-3	Gas Chromatograph	SHIMADZU SEISAKUSHO (GC-16A1TF)	③ 9,260.0	1						
C-4	Infrared Spectrophotometer	SHIMADZU SEISAKUSHO (IR-470)	③ 9,220.0	1						
C-5	Mercurial Reducing Evaporator < Subtotal >	SHIMADZU SEISAKUSHO (MYU-1A)	35,729.0				⑩ 474.0	1		
O-1	Weather Observation System (Data Processing)	SATO KEIRYOKI	② 8,800.0	1	⑩ 10,649.0	1				
O-2	Noise Meter	RION (NL-01A)			⑤ 354.0	1				
O-3	Micro-Bus	ISUZU (BL-36)	② 3,564.0	1						
O-4	Personal Computer	NEC (PC-9801VX4)	① 2,170.7	1						
O-5	Software for Air Pollution Simulation	INDUSTRIAL POLLUTION PREVENTI- ON SOCIETY	④ 307.0	1						
O-6	VTR Set	VICTOR	① 3,000.0	1						
O-7	Vehicle for Environmental Measurement									
O-8	Others									
	Personal Computer	IBM (8530-F21)								
	Word Processor	CANON (α-350)								
	Sensor for Digital Hygrothermometer	SHIBATA KAGAKU (For SHF-3)								
	Filter for Isokinetic Gas Stack Sampler	TOYO ROSHI (88RH)								
	Filter for Stack Gas Analyzer	TOYO ROSHI (PF050)								
	Electrode for Portable Ion Meter	TOA ELECTRONICS (For IM-7B)								
	Spare Parts and Expendable Supplies < Subtotal >		17,841.7		11,003.0					
	< Total of Provided Equipment >		139,993.0		84,410.0					
							⑩ 2,294.0	1		
							⑩ 1,110.0	1		
							⑩ 360.0	1		
							⑩ 54.0	1		
							⑩ 149.5	1		
							⑩ 105.5	1		
							⑩ 515.0	1		
									4,000.0	
									4,000.0	
									4,000.0	

Arrival date of Equipment : ① July 20, 1988 ② Sep. 15, 1988 ③ Oct. 28, 1988 ④ Jan. 20, 1989 ⑤ Mar. 31, 1989 ⑥ Apr. 25, 1989 ⑦ July 31, 1989 ⑧ Oct. 25, 1989 ⑨ Dec. 22, 1989 ⑩ Apr. 15, 1990
 ⑪ Feb. 14, 1991 ⑫ Mar. 1991 ⑬ Apr. 1991 * ⑭ : Scheduled to arrive

※ The price in the fiscal 1990 is estimation.

※ O-7 (Vehicle for Environmental Measurement) : Change to other equipment of the fiscal 1989

LIST OF CARRIED EQUIPMENT (BY EXPERT)

(Carried Equipment)

(5/5)

CODE	NAME OF EQUIPMENT	MAKER (MODEL)	FISCAL 1987		FISCAL 1988		FISCAL 1989		FISCAL 1990	
			PRICE (YEN)	QUANT-ITY	PRICE (YEN)	QUANT-ITY	PRICE (YEN)	QUANT-ITY	PRICE (YEN)	QUANT-ITY
K-1	Word Processor	Canon α-10	② 202.1	1						
K-2	Camera	Nikon F-3	② 252.8	1						
K-3	Slide Projector	Cabin AF-2500	② 142.6	1						
K-4	Over-head Projector	PLUS CX-100	② 233.1	1						
K-5	Tape Recorder	SONY TCM-9	② 16.5	1						
K-6	Cassette Radio	SONY CFS-W401	② 26.2	1						
K-7	Personal Computer	NEC PC-8801VX41	② 1,598.4	1						
K-8	Bag for Survey		② 26.0	1						
K-9	Board Fax	PLUS K133 10M	② 182.0	1						
K-10	Software MS-DOS	P338-011-HMW	② 16.2	1						
K-11	Slide Making Machine	KONICA B4C	② 70.0	1						
K-12	Pocket Calculator	CASIO FX-9600P	② 33.2	4						
K-13	Copying Machine	XEROX	⑦ 1,073.0	1						
K-14	Books		② 596.7	1				② 439.3	1	
			② 17.6	1				② 189.5	1	
K-15	Slide, Tape and Others		② 98.7	1						
K-16	Stationery		② 219.0	1						
			② 7.2	1						
			② 196.8	1						
	<Total of Carried Equipment>		5,008.1					628.8		
	<Total of Carried and Provided Equipment >		145,091.1					67,860.3		4,000.0

Arrival date of Equipment : ②Dec. 9, 1987 ⑦Dec. 16, 1987 ②Apr. 11, 1988 ②July 8, 1988 ②May 29, 1990

※⑦: Supplied in CHILE

※The price in the fiscal 1990 is estimation

UTILIZATION AND MAINTENANCE OF DONATED EQUIPMENT

(1/2)

CODE	NAME OF EQUIPMENT	ARRIVED DATE	QUAN- TITY	EVALUATION	
				UTILIZA- TION	MAINTI- NANCE
A-1	SO ₂ , SPM Automatic Analyzer (in Air)	July 20, 1988	1	A	A
A-2	SO ₂ Portable Analyzer (in Air)	July 20, 1988 Jan. 20, 1989 Dec. 22, 1989	3	A	A
A-3	SPM Portable Analyzer (in Air)	July 20, 1988 Jan. 20, 1989	2	A	A
A-4	NO _x Automatic Analyzer (in Air)	July 20, 1988	1	A	A
A-5	NO _x Portable Analyzer (in Air)	July 20, 1988 Dec. 22, 1989	2	B	A
A-6	SO ₂ Automatic Analyzer for Stack Gas	Sep. 16, 1988	2	A	A
A-7	NO _x , O ₂ Automatic Analyzer for Stack Gas	Sep. 16, 1988	2	A	A
A-8	SO ₂ , NO _x , O ₂ Portable Analyzer for Stack Gas	July 20, 1988 July 31, 1989	3	A	A
A-8#	"	Apr. 16, 1990			
A-9	CO, CO ₂ Portable Analyzer for Stack Gas	Sep. 16, 1988 July 31, 1989	2	A	A*
A-10	Uniform Velocity Dust Sampler	July 20, 1988	2	A	A*
A-11	Low-volume Air Sampler (Portable Type)	Sep. 16, 1988	2	A	A
A-12	Low-volume Air Sampler (All Weather Type)	Sep. 16, 1988 July 31, 1989	3	A	A
A-13	High-volume Air Sampler (All Weather Type)	July 20, 1988 Dec. 22, 1989	5	A	A
A-14	High-volume Air Sampler (Andersen Type)	July 20, 1988 Oct. 25, 1989	2	A	A
A-15	Precision Gas Detector	Sep. 16, 1988 July 31, 1989	4	A	A
A-16	Digital Thermometer	July 20, 1988	1	B	A
A-17	Personal Dust Monitor	Sep. 16, 1988	1	A	A
A-18	JET Dust Sampler	Sep. 16, 1988	1	B	A
A-19	Portable Dust Sampler	Sep. 16, 1988	1	A	A
A-20	Digital Dust Indicator	Sep. 16, 1988	1	B	A
A-21	HC Analyzer	Sep. 16, 1988	1	A	A*
A-22	Digital Smoke Indicator	Sep. 16, 1988 Apr. 25, 1989 Apr. 16, 1990	3	B	A
A-23	Data Logger System	Mar. 31, 1989	1	A	A
A-24	Hot Wire Anemometer (Wind Velocity)	Sep. 16, 1988	1	A	A
A-25	Digital Hygrothermometer (Handy Type)	Sep. 16, 1988	1	A	A
A-26	Drying Oven	Sep. 16, 1988	1	A	A
A-27	Electronic Balance	July 20, 1988	1	A	A
A-28	CO Meter	Sep. 16, 1988	1	A	A
A-29	O ₂ Meter	July 20, 1988	1	A	A
A-30	Apparatus for Dust Measuring	July 20, 1988	1	A	A
A-31	CO Portable Automatic Analyzer	Not Arrived	1	-	-
A-32	SO ₂ Portable Analyzer	Not Arrived	1	-	-
A-33	Gas Dilution Equipment	Not Arrived	2	-	-
A-34	Mercury Gas Monitor	Not Arrived	1	-	-
A-35	Hygrothermometer	Not Arrived	1	-	-

NOTE : (Evaluation) A:Excellent, B:Good, C:Poor.

A*: The maintenance is excellent, but it cannot be used because of some problems.

UTILIZATION AND MAINTENANCE OF DONATED EQUIPMENT

(2/2)

CODE	NAME OF EQUIPMENT	ARRIVED DATE	QUAN- TITY	EVALUATION	
				UTILIZA- TION	MAINTEN- NANCE
W-1	Water Analyzer Completed (Full Set)	July 20, 1988 July 31, 1989	2	A	A
W-2	Water Analyzer Completed (Mini Set)	July 20, 1988 Apr. 16, 1990	2	B	A
W-3	Water Analysis Set (Multi-Purposes)	July 20, 1988 Apr. 16, 1990	2	B	A
W-4	Water Analysis Set (Drinking Water)	July 20, 1988 Apr. 16, 1990	2	B	A
W-5	Industrial PH Meter	July 20, 1988 Apr. 16, 1990	2	B	A
W-6	Portable PH Meter	July 20, 1988 Apr. 16, 1990	2	A	A
W-7	Portable Water Quality Checker	July 20, 1988	1	A	A
W-8	Portable DO Meter	July 20, 1988	1	A	A
W-9	Portable Turbidity Meter	July 20, 1988	1	A	A
W-10	Portable COD Meter	July 20, 1988	1	B	A
W-11	Portable Ion Meter	July 20, 1988	1	B	A
W-12	Water Quality Monitoring System (Automatic Cyanide Monitor)	Oct. 26, 1989 (Oct. 26, 1989)	1 (1)	A (A)	A (A)
W-13	Automatic COD Analyzer	Apr. 16, 1990	1	B	A
W-14	Polarographic Analyzer	Sep. 16, 1988	1	A	A
W-15	Current Meter	Sep. 16, 1988	1	A	A
W-16	River Water Sampling Instruments	Sep. 16, 1988	1	A	A
W-17	Residual Chlorine Meter	July 20, 1988	1	B	A
W-18	Automatic Cyanide Monitor	Not Arrived	1	-	-
W-19	Incubator for BOD Analyzer	Not Arrived	1	-	-
W-20	Process Photometer (Cu Ion Analyzer)	Not Arrived	1	-	-
	Process Photometer (Mo Ion Analyzer)	Not Arrived	1	-	-
C-1	Atomic Absorption Spectrophotometer	Sep. 16, 1988	1	A	A
C-2	Liquid Chromatograph	Sep. 16, 1988	1	A	A
C-3	Gas Chromatograph	Oct. 28, 1988	1	A	A
C-4	Infrared Spectrophotometer	Oct. 28, 1988	1	A	A
C-5	Mercurial Reducing Evaporator	Not Arrived	1	-	-
O-1	Weather Observation System	Sep. 16, 1988 Apr. 16, 1990	1	A	A
O-2	Noise Meter	July 31, 1989	1	B	A
O-3	Micro-Bus	Sep. 16, 1988	1	A	A
O-4	Personal Computer	July 20, 1988	1	A	A
O-5	Soft Ware for Air Pollution Simulation	July 20, 1988	1	A	A
O-6	VIR Set	July 20, 1988	1	A	A
O-7	Vehicle for Environmental Measurement	Not Arrived	0	-	-
O-8	Others Personal Computer etc.	Not Arrived	1	-	-

NOTE : (Evaluation) A : Excellent , B : Good , C : Poor

A* : The maintenance is excellent, but it cannot be used because of some problems.

ANNEX 10

EXPENSE FOR THE PROJECT BY JICA

(UNIT:THOUSAND YEN)

Year	Dispatch of Teams	Dispatch of Experts	Provision of Equipment	Total
1985	5,989	-	-	5,989
1986	5,806	-	-	5,806
1987	2,948	41,089	53,204	97,241
1988	6,659	71,116	105,419	183,194
1989	-	59,862	67,841	127,703
1990*	475	57,511	63,829	121,815
TOTAL	21,877	229,578	290,293	541,748

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

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

* As of January 1990.

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

EXPENSE OF CIMM

(Unit : Thousand Chile peso)

Year		1987	1988	1989	1990	1991
Total of CIMM		775,121	1,055,000	1,683,300	2,000,000	3,001,000
Environmental Control Division	Personnel Expenses	13,200	41,000	72,700	66,800	141,100
	Expendable Expenses	1,400	8,000	9,600	14,700	18,000
	Traveling Expenses	0	5,000	5,700	8,700	13,000
	Others	0	1,000	1,000	4,000	27,000
	Total	14,600	55,000	89,000	94,200	199,100

NOTE : The amount in 1991 is the budget.

PROJECT ACCOMPLISHMENT

ITEMS	JAPANESE FISCAL YEAR	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
1. Dispatch of Survey Team 1) Preliminary Survey Team 2) Implementation Survey Team 3) Consultation Team 4) Consultation Team 5) Consultation Team 6) Evaluation Team		=	=	=	=	=	=	=
2. Dispatch of Japanese Experts (1) Long-Term Experts 1) Chief Advisor 2) System Analysis 3) Water Pollution 4) Air Pollution (2) Short-Term Experts 1) Law 2) Installation 3) Others (New Technology etc.)								
			In case if necessity arises					
3. Training of Chilean Counterpart Personnel in Japan				3 persons	3 persons	3 persons	3 persons	
4. Provision of the Equipment								

EVALUATION SHEET

SUBSTANCE	EVALUATION OF MEASUREMENT	
	OPERATION	TECHNICAL KNOWLEDGE
< Air Pollution >		
SO ₂ in Waste Gas	Excellent	Excellent
NO _x in Waste Gas	Good	Good
O ₂ in Waste Gas	Excellent	Excellent
CO,CO ₂ in Waste Gas	Good	Good
Dust in Waste Gas	Excellent	Good
SO ₂ in Air	Excellent	Excellent
NO _x in Air	Good	Good
CO in Air	Poor	Poor
Dust(SPM) in Air	Excellent	Excellent
Hydrocarbon in Air	Excellent	Good
Mercury in Air	Poor	Poor
SF ₆ in Air	Poor	Poor
Wind Velocity	Excellent	Excellent
Wind Direction	Excellent	Excellent
Air Temperature	Excellent	Excellent
Humidity	Excellent	Excellent
Barometric Pressure	Excellent	Excellent
Solar Radiation	Excellent	Excellent
<Water Pollution>		
PH in Water	Excellent	Excellent
DO in Water	Excellent	Excellent
BOD in Water	Poor	Poor
COD in Water	Good	Good
Suspended Solids in Water	Excellent	Excellent
Conductivity in Water	Excellent	Excellent
ORP in Water	Excellent	Excellent
Turbidity in Water	Excellent	Excellent
Cu Ion in Water	Poor	Poor
Mo Ion in Water	Poor	Poor
CN in Water	Excellent	Excellent
Hg in Water	Excellent	Excellent
P in Water	Excellent	Excellent
Cd in Water	Excellent	Excellent
As in Water	Excellent	Excellent
Pb in Water	Excellent	Excellent
Cr(VI) in Water	Poor	Poor
Cu in Water	Excellent	Excellent
Zn in Water	Excellent	Excellent
Cr in Water	Excellent	Excellent
Mn in Water	Excellent	Excellent
Fe in Water	Excellent	Excellent

ANNEX 14

LIST OF PROJECT AND SERVICES BY ENVIRONMENTAL CONTROL DIVISION, CIMM

	1987			1988			1989			1990			TOTAL		
	P	S	Total	P	S	Total	P	S	Total	P	S	Total	P	S	Total
MINING INDUSTRY															
Air	1	-	1	4	1	5	6	2	8	8	5	13	19	8	27
Water	2	-	2	1	6	7	3	2	5	1	2	3	7	10	17
Others	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	6	6	-	6
Total	3	-	3	5	7	12	9	4	13	15	7	22	32	18	50
MINING RELATED INDUSTRY															
Air	-	-	-	-	-	-	1	3	4	1	5	6	2	8	10
Water	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	-	-	-	-	-	1	3	4	1	5	6	2	8	10
OTHER INDUSTRY															
Air	-	-	-	-	-	-	-	5	5	-	28	28	-	33	33
Water	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	-	-	-	-	-	-	5	5	-	28	28	-	33	33
OTHERS															
Air	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	7	7	-	9	9
Water	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	1
Total	-	-	-	-	-	-	-	2	2	1	7	8	1	9	10
TOTAL															
Air	1	-	1	4	1	5	7	12	19	9	45	54	21	58	79
Water	2	-	2	1	6	7	3	2	5	2	2	4	8	10	18
Others	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	6	6	-	6
Total	3	-	3	5	7	12	10	14	24	17	47	64	35	68	103

Note: P : Project (Survey/Research)
S : Service (Measurement Only)

別 添 資 料

Ⅱ. 討 議 議 事 録

THE RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN THE JAPANESE
IMPLEMENTATION SURVEY TEAM AND THE CHILEAN MINING AND
METALLURGICAL RESEARCH CENTER ON THE JAPANESE TECHNICAL
COOPERATION FOR THE MINING POLLUTION TECHNOLOGY PROJECT

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 Mr. Toshio Kitamura visited the Republic of Chile from 1. March to 12. 1987 for the purpose of working out the details of the technical cooperation program concerning the Mining Pollution Technology Project.

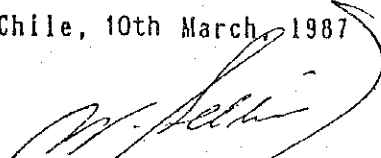
During its stay in the Republic of Chile, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Chilean Mining and Metallurgical Research Center. (hereinafter referred to as " CIMM ") in respect of the desirable measures to be taken by both Governments for the successful implementation of the above-mentioned Project.

As the results of the discussions, both parties agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto, based on " ACUERDO SOBRE COOPERACION TECNICA ENTRE EL GOBIERNO DEL JAPON Y EL GOBIERNO DE LA REPUBLICA DE CHILE " (the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of the Republic of Chile) signed at Santiago de Chile, July 28, 1978.

Santiago de Chile, 10th March 1987

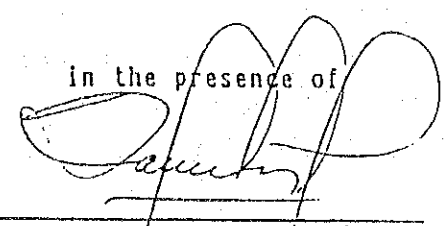
北村俊男

Mr. Toshio Kitamura
Leader
Implementation Survey Team
Japan International Cooperation
Agency
Japan


Dr. Werner Schein
Executive Director
The Mining and Metallurgical
Research Center

The Republic of Chile

in the presence of


Mr. Samuel Eira Ovalle
Minister of Mining
The Republic of Chile

THE ATTACHED DOCUMENT

I COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENTS

1. The Government of Japan and the Government of the Republic of Chile will cooperate with each other in implementing the Mining Pollution Technology Project (hereinafter referred to as the "Project") for the purpose of developing human resources in the field of mining pollution technology and thus contributing to the solution of mining pollution problems in the Republic of Chile.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in I of Annex.

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 Japanese experts as listed in II of Annex through the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of the Government of Japan.
2. The Japanese experts and their families will be granted in the Republic of Chile the privileges, exemptions and benefits as listed in III of Annex, and also will be granted the privileges, exemptions and benefits no less favourable than those accorded to experts of third countries and of other international organizations performing similar missions in the Republic of Chile.



III 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 IV of Annex through the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of the Government of Japan.
2. The Equipment referred to in 1. above will become the property of the Government of the Republic of Chile upon being delivered C.I.F. to the Chilean authorities concerned at the ports and / or airports of disembarcation, and will be utilized exclusively for the implementation of the Project in consultation with the Japanese experts.

IV TRAINING OF CHILEAN PERSONNEL IN JAPAN

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 Chilean 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 Republic of Chile will take necessary measures through CIMM to ensure that the knowledge and experience acquired by the Chilean personnel from technical training in Japan will be utilized effectively for the implementation of the Project.

A handwritten signature and initials are present in the lower-left quadrant of the page. The signature consists of a stylized, cursive name, possibly 'M. S.', written in dark ink. Above the signature, there is a circular stamp or mark containing some illegible characters or a symbol.

V MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF CHILE
THROUGH THE AUTHORITIES CONCERNED

1. In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Chile, the Government of the Republic of Chile will take necessary measures through the authorities concerned to secure at its own expense the necessary services of the Chilean counterpart and administrative personnel as listed in V of Annex.
2. The Government of the Republic of Chile will allocate the necessary number of suitably qualified personnel corresponding to each Japanese expert for the effective and successful transfer of technology under the Project.
3. In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Chile, the Government of the Republic of Chile will take necessary measures through the authorities concerned to provide at its own expense:
 - (1) Land, buildings and facilities as listed in VI of Annex;
 - (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 under III above;
 - (3) Transportation facilities and traffic fees for the official travel of Japanese experts within the Republic of Chile;
 - (4) Suitably furnished accommodations for the Japanese experts in accordance with Art. V-2 of the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of the Republic of Chile.
4. In accordance of the laws and regulations in force in the Republic of Chile, the Government of the Republic of Chile will take necessary measures through the authorities concerned to meet:
 - (1) Expenses necessary for the transportation of the Equipment within the Republic of Chile as well as for the installation, operation and maintenance thereof;
 - (2) All running expenses necessary for the implementation of the Project.

(Handwritten signature)
12/15/71

5. The authorities concerned of the Government of the Republic of Chile will meet the charge of customs duties, internal taxes and other fiscal levies imposed in the Republic of Chile on the Equipment.

VI ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. The Executive Director of CIMM will bear overall responsibility for the implementation of the Project and as the head of the Project, also will be responsible for the administrative and managerial matters of the Project.
2. The Japanese Chief Adviser as listed in II of Annex will provide necessary recommendation and advice on technical and administrative matters concerning the implementation of the Project for the head of the Project.
3. The Japanese experts will give necessary technical guidance and advice to the Chilean counterpart personnel as listed in V of Annex on matters pertaining to the implementation of the Project.
4. For the effective and successful implementation of the Project, a joint committee as referred to in VII of Annex, will be established.
5. The organization of the Project is shown in the Organization Chart given in VIII of Annex.

VII CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

The Government of the Republic of Chile 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 Republic of Chile except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.



VIII MUTUAL CONSULTATION

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

IX TERM OF COOPERATION

The term of the technical cooperation for the Project will be four (4) years from 1. June, 1987.



ANNEX

I. MASTER PLAN

1. Objectives of the Project

The Project aims at developing human resources in the field of mining pollution technology and thus contributing to the solution of mining pollution problems in the Republic of Chile.

2. Objectives of the Japanese Technical Cooperation

The objectives of the Japanese technical cooperation during the term of cooperation are to provide technical advice and guidance to train Chilean counterpart personnel of CIMM through air and water pollution control methods in the stage of mining, mineral processing and smelting at selected sites.

3. The project consists of the following activities.

- (1) Introduction of actual mining pollution control in Japan
- (2) Comparative basic study of mining pollution control laws and regulations between Japan and the Republic of Chile
- (3) Basic training of operation procedures of equipment, sampling, measuring, monitoring and analysis methods.
- (4) Practice for air and water pollution at the sites
 - a) Sampling practice
 - b) Measuring practice
 - c) Monitoring practice
 - d) Analytical practice
- (5) Data collection and it's analysis
- (6) Advice for the technical methods of reduction of mining pollution



4. "Selected sites" referred to in 2 above will be decided by CIMM in consultation with Chilean mining companies and the Japanese technical team one site in line with each item as shown below by both sides agreed until completion of the basic training paragraph (3).

	Mining	Smelting
air pollution	El Salvador Chuquicamata El Teniente Andina	Chuquicamata El Salvador El Teniente Ventanas

	Mineral Processing	Smelting
water pollution	El Salvador El Teniente Andina	Chuquicamata El Salvador El Teniente Ventanas

II JAPANESE EXPERTS

1. Long-term Experts

- (1) Chief Adviser
- (2) System analysis
- (3) Air pollution
- (4) Water pollution

2. Short-term Experts

- (1) Laws, regulations and public administration
- (2) Measurement and operation of equipment
- (3) Others



III PRIVILEGES, EXEMPTIONS AND BENEFITS

1. The Government of the Republic of Chile will grant exemptions from income tax and charges of any kind imposed on the living allowance and others remitted from abroad.
2. The Government of the Republic of Chile will grant exemptions from customs duties in respect of the importation of personal effects by the Japanese experts and their families as well as the importation of machinery and equipment relating to their activities.
3. The Government of the Republic of Chile will provide medical facilities.

IV LIST OF EQUIPMENT

1. Machinery, equipment and materials for sampling, measuring and analysis of air pollution
2. Machinery, equipment and materials for sampling, measuring and analysis of water pollution
3. Vehicle(s) for field survey
4. Audio-visual equipment and copy machine for training
5. books and documents
6. Others mutually agreed upon as necessary

V LIST OF COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

1. Head of the Project
2. Counterpart personnel in the field of :
 - (1) System analysis
 - (2) Air pollution
 - (3) Water pollution
 - (4) Other fields mutually agreed upon as necessary
3. Technician
Two or three technician for each counter personnel mentioned in 2 above, will be available a reasonable time before arrival of equipment and/or specific jobs.



4. Administrative personnel
 - (1) Secretaries and typists
 - (2) Others

VI LIST OF LAND, BUILDINGS AND FACILITIES

1. Land, buildings and facilities of the Chilean Mining and Metallurgical Research Center.
2. Room(s) and space necessary for the installation and storage of machinery, equipment and materials provided by the Government of Japan.
3. Office space and necessary facilities for the Japanese Chief Adviser and other experts.
4. Other facilities mutually agreed upon as necessary.

VII THE JOINT COMMITTEE

1. Functions

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

- (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.



A handwritten signature and the initials '20/8' are present in the lower-left area of the page.

2. Composition

(1) Chilean side

(a) Chairman Executive director, the Chilean Mining and Metallurgical Research Center (CIMM)

(b) Member

- (i) Representative of Ministry of Mining
- (ii) Other personnel concerned with the Project

(2) Japanese side

(a) Chief Adviser

(b) Other experts and personnel concerned to be dispatched by JICA, if necessary

(c) Resident Representative of Chilean Office, JICA

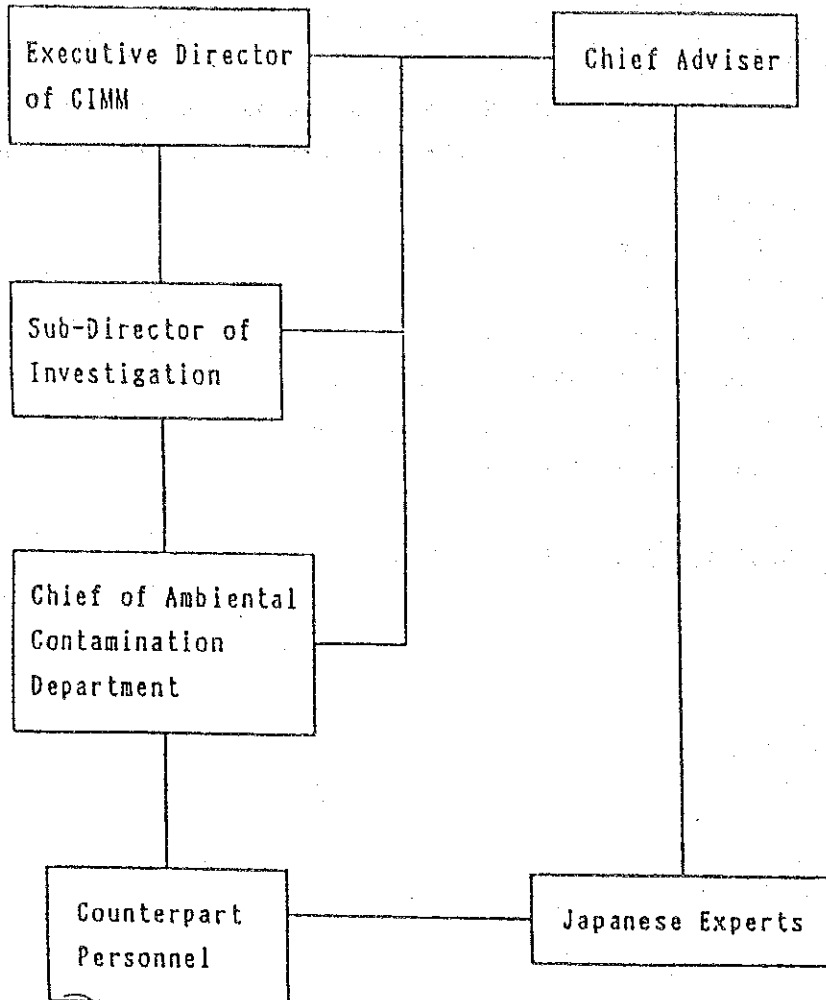
Note: Officials of the Embassy of Japan may attend the Joint Committee as observers.

VIII THE ORGANIZATION CHART OF THE PROJECT

A handwritten signature and initials, possibly 'M.B.', are written in the left margin of the page.

(Chilean Side)

(Japanese Side)



(Handwritten signature)
2/1/

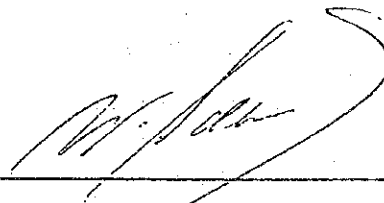
TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION
OF THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR
THE MINING POLLUTION PROJECT IN THE REPUBLIC OF CHILE

The Japanese Implementation Survey Team of Japan International Cooperation Agency and the Chilean Mining and Metallurgical Research Center have jointly formulated the Tentative Schedule of Implementation of the Project as attached hereto.

These have been formulated in connection with I.2 of the Attached Document of the Record of Discussions signed between the Japanese Implementation Survey Team and the Chilean Mining and Metallurgical Research Center on the condition 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.

Santiago de Chile, 10th March, 1987

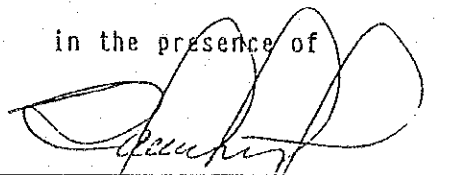
北村 俊男



Mr. Toshio Kitamura
Leader,
Implementation Survey Team
Japan International Cooperation
Agency
Japan

Dr. Werner Schlein
Executive Director
The Chilean Mining and Metallurgical
Research Center
The Republic of Chile

in the presence of



Mr. Samuel Lira Ovalle
Minister of Mining
The Republic of Chile

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION

1. Annual Work Plan

Item	Fiscal Year	1987	1988	1989	1990	1991
(1) Introduction of actual mining pollution control in Japan		—				
(2) Comparative basic study of mining pollution control laws and regulations between Japan and Chile		—	—			
(3) Basic training of operation procedures of equipment, sampling, measuring, monitoring and analysis methods			—			
(4) Practice for air and water pollution at the sites a) Sampling Practice b) Measuring Practice c) Monitoring Practice d) Analytical Practice				—	—	
(5) Data Collection and it's analysis					—	
(6) Advice for the technical methods of reduction of mining pollution						—

Note: Fiscal year starts in April and ends in March in the chart.

(Handwritten initials)

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION

2. Technical Cooperation Plan

Items	Fiscal Year	1987	1988	1989	1990	1991
<u>General Plan</u>						
I Term of the technical cooperation						
<u>Japanese side</u>						
I Dispatch of Experts						
A. Long-term Experts						
1. Chief Adviser						
2. System analysis						
3. Air pollution						
4. Water pollution						
B. Short-term Experts						
1. Laws, regulation and public administration						
2. Measurement and operation of equipment						
3. Others						
In case if necessity arises						
II Acceptance of Chilean counterpart personnel in Japan						
1. System analysis						

Items	Fiscal year	1987	1988	1989	1990	1991
2. Air pollution		—	—	—	—	
3. Water pollution		—	—	—	—	
III Provision of Equipment and machinery		—	—	—	—	
<u>Chilean side</u>						
I The center facilities		—	—	—	—	
II Provision of Chilean counter-part personnel						
1. System analysis		—	—	—	—	
2. Air pollution		—	—	—	—	
3. Water pollution		—	—	—	—	
4. Others		—	—	—	—	

Note: Fiscal year starts in April and ends in March in the charts.

This schedule is formulated tentatively on the condition that necessary budget will be allocated by both governments.

This schedule is subject to change within the Scope of the "Record of Discussions", if necessity arises during the course of implementation of the Project.

Handwritten signature and initials, possibly 'G' and 'M.B.', in the bottom left corner.

3. Items of Technology Transfer

SYSTEM ANALYSIS

- (1) Grasping systematical process condition and problem-finding in polluting mine, tailings dam and smelter, using analytical methods as below
 - a) Process flow chart
 - b) Mass flow balance
 - c) Water I/O balance
 - d) Waste water flow chart
 - e) Waste gas flow chart
- (2) Pollutants formation process analysis, using collected data

AIR POLLUTION

- (A) Under mine and open mine sites
Sampling and measuring procedures/methods on dust and waste gas (CO, NO_x, SO_x)
- (B) Smelter area
Sampling and measuring procedures/methods, chemical analysis and data processing on dust, waste gas (NO_x, SO_x, As)

WATER POLLUTION

Smelter area and mineral processing area (Tailings dam site)
Sampling and measuring procedures/methods, chemical analysis and data processing on heavy metals in waste water (PH, SS, Cu, As, CN etc.)

LAWS, REGULATIONS AND PUBLIC ADMINISTRATION

Introduction of mining pollution control in Japan and comparative basic study of mining pollution control laws and regulations between Japan and Chile



INFORME DE LAS REUNIONES ENTRE LA MISION JAPONESA
Y EL CENTRO DE INVESTIGACION MINERA Y METALURGICA
PARA LA PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO DE COOPERA-
CION TECNICA JAPONESA PARA LA CONTAMINACION MINERA
EN CHILE

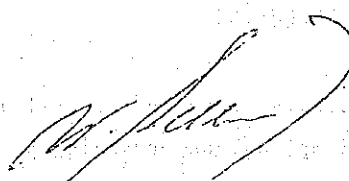
La misión japonesa de implementación (en adelante la "Misión") organizada por la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (en adelante "JICA") y, encabezada por el Sr. Toshio Kitamura, visitaron la República de Chile, entre el 1° y el 12 de Marzo de 1987, con el propósito de concretar los detalles del programa de cooperación técnica para el Proyecto de Tecnología de Contaminación Minera.

Durante la estadía de la "Misión" en Chile, intercambió ideas y sostuvo varias reuniones con el Centro de Investigación Minera y Metalúrgica de Chile (en adelante "CIMM"), respecto a las medidas que se desea tomen los dos Gobiernos para el éxito de la puesta en marcha del proyecto mencionado.

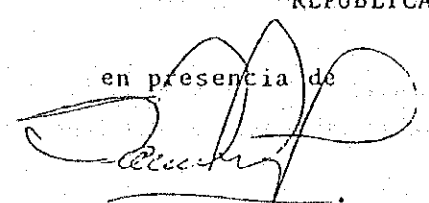
Como resultado de las conversaciones, ambas partes están de acuerdo en recomendar a sus respectivos gobiernos las materias referidas en el documento adjunto, basado en el "Acuerdo sobre Cooperación Técnica entre el Gobierno de Japón y el Gobierno de la República de Chile", firmado en Santiago de Chile, con fecha 28 de Julio de 1978.

北村 徳男

Jefe de la Misión Japonesa
de Implementación
Agencia Japonesa de Cooperación
Internacional
JAPON


Dr. Werner Schlein
Director Ejecutivo
Centro de Investigación Minera
y Metalúrgica
REPUBLICA DE CHILE

en presencia de


Sr. Samuel Lira
Ministro de Minería
República de Chile

LIST OF EQUIPMENT FOR MINE POLLUTION TECHNOLOGY PROJECT

ITEMS
(AIR POLLUTION CONTROL)
AUTOMATIC ANALYZER (SO _x IN AIR)
AUTOMATIC ANALYZER (SPM IN AIR)
AUTOMATIC ANALYZER (NO _x IN AIR)
SO _x ANALYZER FOR STACK GAS
NO _x ANALYZER FOR STACK GAS
CO, O ₂ ANALYZER FOR STACK GAS
PORTABLE LOW-VOLUME AIR SAMPLER
LOW-VOLUME AIR SAMPLER (ALL WEATHER TYPE)
HIGH-VOLUME AIR SAMPLER
PRECISION GAS DETECTOR (KITAGAWA-TYPE)
TR SAMPLER
JET DUST SAMPLER
HC ANALYZER / CO ANALYZER
DIGITAL SOOT AND DUST INDICATER

ITEMS

(WATER POLLUTION CONTROL)

WATER ANALYZER COMPLETED WITH PHOTOMETER
HIGH-PRESSION AND SPEEDY RESULTING MODEL

DITTO (MINI-SET)

WATER ANALYSIS SET (GENERAL)

DITTO (DRINKING WATER)

PH METER

DO METER

PORTABLE TURBIDITY METER

AS ANALYSIS EQUIPMENT

AUTOMATIC WATER QUALITY MONITORING
APPARATUS

PH METER (FOR INDUSTRIES)

AUTOMATIC ANALYZER (COD)

OTHERS

CN meter

ITEMS

(CHEMICAL ANALYSIS AND OTHERS)

ATOMIC ABSORPTION ANALYZER

ORDINARY NOISE METER

COMBINED WIND VANE & ANEMOGRAPH

MICRO ANEMOMETER

THERMO, HYGRO, BAROMETER

OTHER APPARATUS

MICRO-BUS

PERSONAL COMPUTER

COPYING MACHINE

AUDIO-VISUAL EQUIPMENT (VTR SET)

GAS CHROMATOGRAPHY

LIQUID CHROMATOGRAPHY

REAGENT(S) FOR MEASURING

BOOKS AND OTHERS

別 添 資 料

Ⅲ. 広域環境影響調査資料

環境汚染調査

提出先 チリ国鉱業者
提出書 CIMM環境管理部
1990年12月

目次

1. 序文
2. 目的と領域
3. 活動プログラム
4. 期間

1. 序文 : 鉱業者は同省環境部のコーディネーター、ハイメ・ソラリ氏を通じて、CIMM
に対し下記の企業周辺の環境汚染の実状を把握し得るよう、調査を依頼した。

- | | |
|--------------|-----------------|
| ① ENAMI社 | VENTANAS 精練所 |
| CHILGENER社 | VENTANAS 発電所 |
| ② DISPUTADA社 | CHAGRES 精練所 |
| ③ REFIMET社 | RUNGUE " |
| ④ MELON社 | LACALERA セメント工場 |

調査は主として住民の居住地区及び商業地区に於ける汚染度の測定と各企業の
汚染影響調査に向けられる。

尚、本プログラムは試案であり、今後指名各企業との討議の上で、改善され、
最終的なものに調整されねばならない。

(以下、2～4は要約を抄訳)

2. 目的と領域

第五州内の前記4地区(①～④)に於ける大気中のSO₂及び浮遊粒子状物質に関する一般
調査

(汚染範囲、経路、変化-移動プロセス、汚染度、汚染影響)

3. 活動プログラム

第一期(準備期間・3ヶ月)

- 既存の発生源のデータ及び気象データ使用による大気汚染シミュレーション計
算、高汚染地域の選定、発生源の予備調査

第二期（調査実施・12ヶ月）

- 5 汚染源のSO₂と粒子状物質（化学分析を含む）

（別添(1)、(2)、(3)参照）

尚、モニターの設定位置は煙突の高さの夫々5、10、20、50倍相当地で、風下に向かって約45°範囲とする。

- 四地区に於ける年間気象調査（風向、風速、気温、湿度、降雨、日照量）

- 環境測定

拡散モデルのパラメーター決定のための調査活動：

- ・ SO₂ 濃度
- ・ 粒子状物質（10ミクロン・アンダー；全量）
- ・ 粉じん中の有毒物質（ヒソ、銅、錫、水銀、鉛、亜鉛、溶質硫酸）

- トレーサー実験

2 発源が近接している為、①夫々の影響を判別する為に行う（SF₆、CBrF₆、Eu、Dy、CHI₃、etc. の使用）

第三期（汚染度評価）

- 測定データの選別

- シミュレーション・モデルによる計算

- 測定データとシミュレーションとの差の解析

- 同上改良

- 改良拡散モデル使用による汚染度推定

- 各汚染源影響評価

4. 期 間

調査の全期間は18ヶ月とし、その具体的実施プログラムは別添、プログラムに示す。

以 上

PROPOSICION DE TRABAJO
DCA 158/90

"ESTUDIO CONTAMINACION
ATMOSFERICA"

Preparado para : MINISTERIO DE MINERIA

Por : CIMM,
División Control Ambiental

Diciembre, 1990

Indice de Materias

Pág.

- 1.- INTRODUCCION
 - 2.- OBJETIVOS Y ALCANCES
 - 3.- PROGRAMA DE ACTIVIDADES
 - 4.- PLAZO DE DESARROLLO
- ANEXO : Carta Gantt

1.- INTRODUCCION

El Ministerio de Minería a través del Sr. Jaime Solari, Coordinador de la unidad ambiental, ha solicitado al Centro de Investigación Minera y Metalúrgica, CIMM un estudio que permita conocer la contaminación atmosférica existente en la zona circundante a las siguientes faenas: Fundición y Refinería Ventanas de ENAMI, Central Termoeléctrica de Ventanas de Chilgener, Fundición Chagres de Compañía Minera Disputada de Las Condes y Fundición de Rungue de REFIMET ^{y cemento negro} El estudio estará orientado principalmente a determinar los niveles de contaminación ambiental en las áreas pobladas y sectores de actividad económica y a determinar la incidencia particular de cada faena en estos lugares.

El programa presentado es un documento preliminar que deberá ser discutido y concordado con cada una de las empresas mencionadas, para obtener el programa perfeccionado definitivo.

2.- OBJETIVOS Y ALCANCES

Los objetivos y alcances del estudio propuesto son los siguientes :

- a) Realizar un diagnóstico general de la contaminación atmosférica, respecto a SO_2 y material particulado en suspensión, en una zona de la Quinta Región circundante a la Fundición y Refinería de Ventanas, Planta Termoeléctrica de Ventanas, Fundición de Rungue y Fundición Chagres. y *Planta de cemento Melón.*

Para lograr este objetivo es necesario, determinar la difusión de estos contaminantes en la atmósfera, su transporte, procesos de transformación y remoción y los niveles de concentración ambiental que alcanzan especialmente en las áreas pobladas y sectores de actividad económica.

- b) Determinar, utilizando técnicas adecuadas, la incidencia en la zona de estudio de cada una de las fuentes emisoras consideradas.

3.- PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Para lograr el cumplimiento de los objetivos generales planteados para el estudio, éste se dividirá en las 3 etapas siguientes :

3.1. ETAPA 1 : Diagnóstico Preliminar

Esta etapa consistirá en estimar en forma aproximada la distribución de la contaminación atmosférica, definir la estrategia de muestreo y realizar un programa de pre-mediciones que permitan formular la etapa experimental. Las principales actividades involucradas en esta etapa son los siguientes :

- a) Determinación preliminar de la distribución de contaminantes desde las fuentes consideradas usando modelos de difusión con datos de emisión y meteorológicos existentes.
- b) Definición de los lugares de muestreo en los lugares de mayor nivel de contaminación .
- c) Programa de Pre-mediciones
 - . Pre-mediciones en las fuentes emisoras
 - . Pre-mediciones en el entorno de las fuentes para conocer los niveles de contaminación y decidir los equipos necesarios y método de medición.

3.2 ETAPA 2 : Etapa Experimental

La etapa experimental consistirá en un programa de mediciones ambientales (incluidas las fuentes) y meteorológicas por un período estimado de 1 año. Las actividades contempladas son las siguientes :

a) Medición de Emisiones

Evaluación de las emisiones provenientes de las cuatro fuentes consideradas por SO_2 y partículas, incluyendo la caracterización química y granulométrica de ellas.

b) Mediciones Ambientales

Esta actividad tiene como finalidad determinar la concentración ambiental del aire por los parámetros considerados que permitan conocer la calidad de éste y también validar los modelos de difusión.

Para esto se realizará un monitoreo continuo para determinar la concentración ambiental de SO_2 y se medirán las partículas en suspensión (totales y menores que 10 micrones). Las partículas serán además caracterizadas químicamente para determinar la concentración ambiental por elemento (arsénico, cobre, estaño, mercurio, plomo, zinc, sulfatos solubles, etc.).

~~Es de interés incluir además, determinaciones de material particulado sedimentable.~~

La metodología a aplicar será la siguiente : se dividirá el área de estudio en ^{cuatro} ~~tres~~ secciones o subáreas en las que se medirán las concentraciones de SO₂ y partículas, usando monitores portátiles (a lo largo de transectos). Las secciones serán las siguientes :

- ① a) Fundición y Refinería Ventanas - Planta
- ② b) Termoeléctrica de Ventanas y su entorno.
PLANTA DE CENizas y RESIDUOS
- ③ Fundición de Chagres y su entorno.
- ④ Fundición de Rungue y su entorno.

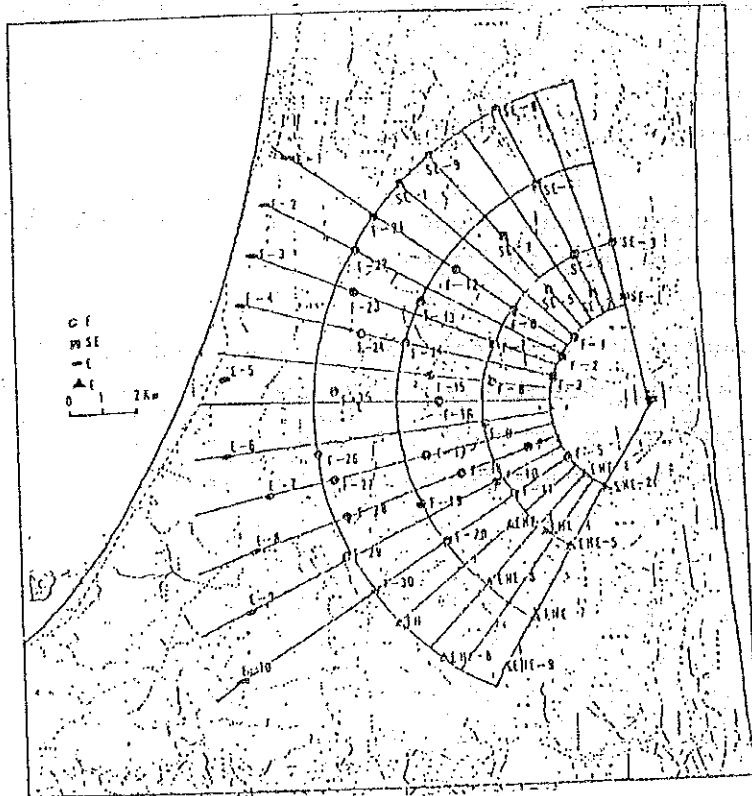
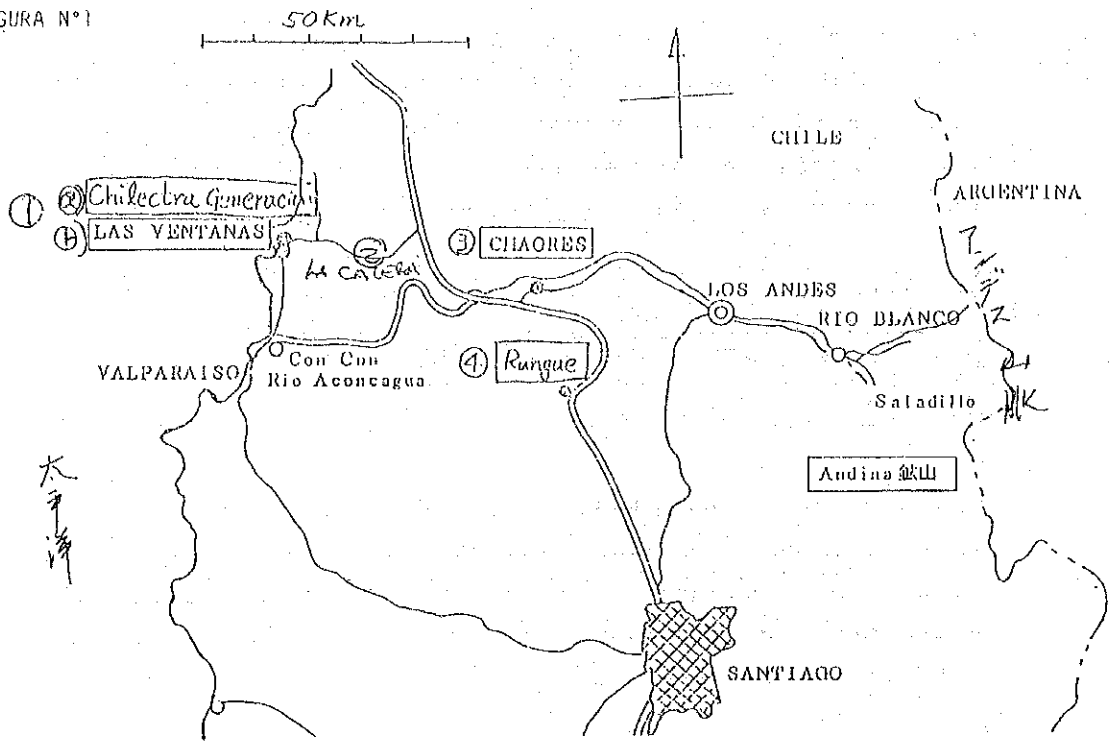
Las mediciones se plantean en forma separada en estas tres secciones por una parte debido a la gran cantidad de equipos necesarios para hacerlo en forma simultánea y por otra la baja incidencia entre las fuentes debido a la ubicación relativa.

Para el caso de la sección compuesta por Fundición y termoeléctrica Ventanas, el uso de trazadores es necesario para poder separar la influencia de la contaminación debido a la fundición y a la planta termoeléctrica.

Las sustancias que pueden ser usadas como trazadores son: SF₆, CBrF₆, EU, Dy, Kr85, CH₁₃, etc.

Los puntos de medición se ubicarán a distancias de las fuentes equivalentes a 5, 10, 20 y 50 veces la altura de la chimenea y en una área de $\pm 45^\circ$ de la dirección preferencial del viento. Ver Figura 1.

FIGURA N°1



Las condiciones de los puntos de muestreo seleccionados serán una o varias de las siguientes:

- 1) Alta concentración del contaminante
- 2) Concentración base del lugar baja
- 3) Lugar de alta concentración de personas
- 4) Lugares notablemente dañados por la contaminación.
- 5) Lugares adecuados para la validación de los modelos de difusión.

El número de puntos de muestreo considerados dependerá de los equipos disponibles para el estudio.

c) Mediciones Meteorológicas

4

Se instalarán 4 estaciones meteorológicas, 1 en cada sección en un lugar cercano a la fuente emisora. Los parámetros a medir serán:

- Dirección y velocidad del viento ()
- Temperatura ambiente y humedad relativa
- Precipitación
- Radiación solar (diurna y total)

Las mediciones se realizarán en forma continua a lo menos durante 1 año, y los resultados obtenidos se utilizarán como datos de entrada para los modelos de difusión.

Se determinará por sondeo Aerológico la distribución vertical de la temperatura, dirección y velocidad del viento en las tres secciones definidas. Para la sección Ventanas se podrán utilizar los datos de la estación de radiosonda Quintero y en las otras dos secciones se efectuarán campañas de medición estacionales.

d) Zonificación del área

Para determinar la concentración base propia de los sectores de interés se contemplan mediciones de SO_2 y partículas en suspensión en otros lugares del área de estudio. Para la evaluación del SO_2 se puede incluir en forma complementaria una red de platos de sulfatación.
(velas de sulfatación)
candelas.

3.3 ETAPA 3 : Evaluación de la Contaminación

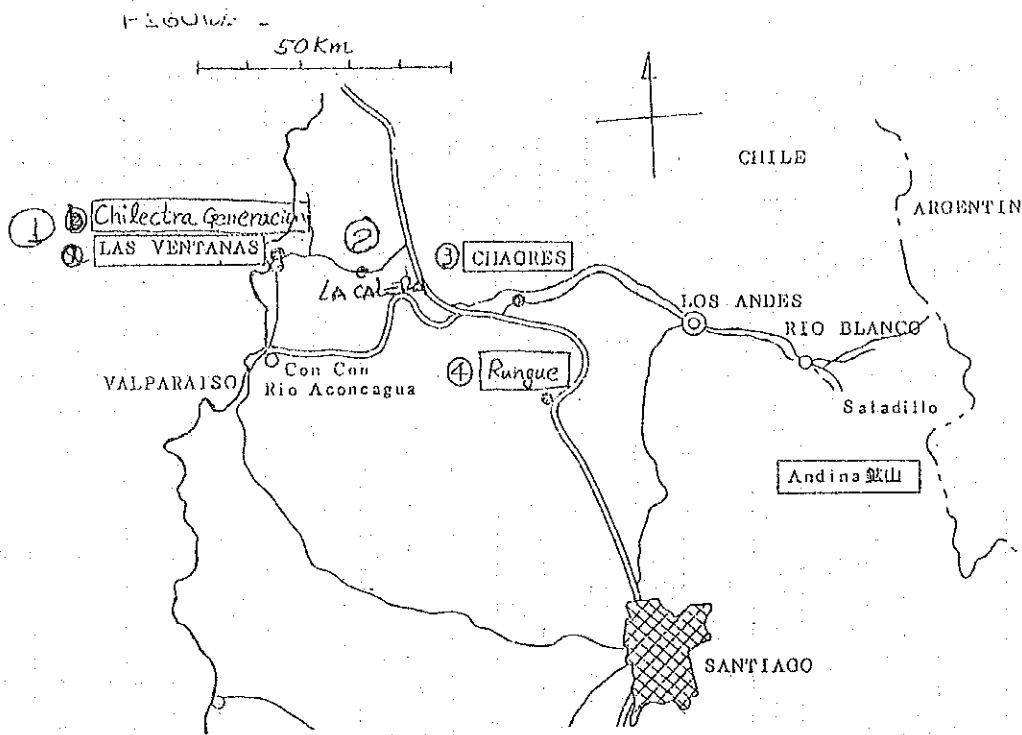
- 1) Validación de los datos medidos
- 2) Cálculo de la contaminación ambiental mediante modelos de simulación (modelos para las 3 fundiciones y ^{de} ~~la~~ plantas ~~termoeléctrica~~) con datos meteorológicos y de emisiones desde las fuentes medidos.
- 3) Análisis de las diferencias entre los resultados obtenidos de las mediciones y de los modelos.
- 4) Validación de cada modelo de simulación.
- 5) Evaluación de los niveles de contaminación en los lugares seleccionados usando los modelos de difusión.
- 6) Determinación de línea base propia del lugar e incidencia de cada fuente considerada.

4.- PLAZO DE DESARROLLO

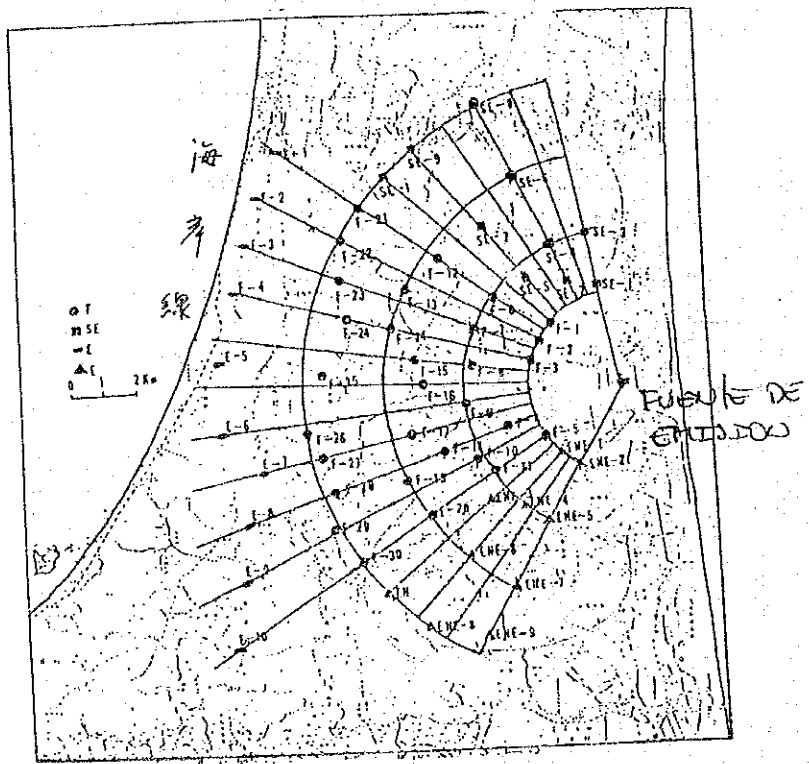
La duración total del estudio se estima en 18 meses. En el Anexo se incluye Carta Gantt con el cronograma de actividades de desarrollo del estudio.

A N E X O
CARTA GANTT

Nº	ACTIVIDAD	MESES																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	ETAPA 1 DIAGNOSTICO PRELIMINAR																		
2	ETAPA 2 ETAPA EXPERIMENTAL																		
3	ETAPA 3 EVALUACION DE LA CONTAMINACION																		



MONITORES
- SO₂
- Particulas



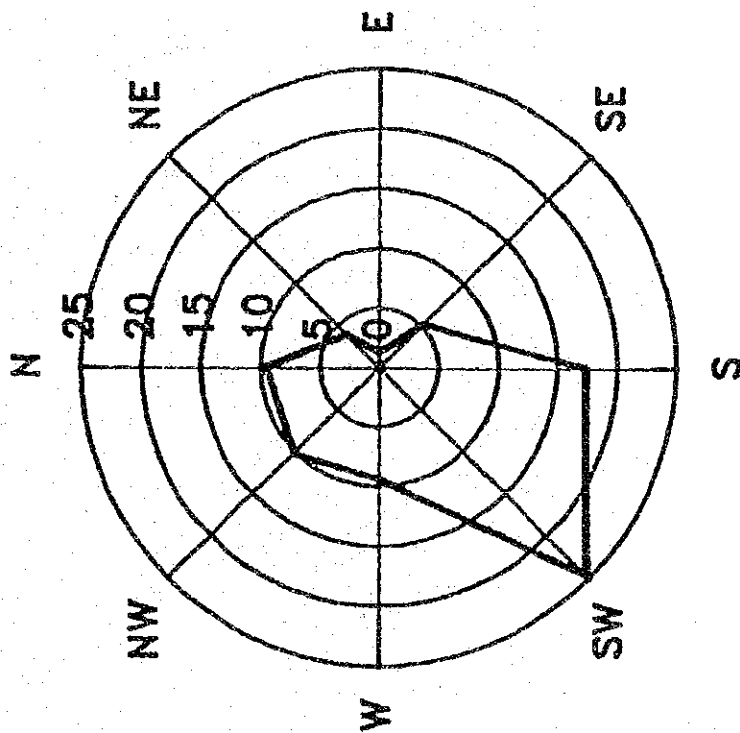
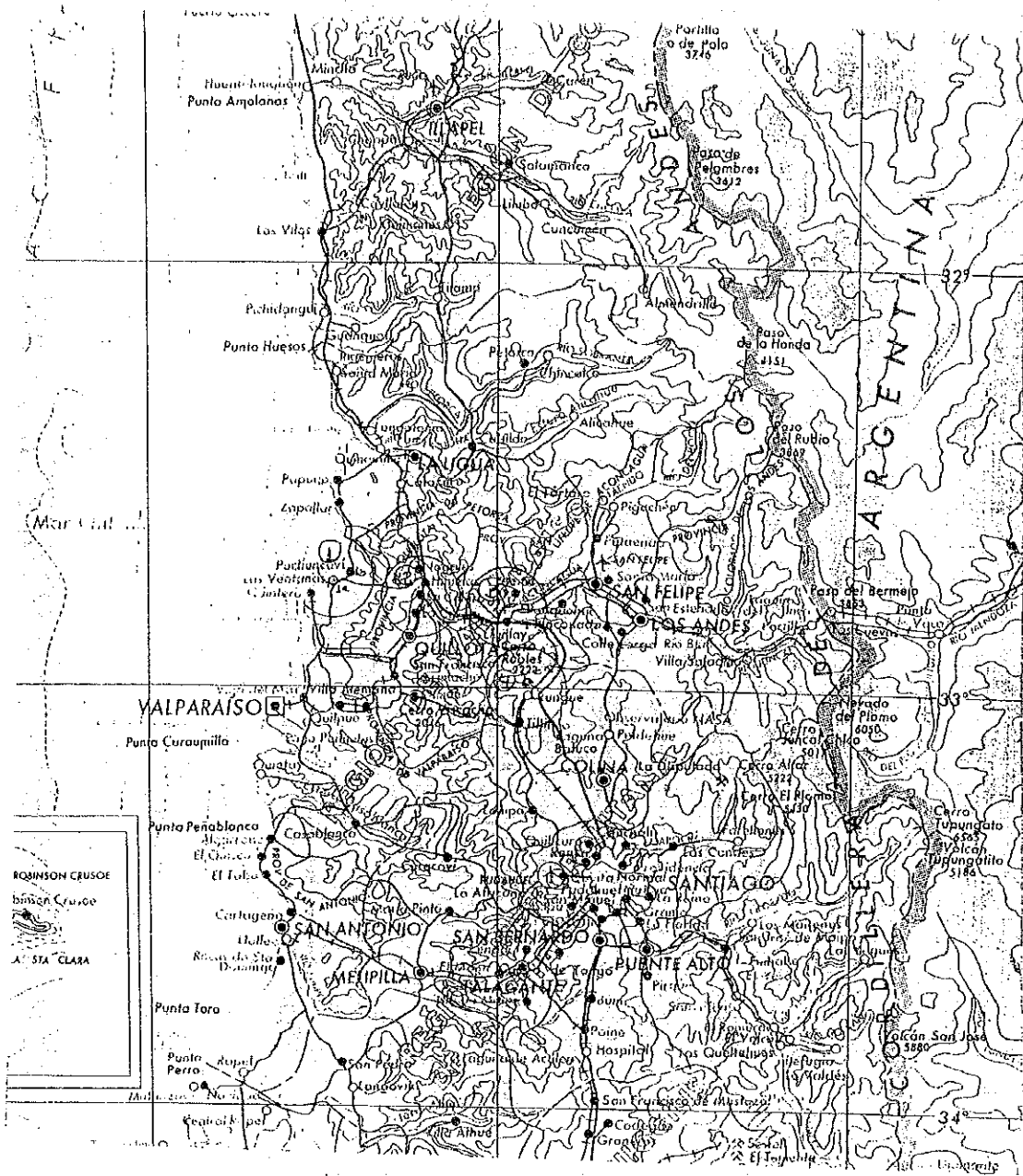


Fig. No 3. ROSA DE VIENTO PROMEDIO ANUAL



ESTUDIO AMBIENTAL V REGION

AREAS DE ESTUDIO :

- ① a.- FUNDICION Y REFINERIA Ventanas
b.- termoeléctrica CHILGENER
- ② PLANTA DE CEMENTO MELON
- ③ FUNDICION CHAGRES
- ④ FUNDICION ROLQUE (REFINERIA)

TECHNICAL COOPERATION
BY THE GOVERNMENT OF JAPAN

PROPOSAL

By the Government of The Republic of Chile
for an expert, i. e., Mining Pollution Measuring and Evaluation
to the Government of Japan.

Notes.— This form has been devised for the general guidance of the Government agencies concerned (JAPAN) in order to facilitate the supply of relevant information and data necessary to afford an adequate appreciation of the nature of the technical co-operation required. The careful completion of this proposal form will avoid much reference back and lead to speedier action.

<p>1. Back ground Information This section should show as precisely as possible the general nature of the project for which the expert is required, stating whether it comes within the Government's development programme. It is important to indicate whether the project is a new enterprise or whether it was started previously. In the latter case, any assistance received under other technical co-operation programmes (e.g. under United Nations auspices) should be stated. With regard to industrial enterprises, some impression of the size is important and the output and number of workers to be employed are useful indications. The type of process, make and age of industrial or scientific equipment with which the expert will be concerned should be specified. In the case of academic establishments, it is an advantage to know the number of annual intake of students, their level of attainment, numbers and status of existing staff and details of any research facilities and the level of research being undertaken (Copies of brochures, annual reports, financial statements, calendars, syllabus of instruction etc. should be attached where applicable).</p>	<p>Mining is a pre-eminent industrial activity in Chile, sharing an important part of the GNP, with increasing investments in the sector to be expected during the next few years. Moreover the general features of the mining policies of the government, assign to the environmental dimension of this important economic activity, an utmost priority. CIMM has been requested by the government, through the Ministry of Mining, to conduct Regional Studies with the aim of analyzing some specific areas of the country where pollution levels are of great concern. Specifically, and starting with such evaluations, CIMM has been requested to develop an exhaustive study related with the atmospheric pollution arising from the most important industrial centers in Region V of the country. This study should define the pollutant levels of the environment at both the industrial and inhabited areas, making clear the sharing of each of the incident industries at the area, on this situation.</p> <p>Through the "Mining Pollution Technology Project" between CIMM and JICA, coming to an end on next May 1991, a high level of environmental technology and equipment has been attained by the Mining and Metallurgical Research Center, thus pioneering these matters in Chile. However, considering the demanding requirements and relevancy of the above mentioned "Regional Studies" a deeper extended technological transfer is considered as fundamental, specifically related with the development and utilization of Atmospheric Diffusion Models. On these grounds the sending of a long-term expert on such matters is being requested.</p>
<p>2. Specification for the post.* (a) post title (b) duties for which the expert will be responsible. These should preferably be listed, and it is important to give as much detail as possible. (c) authority to whom expert will be responsible.</p>	<p>Expert adviser in Atmospheric Diffusion Modelling and Pollution Evaluation, to the Environmental Control Division of CIMM.</p> <p>Guidance in planning and implementation a "Regional Study" on atmospheric environmental pollution arising from mining and related industries.</p> <p>Executive Director of the Mining and Metallurgical Research Center</p>

* It is essential that full particulars should be given. If the space provided is inadequate, they should be given on a separate sheet.

2. Specification for the post (Cont'd.)	Engineer or Scientist preferably with more than 10 years experience in Environmental Matters.
(d) Qualification and experience required and approximate age limits	
(e) number of personnel required.	One.
3. In the case of continuous projects, give name and particulars of understudy or counterpart who is to work with the expert	Counterpart is the Environmental Control Division of CIMM.
4. Terms and conditions of appointment:	Long-term (2 years or longer)
(a) duration	
(b) actual place of employment, nearest town and post office	Chilean Mining and Metallurgical Research Center (CIMM), P.O. Box 170, Santiago 10, Chile
(c) if living accommodation to be provided, state whether furnished or unfurnished, and whether suitable for married man with family:	From (c) to (i) : According to "The agreement on technical cooperation between the Government of Japan and the Government of the Republic of Chile", signed in Santiago-Chile in July 28, 1978.
(i) daily allowance for food if accommodation only provided	
(ii) daily rate for accommodation and food if neither are provided in kind	
(d) daily and nightly rates of subsistence payable when away from base on duty	
(e) are costs of internal travel paid or car provided?	
(f) what leave arrangements are suggested?	
(g) extent to which free hospital and medical treatment is to be provided for the expert and his accompanying dependents, if any	
(h) shall the expert be exempted from the payment of income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any allowances to be remitted from overseas?	
(i) (i) shall the expert be exempted from the payment of customs duties and charges of any kind imposed on or in connection with the importation of equipment, machinery, materials and medical supplies as well as personal and household effects belonging to the expert and his family, including one refrigerator, one sewing machine, one radio and other electrical appliances?	
(ii) In case a car is not provided to the expert by the host government, shall the expert be exempted from the payment of customs duties and charges of any kind imposed on or in connection with the importation of a car?	

(3)

<p>4. Terms and conditions of appointment (<i>Cont'd.</i>)</p> <p>(j) does host government undertake to indemnify expert in respect of damages awarded against him for actions performed in the course of his official duties?</p> <p>(k) approximate date on which the expert is required to arrive in receiving country</p> <p>(l) any other information</p>	<p>Yes</p> <p>From early in May 1991</p> <p>No</p>
<p>5. Previous steps, if any, to fill the post:</p> <p>If any previous attempt has been made to fill the post from any external source (UN Specialised Agency or other) please indicate:</p> <p>(a) to whom proposal was addressed, with date</p> <p>(b) result or present stage of negotiations</p> <p>(c) are other experts working in this area in associated projects or have there been experts working in this field previously? If so, are any reports by these experts available?</p>	<p>No</p>
<p>6. Correspondence: Name, postal and telegraphic address of official to whom correspondence regarding this proposal should be forwarded</p>	<p>DR. WERNER SCHLEIN SCHWARTZBAUM Av. Parque Antonio Rabat N°6500, Las Condes, Santiago-Chile Phone: 2289544 - 2427446 Fax: 2426278 ; Telex: 240780 CIMM CL</p>

Signed

on behalf of the Government of

Date:

JICA

