

No.

**アルゼンチン共和国  
鉱山公害防止対策研究センター  
在外事後評価調査報告書**

平成 19 年 9 月

(2007 年)

独立行政法人 国際協力機構

アルゼンチン事務所

アル事

JR

07-001

## 序 文

アルゼンチン共和国の鉱山開発は南米諸国のなかでは歴史が浅く、同国政府は北西部地域を「世界最後の鉱業フロンティア」と位置づけ、1990年代から積極的な鉱業振興・外資導入策を展開しています。

鉱業活動に伴う公害への対策は、鉱産国の多くでは地域社会への影響が出現した時点で初めて対策が講じられることが多く、膨大な費用を要しています。鉱山開発初期の段階から事前に公害対策を講じることによって、鉱業地帯の河川を水源として利用している地域住民の健康被害を未然に防止することができます。

同国政府は、鉱業振興政策の推進とともに環境保全の重要性を認識し、鉱山公害防止管理技術の分野における人材育成をめざす研究所を同地域のサンファン州に設立することを計画し、我が国にプロジェクト方式技術協力による協力を要請してきました。

我が国政府はこの要請を受け、1998年5月から4年間の協力期間にて「鉱山公害防止対策研究センター」プロジェクトを実施しました。

今次在外事後評価調査では、2002年4月のプロジェクト終了時以降の、鉱山公害防止対策研究センター(CIPCAMI)の活動実績、管理運営状況、地域への技術普及等に関し、評価2項目(インパクトと自立発展性)に基づいて分析・評価を行い、先方機関と合意のうえで調査結果を取りまとめたものであります。

ここに、本調査に係わったサンファン州政府関係者に対し、深甚なる謝意を表するとともに、あわせて今後の支援をお願いする次第です。

2007年10月

国際協力機構  
アルゼンチン事務所  
所長 古屋 年章

## 目 次

序 文

プロジェクトの位置図

写 真

事後評価調査結果要約表.....	1
供与機材の利用及び管理状況.....	6
フォローアップセミナー(ソフト型)一覧.....	7
プロジェクト PDMe.....	8
Ex-Post Evaluation of the Project.....	10
Comments of the Third Party Review by External Experts.....	32
Annex Lineas de base y Monitoreo Ambiental.....	33
Annex Diario Huarpe .....	50
Annex Difusion del CIPCAMI .....	52

# プロジェクトの位置図



Gioja 州知事との面談



現地記者との記者会見



フォローアップ研修講師への表彰式



フォローアップ供与機材



CIPCAMI スタッフ(2006/11)



研修風景



## Arroyo Conconta 下流にて鉱業排水のサンプリングの実施



## 水質分析



## 廃水処理



## 事後評価調査結果要約表

評価実施部署:アルゼンチン事務所

<b>1. 案件の概要</b>	
国名: アルゼンチン共和国	案件名: 鉱山公害防止対策研究センター
分野: 鉱業・環境	援助形態: プロジェクト方式技術協力
所轄部署: 鉱工業開発協力部第二課	協力金額総計: 8.80 億円
協力期間	(R/D): 1998/05/01～2002/04/30 (延長):
	(F/U): 2005/10～2006/3 (E/N)(無償)
先方関係機関: サンファン州鉱山公害防止対策研究センター	
日本側協力機関: JICA	
他の関連協力:	
<b>1-1 協力の背景と概要</b>	
<p>アルゼンチン共和国の鉱山開発は南米諸国のなかでは歴史が浅く、同国政府は北西部地域を「世界最後の鉱業フロンティア」と位置づけ、1990年代から積極的な鉱業振興・外資導入策を展開している。一方、鉱業活動に伴う公害は、鉱産国の多くでは地域社会への影響が出現した時点で初めて対策が講じられることが多く、膨大な費用を要する。鉱山開発初期の段階から事前に公害対策を講じることができれば、鉱業地帯の地域住民の健康被害を未然に防止することができる。同国政府は鉱業振興政策の推進とともに環境保全の重要性を認識し、鉱山公害防止管理技術の分野における人材育成をめざす研究所を同地域のサンファン州に設立することを計画し、我が国にプロジェクト方式技術協力による協力を要請してきた。この要請に基づき、1995年11月の基礎調査、1996年8月の事前調査、1997年10月の長期調査及び1998年3月の実施協議を経て、討議議事録(R/D)の署名・交換に至った。本プロジェクトは、鉱山公害防止対策研究センター(CIPCAMI)が鉱物資源開発に伴う水質保全管理技術者を養成できるようになることを目的として、1998年5月から4年間実施された。</p>	
<b>1-2 協力内容</b>	
<b>(1) 上位目標</b>	
最低6州の水質保全管理技術者がCIPCAMIで養成される。	
<b>(2) プロジェクト目標</b>	
CIPCAMIが鉱物資源開発に伴う水質保全管理技術者を養成できるようになる。	
<b>(3) 成果</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. センターの管理・運営体制が確立される。</li> <li>2. センター技術者が分析・測定試験等の機材の操作及び保守管理ができるようになる。</li> <li>3. センター技術者が水質汚染防止技術と監視・管理要領を取得する。</li> <li>4. センターが鉱山・選鉱場の操業に伴う水質汚染の監視・防止技術の提供ができるようになる。</li> <li>5. センター技術者から研修コース、セミナーを実施できるようになる。</li> </ol>	

<b>(4) 投入(評価時点)</b>			
日本側:			
長期専門家派遣	7名	機材供与	2億2,174万円
短期専門家派遣	9名	ローカルコスト負担	3,380万円
研修員受入れ	11名	フォローアップ	700万円
			<b>総額約 8,80 億円</b>
相手国側:			
カウンターパート配置	延べ23名 (現在11名)		
土地・施設提供	あり	ローカルコスト負担	7,490 万円
その他			

## 2. 評価調査団の概要

<b>調査者</b>	<b>(担当分野: 氏名、所属先、職位)</b>	
	Maria SIEDLAREWITSCH	
	DMineria	
	Consultant	
<b>調査期間</b>	2006年12月01日～2007年02月28日	<b>評価種類:</b> 在外事後評価

## 3. 評価結果の概要

### 3-1 評価結果の要約

#### (1) インパクト

・プロジェクト本体においてサイトのあるサンファン州で研修コースにおいて水質管理技術者6名が育成された。他州においては、フォローアップ事業(2005年)により計24名が育成された。

・2003年以降のサンファン州での鉱山開発投資額は、約200%上昇しており、同州の鉱山選鉱場下流においてCIPCAMIは本プロジェクトで移転された分析技術を基に水質モニタリングを行っている。プロジェクト終了後の水質分析受託件数は、平成17年度に17件、平成18年度に20件となっており、平成14年度から15年度に掛けて3件のみだった件数に比較すれば、十分前進している(他の5州においては、その後の経済危機により、期待された程の鉱山開発投資がなされず、今日まで水質管理モニタリングのニーズがそれ程増えていない)。

#### (2) 自立発展性

CIPCAMIの法的位置付けが明確にされておらず、その活動は極めて限定的であるため、現在のところ、次の事由により自立発展性は低い。

- CIPCAMIの設立及び組織が、国及び州レベルにおいて法的に整理されていない。
- 予算の未配分から、プロジェクト開始時に組んだCPの同メンバーでの継続活動は困難を来していた。プロジェクト終了後は育成したCPの一部が民間企業に移った。
- ここ数年に渡って、CIPCAMIの管理・運営費が不足している。
- 周辺6州と共同研究・運営を実施する計画があったが、予算が割り当てられなかったため、相互協定等の提案のみで終わっている。



- 水質技術者の公的資格を認定する法令が州及び国レベルでも制定されていない。
- 企業に対する試験・分析等のサービスを、一般市場価格の50%のみを徴収して行っている。
- 多種の教育機関や民間企業に対し、公害防止セミナーを実施したが、全て無料で行っており、収入源にならないため、CIPCAMI運営資金へのインセンティブにならない。

しかし、同州は全国の8割に及ぶ金、銀、銅等の鉱業資源を有しており、開発の余地は大きく、今後の世界市場における鉱物価格の上昇に伴い、鉱山開発の進展が予想され、水質管理保全の重要性が増すことは十分見込まれるため、CIPCAMIの法的位置付け、枠組みを明確にすることにより、CIPCAMIの役割も更に重視され、自立発展に繋がるものと思料される。

なお、2005年度のフォローアップ実施を機にCIPCAMIは4名まで縮小した技術者数を11名に増やしている。今後のカウンターパートの研鑽の蓄積を期待するが、自立発展への初ステップは行われたと思料される。技術面においても、専門家の指導により育成された4名の技術者が、今は指導者立場に置かれており、分析機器の操作等は実験を通じて、新人への指導を行っている。

<JICAから先方政府への申し入れ> 我が方からサンファン州には2度出張し、州知事以下関係者には、上記自立発展性の低い事項を指摘し改善を申し入れた(2006年3月と同年11月)。

<期待された成果の達成状況> 挙げられた5項目の成果については、第1項目(センターの管理・運営体制が確立される)を除き、殆ど達成できていると言える。なお、第1項目の管理運営体制の確立については、予算の脆弱を理由に確立されていなかったが、その後のフォローアップ実施において達成した。

### 3-2 効果発現に貢献した要因

#### (1) 計画内容に関すること

プロジェクト実施当初から2006年3月まで、州の経済開発・生産省鉱業副庁の傘下にあったCIPCAMIも、フォローアップ実施を機に、2006年3月16日付けで州知事室の直下に設けた鉱山庁の指示下になり、事業面での権限と責任が付与された。

#### (2) 実施プロセスに関すること

パンフレット配布、ホームページ開設やセミナー開催などによりセンターの存在及び鉱山公害防止の重要性が広く知られることとなった。フォローアップでは、復活してきた鉱山開発をどのように促進するかをテーマに、CIPCAMIにて地方州の鉱山関係の担当を招集して多種のセミナー・環境汚染対策普及活動を行った。各州で環境アセスメントを提案している担当者の間では、少しずつとはいえCIPCAMIの役割に対するニーズは高まってきている。

### 3-3 問題点及び問題を惹起した要因

#### (1) 計画内容に関すること

プロジェクト終了後の2002年には、アルゼンチン経済が未曾有の経済危機に陥り、鉱山開発の進展に遅れが生じ、水質保全管理技術者養成のニーズが当初予測されたほどには高まらなかったが、このような厳しい経済状況の中にありながら、組織として残って活動をしていたことは評価に値する。一方、人事評価や予算配分などは、その業績に基づいて評価されておらず、また予算配分を行

うための基準も明確に定められていない。当国は、一般的にCIPCAMIなどの研究機関の指導員の給与は他の公務員と比較して低く、社会的地位も低いことから、経験を有する職員が組織に定着しないことが自立発展性を阻害する要因となっている。

## (2)実施プロセスに関すること

アルゼンチン経済の低迷により、CIPCAMIの予算が緊縮化され、試薬・消耗品等の投入に遅れが生じたため、プロジェクト成果の達成を妨げた。鉱山開発が顕著となった現在でも、研究者に研究テーマを与えて積極的に研究・開発が出来る体制が整っていないため、幅広く実施できない。

### 3-4 結論

本プロジェクトは、鉱山開発が重視されるサイトのあったサンファン州においては、正のインパクトの評価は高いとサンファン州政府はみている。

JICAとしては、①フォローアップ協力により必要な技術移転を追加的に実施したことにより、水質技術者の育成や水質調査の実施等の分野において一定程度の技術力を保っており、技術移転はある程度達成されている。②プロジェクト終了後も、事務所からは先方に対して再三申し入れを行ってきており、今後も必要に応じて申し入れていくことにしている。

また、自立発展性は低いと評価されたが、今後鉱山開発の進展により、水質管理技術者育成のニーズの高まりと共に、州政府の鉱山公害防止に対する取り組みは急務を要する時期に入っており、経済的にも安定している現在この可能性は十分認められるので、今後はインパクトも大きくなると期待できる。

### 3-5 提言(当該プロジェクトに関する具体的な措置、提案、助言)

San Juan州政府は、州政令69号CIPCAMI設立法(1997年7月22日付け)及び州法令6935号予算配分法(1999年3月22日付け)に基づき、実施細則的な具体的法整備をする必要がある。

- a) CIPCAMIの業務目標、経営方針等を定める法令の整備。
- b) CIPCAMIが問題なく機能するための予算措置。
- c) CIPCAMIの活動を阻害する組織・政治動向の影響をなくすため、独立行政法人化を検討する。
- d) San Juan州及び周辺州における鉱山公害防止対策・管理及びモニタリングのための権限をCIPCAMIに一任する等、組織強化に努める。
- e) 民間会社及び他公共機関に対し、協定締結等により、鉱物分析サービス(有料)を行い、技術及び経済的自立発展を目指す。
- f) 環境国際標準規格の取得により、国際的に信頼できる環境管理・技術サービスの提供が行える機関にする。

### 3-6 教訓(当該プロジェクトから導き出された他の類似プロジェクトの発掘・形成、実施、運営管理に参考となる事柄)

1) 州政府の機関をC/Pとして、このように行政による民間経済活動分野の規制・モニタリングを念頭においたプロジェクトを実施する場合、国及びその州において法的位置付け・権限が確保されていないなければならない。

2)連邦制のアルゼンチンの場合、州ごとに権限は独立しており、プロジェクトで特定の州政府の機関をC/Pにすると、その成果を他州まで広めることが非常に難しい。このため、プロジェクト開始時に連邦・中央政府を唖ませるとともに、上位目標の対象範囲となる州の関係機関とも何らかの合意書・メモランダムを形成しておくべきである。

### 3-7 フォローアップ状況

フォローアップを、2005 年度に実施した。

投入予算は、ハード型 F/U:500万円、ソフト型 F/U:200万円。

フォローアップにおいては、現在機能中の研究所を更に強化し、今後需要が高まる水質検査受託のための基盤整備、及び地域における選鉱場排水の水質管理指導を行うために、下記機材を修理・購入し、セミナーも実施した。

#### I. ハード型支援内容:

a) 現地で修理できる可能性はあるものの、輸入部品が高額であるため、現地の自助努力にて保守が困難となっている機材の診断と保守整備。

- ・ 原子吸光分析装置
- ・ ICP 発光分析装置
- ・ ガスクロマトグラフ
- ・ 液体クロマトグラフ
- ・ 赤外分光光度計
- ・ 顕微鏡

b) 入手が必要な新しい機器

- ・ マイクロ波試料分解装置
- ・ 地質画像処理用パソコン

#### II. ソフト型支援内容:

- ・ セミナー開催 8コース
- 1. 環境影響評価セミナー
- 2. 排水の水質調査及び処理技術セミナー
- 3. MapInfo にて地図属性情報セミナー
- 4. 鉱物のサンプリング方法及び汚染物質の複合検査セミナー
- 5. 排水処理プラントのデザインセミナー
- 6. 環境管理、衛生・健康セミナー
- 7. 微生物学セミナー
- 8. 鉱物学と環境セミナー

鉱山公害防止対策研究センター供与機材の利用及び管理状況

2007/02 現在

No.	機材名	利用状況	管理状況	備考
1	分光光度計 Espectrofotómetro ultravioleta (SHIMDZU UV-1203)	B	A	F/Uにて整備
2	赤外分光光度計 Espectrofotómetro infrarrojo con transformación de Fourier (SHIMADZU FTIR-8300)	C	A	F/Uにて整備
3	原子 吸光分析装置 Espectrofotómetro de absorción atómica (SHIMADZU-AA-6800 F)	B	A	F/Uにて整備
4	ICP 発光分光分析装置 Espectrofotómetro de plasma inducido (SHIMADZU ICP-7500)	B	A	F/Uにて整備
5	液体クロマトグラフ Cromatógrafo líquido (SHIMADZU LC-10ADVP)	A	A	F/Uにて整備
6	ガス・クロマトグラフ Cromatógrafo gaseoso (SHIMADZU GC-17AA)	C	A	F/Uにて整備
7	車両 Vehículo (ISUZU Trooper)	A	A	F/Uにて整備
8	か焼炉 Horno eléctrico (Advantec)	D	B	
9	ドラフトチャンバーCampana extractora de gases	B	B	
10	浮遊選鉱試験機 Celda de flotación	D	B	
11	ボールミル Trituradora de bolas	D	B	
12	偏光顕微鏡 Microscopio (NIKON Eclipse E-600 E-6PT-11)	B	A	F/Uにて整備
13	落射蛍光顕微鏡 Microscopio(OLYMPUS BX50-33-FLA)	A	A	F/Uにて整備
14	管状電気炉 Horno Tubular (Ishikawa ETS-5K)	D	B	
15	オートクレーブ Autoclave (NU-4)	C	B	
16	電解浮上廃水処理装置 Equipo de tratamiento de efluentes de flotación electrolítica (Mitsui Mining)	B	A	
17	沈殿物繰り返し中和装置 Neutralizador de precipitados (Mitsubishi Material)	C	B	
18	微量電子天秤 Balanza de precision (MT-UMT)	B	A	
19	マイクロ波試料分解装置	B	A	F/Uにて購入

利用状況： A: 頻繁、B: 普通、C: 特定の時期に集中的に利用、D: 余り利用されていない

管理状況： A: 定期整備が充分で常に使用可能、B: 使用に関し特に問題ない、

C: 整備を行えば使用可能、D: 使用は困難な状況

**CIPCAMIフォローアップ(ソフト型)San Juan 大学共同実施分**

コース 番号	コース名	開催日	講師名	参加人数
01	環境影響の評価	March 10, 11, 17, 18	Ing. Stella Udaquiola	14
02	排水の水質及び処理技術	March 24, 25, 30, 31	Ing. Silvia Gouric	29
03	MAPINFO にて地図属性情報	March 28 to 31	Ing. Ramón De la Cruz	15
04	鉱物のサンプリング方法及び汚染物質の複合検査	March 13, 14, 20, 21	Ing. Mario Zuleta	11
05	排水処理プラントのデザイン	Feb 27 to March 03	Ing. Miguel Mas	11
06	環境管理、衛生・健康	March 29, 30	Lic. Genoveva De Cuck	13
07	微生物学	April 18, May 10, 12	Ing. Maria Toro Dr. Fabio Vazquez	5
08	鉱物学と環境	April 3, 6, 11, 12	Ing. Stella Meissi	11

## アルゼンティン共和国鉱山公害防止対策研究センタープロジェクト PDMe 案

協力期間：1998. 5 2002. 4.

日本側実施機関：JICA

相手国側実施機関：サンファン州経済省、鉱山公害防止対策研究センター

対象地域：アルゼンティン国の鉱物資源開発地域

ターゲット・グループ：(プロフェクトレベル) センター技術職員

(上位レベル) 州及び中央政府鉱業担当部署技術者

作成日 2001. 11. 5

プロジェクトの概要	指 標	指標データ入手手段	外 部 条 件
「スーパーゴール」 鉱物資源開発に伴う水質汚染の防止を目指す監視・制御技術の適応が可能になる。	1. 鉱物資源開発地域の水質の推移。	1-1. 中央及び州政府統計資料。 1-2. 環境管理組織の調査記録。 1-3. 関係者への面接、アンケート調査。	a. 中央及び地方政府並びに鉱業界による地域鉱業振興政策が継続される。
「上位目標」 最低6州の水質保全管理技術者がCIPCAMIで養成される。	1. 本センターの人材養成事業により、6州以上における水質保全管理技術者が養成される。 2. 上記対象州にある鉱山・選鉱場において、廃水の水質管理が実施されている。	1-1. 研修実施記録 1-2. 関係者への面接・アンケート調査。 2. 中央及び州政府による水質監視記録。	a. 中央及び地方政府並びに鉱業界による地域鉱業振興政策が継続される。 b. P A S M A との適切な連携の維持が行われる。
「プロジェクト目標」 CIPCAMIが鉱物資源開発に伴う水質保全管理技術者を養成できるようにする。	プロジェクト終了時点で、プロジェクトにより定義された「水質保全管理技術者」が、数名養成される。	1-1. 「水質保全管理者」の定義 1-2. 水質保全管理技術者養成記録。	a. 専門家から技術移転を受けたカンクパートの本センターでの勤務が継続される。 b. 政府機関の鉱山技術者が研修を受けられる体制が確保・維持される。
「成 果」 0. センターの管理・運営体制が確立される。 1. センター技術者が分析・測定試験等の機材の操作及び保守管理が出来るようになる。 2. センター技術者が水質汚染防止技術と監視・管理要領を修得する。 3. センターが鉱山・選鉱場の操業に伴う水質汚染の監視・防止技術の提供ができるようになる。 4. センター技術者から研修コース、セミナーを実施できるようになる。	0-1. 人員が組織的に配置されている。 0-2. 管理・モニタリングが実施されている。 1-1. 資機材がセンター技術者によって、整備・保全されている。 1-2. 機材がセンター技術者によって、操作・利用されている。 2-1. 分野別技術習得人員が、計画通りに養成される。 2-2. 3 分野マニュアルが作成されている。 2-3. 外部技術コンタクトにより、技術レベルが妥当なものと評価される。 3-1. 鉱山選鉱場廃水処理工程関係技術サービスが実施されている。 4-1. 研修コース・セミナーが実施される。 4-2. 修得技術内容が活用される。	0-1. モニタリング調査、その他の記録 0-2. 管理関連書類及びモニタリング調査 1-1. 資機材保守管理記録文書。 1-2. 機材操作・保全マニュアル。 2-1. カンクパートの実績評価記録。 2-2. マニュアル作成記録。 2-3. 技術コンタクト評価結果。 3-1. 技術相談・依頼試験分析等各種技術サービス実施記録。 4-1. 研修コース・セミナー開催記録。 4-2. 研修終了後のアンケート調査記録。	a. 専門分野別に適切にカンクパートが配置される。 b. プロジェクトの運営経費が確保される。

以下続く

続き(Annex 1)

「活動」	投 入		
	アルゼンティン側	日 本 側	
0-1. 計画に従い人員を配置する。			<p>a. 鉱山公害防止に関わる産・官・学関係当局による本件プロジェクトへの積極的な参加が確保される。</p> <p>b. 供与された資機材が円滑に通関される。</p> <p>(c. センターがサービスを提供する対象となる鉱山の開発が進展する。⇒ 成果 3)</p> <p>(前提条件)</p> <p>a. 中央と地方政府の良好な関係が保持される。</p>
0-2. 業務分掌を明文化する。	1. センターの設立	1. 専門家派遣	
0-3. 業務活動計画を策定する。	2. 建屋・施設の提供	(1) 長期専門家 5名	
0-4. 予算計画を策定する。	・建物・施設の改修	・チーフアドバイザー	
0-5. モニタリングを実施する。	・供与機材の据え付け	・業務調整員	
1-1. 施設・機材整備計画を策定し、調達・保全を実施する。	3. 人員の配置	・廃水処理技術	
1-2. 供与機材の据え付け・操作指導・整備保全を実施する。	・プロジェクトリーダー 1名	・選鉱技術	
1-3. 整備・維持管理マニュアルを作成する。	・プロジェクトリーダー代理 1名	・化学分析技術	
2-1. 水質分析用試料採取手法を導入しマニュアルを作成する。	・センター長(プロジェクトマネージャー) 1名	(2) 短期専門家	
2-2. 水質測定・分析技術を導入し、マニュアルを作成する。	・副センター長 1名	技術移転の範囲に含まれる特定分野について、必要に応じて派遣。	
2-3. 鉱石分析技術を導入し、マニュアルを作成する。	・技術コーディネーター 1名		
2-4. 鉱山・選鉱場廃水処理技術の適応性試験を実施し、結果の解析・評価に基づき技術指導指針を作成する。	・運営管理部長 1名	2. 研修員受入	
2-5. 発生源対策技術(金鉱の環境配慮型選鉱製錬)の適応性試験を実施し、結果の解析・評価に基づき技術指導指針を作成する。	・試験室長・エグゼクティブ 3名	年間約2名	
3-1. 鉱山公害防止行政に関する情報を整備し、提供する。	・技術系専門職 7名	3. 機材供与	
3-2. 環境監視、技術相談、巡回指導、依頼試験、依頼分析等の実施・受託計画を策定し、適切に実施する。	・技術系助手 2名	技術移転に必要な機材	
4-1. 修得技術内容を明確化する。	・事務系職員 2名	4. ローカルコスト支援	
4-2. 研修プログラムを作成する。	・支援・補助職員 2名		
4-3. 教材を作成する。	職員合計 22名		
4-4. 研修、セミナーを実施する。	4. 資機材の調達		
4-5. 研修終了後、アンケート調査を実施する	必要機材の購入及びメンテナンスの実施。		
	5. ローカルコスト		
	センター運営に必要な予算の確保		

**EX-POST EVALUATION of the  
PROJECT  
“MINE POLLUTION CONTROL  
RESEARCH CENTER (CIPCAMI)  
IN THE REPUBLIC OF ARGENTINA”**

**Dra. María Siedlarewitsch**



## CONTENTS

1. INTRODUCTION	
1.1 PROJECT BACKGROUND-----	12
1.2 PROJECT OVERVIEW -----	12
1.3 STUDY OBJECTIVES -----	13
2. EVALUATION STUDY APPROACH	
2.1 METHODOLOGY -----	13
2.2 LOGICAL FRAMEWORK FOR EVALUATION -----	13
3. RESULT	
3.1 IMPACT OF THE PROJECT -----	14
3.2 SUSTAINABILITY OF THE PROJECT -----	14
3.3 ANALYSIS OF FACTORS OF IMPACT AND SUSTAINABILITY -----	15
3.4 CONCLUSIONS -----	15
4. RECOMMENDATIONS -----	16

### **LIST OF ANNEXES**

- Project Design Matrix ( PDMe) for Evaluation -----	17
- Institutions -----	20
- Services -----	21
- Diffusion -----	22
- Base Lines and Monitoring -----	23
- Budget -----	24
- Personnel -----	25
- Equipment -----	27
- Working Plan -----	28
- Courses -----	30
- Manuals -----	31

## **1. INTRODUCTION**

The present evaluation was carried out between December 2006 and March 2007.

The Provincial Authorities and the Chamber of Mines of San Juan were interviewed.

The base of information was recollected in San Juan in Mine Pollution Control Research (CIPCAMI) Center.

A questionnaire provide by JICA was used as base to get specific information.

A presentation of each area prepared by CIPCAMI technicians was attended, and individual's contacts were made in each working area.

The Director of CIPCAMI provided all necessary information and collaborates all the time during the present evaluation.

### **1.1 PROJECT BACKGROUND**

Mining development activities in Argentina are quite recent when compared with other South American countries. The Government of Argentina considers the northwestern region to be the "Last Mining Frontier on Earth", and has actively promoted the mining industries and the introduction of foreign capital since the 1990s. On the other hand, most countries take measures to address mine pollution once there has been a negative impact on the community, which implies a staggering cost. If pollution control measures are taken in advance, since the early stages of the mining development process, it would be possible to prevent health-damage in the community living in the mining area. Aware of the importance of promoting the mining industry while preserving the environment, the Government planned to establish a Mining Pollution Control Research Center in the Province of San Juan, aiming at human resources development in the field of mining pollution prevention management technology, and requested the Government of Japan to provide a Project-type Technical Cooperation.

On the basis of this request, basic research was carried out in November 1995, a preliminary survey was conducted in August 1996, a long-term research in October 1997, and an implementation discussion was held in March, 1998, until the Record of Discussions (R/D) was signed and exchanged. This project was executed as from May 1998, during four years, with the purpose of preparing the Mining Pollution Control Research Center (CIPCAMI) as a training center for technicians in the field of preservation and management of water quality in mining resources development.

### **1.2 PROJECT OVERVIEW**

#### **(1) Overall Goal**

Officials in charge of water pollution control six (6) provinces at the minimum will be trained at CIPCAMI.

#### **(2) Project Purpose**

The CIPCAMI Center will be able to train the staff pursuing water quality control in the field of mining activities.

#### **(3) Output**

- 1) The management system of the Center will be established.
- 2) Operation and maintenance of the Equipment will be possible by the staff of the Center.
- 3) Monitor and control technology on water pollution will be acquired by the Center staff.
- 4) The services on monitor & control technology for water pollution concerning mining will be possible by the Center.
- 5) Training activities will be managed by the staff of the Center.

### **1.3 STUDY OBJECTIVES**

The objectives of the ex-post evaluation are to assess the impact and sustainability of the project after three or four years of its termination; to draw lessons and recommendations for the improvement of project formulation and management and better cooperation with counterpart organizations, especially for planning similar type of projects in future. While JICA's cooperation sets overall goal and is planned and implemented with long term perspective in terms of sustainability after completion of projects, JICA has to assess impact and sustainability based on anticipation at a time of project completion. Therefore, ex-post evaluation is also important to see whether impact that JICA and the counterpart organizations aimed at has realized and whether sustainability after completion has been secured.

## **2. EVALUATION STUDY APPROACH**

### **2.1 METHODOLOGY**

- ✓ The previous evaluations, done by JICA experts in different years were revised.
- ✓ The base of work was the questionnaire provide for JICA.
- ✓ The evaluation was leaded by interviews, in some cases using the questionnaire as a guide.
- ✓ The interviews to Provincial Mining Area Authorities, the San Juan Chamber of Mines and the Director of CIPCAMI were done individually.
- ✓ The collecting data were processed and evaluated, it has laid out the evaluation grid design.
- ✓ The Director of CIPCAMI collaborates during all the evaluation.

### **2.2 LOGICAL FRAMEWORK FOR EVALUATION**

See Annex PDMe with questionnaire.

The achievement of the project's purpose was verified through the available documentation, which has been previously evaluated by the Final Evaluation Team in December 2001.

### **3. RESULT**

#### **3.1 IMPACT OF THE PROJECT**

- Six staff members were trained in water quality management technology in the Province of San Juan, the site where this project was implemented. Concerning other provinces, a total of 24 technicians were trained through follow-up services (2005).
- Investments in mining development in the Province of San Juan has increased 200% as from 2003 onwards. CIPCAMI is monitoring the water quality in the downstream of the mineral processing site in this province, applying an analysis performed according to the technology transferred through this project. (In the case of the other five provinces, after the economic crisis, expectations on investment in mining development have not been met and the demand for water quality management and monitoring has not increased as it was expected).

#### **3.2 SUSTAINABILITY OF THE PROJECT**

As the legal work frame of CIPCAMI is not clear, the range of activities of this Center is strongly limited. Currently, the following reasons explain low sustainability:

- The establishment and organization of CIPCAMI has not a legal work frame at national and provincial level.
- Due to the lack of budget allocation, the continuation of the activities of CP members, as determined at the beginning of the project, turned difficult. After the completion of the project, some CP members who received training left the project to join private companies.
- For several years, the funds necessary for CIPCAMI's management and operation has been insufficient.
- Though there was a plan to implement joint research and operation with six neighboring provinces, the lack of budget allotment cause this plan to only end in a proposal of a reciprocal agreement.
- The law which recognizes the public qualification of the water quality technician is not enacted even at the state or national level.
- CIPCAMI provides test and analysis services to private companies, charging only 50% of the price which is currently paid in the market.
- CIPCAMI implemented seminars on pollution prevention for a variety of educational institutions and private companies. However, as these seminars are not charged, they constitute neither a source of income for CIPCAMI, nor an incentive for the operative fund.

However, as San Juan accounts for 80% of the country's resources such as gold, silver and copper, there is ample scope for further development. Moreover, with the future rise in the price of mining products in the world market, it is expected that mining development will progress. This will bring about an increase in the importance of water quality management and preservation, and thus, by clearly defining the legal work frame of CIPCAMI, its role will be further recognized, and this will result in sustainability.

Furthermore, during the implementation of follow-up procedures in 2005, CIPCAMI increased the number of technicians from 4 to 11. Future research from the counterpart is expected. It is believed that the first step towards sustainability has been taken.

### **3.3 ANALYSIS OF FACTORS OF IMPACT AND SUSTAINABILITY**

#### **3.3.1 Factors that have promoted project**

From the beginning of the Project until March 2006, CIPCAMI, an institution under the Mining Industry Subagency of the Ministry of Economic Development and Production of the province of San Juan, was placed under the direction of the Mining Agency, directly under the province governor's office, and was granted authorization and responsibilities concerning its activities.

During the follow-up procedures, CIPCAMI invited those in charge of mining activities to participate in a variety of seminars and activities about how to promote mining development and environment antipollution measures. A gradual increase in the demand for the services offered by CIPCAMI can be seen within those persons in charge of this issue, who made proposals on environmental assessment.

#### **3.3.2 Factors that have inhibited project**

In 2002, after the completion of the Project, Argentine experienced an unprecedented economic crisis. This delayed the progress in mining development, and the need for the training of technicians in the preservation and management of water quality did not increase as it was expected to. However, the fact that CIPCAMI could continue with its activities, while maintaining its organizational structure throughout such hard economic times, deserves to be highly estimated. On the other hand, personnel evaluation and the budget allotment are not assessed according to the results obtained. In addition, the standards taken into account to allot the budget are not clearly set forth. As the salary of supervisors at research institutions such as CIPCAMI is low in comparison with other public officers, and their social status is also low, the personnel with experience do not remain for a long time in the institution. These are factors that hinder CIPCAMI's sustainability.

### **3.4 CONCLUSIONS**

The Laboratory donated by Japan and the training of different professionals was a very positive impact, because of recently and sustainable development of mining activities in Argentine especially in San Juan Province.

The government of the province of San Juan considers that this project has a positive impact in the site in the province where mining development is recognized as an important activity. On the other hand, though the sustainability was regarded as low, the future progress in the development of mining will increase the need for the training of technicians in water

management control, and it is also recognized that the participation of the provincial government in the prevention of pollution derived from mining activities is showing a tendency to be reinforced. Thus, it is expected that the future impact will be important.

#### **4. RECOMMENDATIONS**

The government of the province of San Juan should carry out a detailed and concrete review of the regulations, based on provincial ordinance 69, about the establishment of CIPCAMI (dated July 22, 1997), provincial ordinance 6935, about budget allotment (dated March 22, 1999).

- a) Reform of the ordinance establishing the objectives of the activities and the management policy of CIPCAMI.
- b) Take measures concerning budget allotment so that CIPCAMI can carry out its activities without problems
- c) Consider the possibility to turn CIPCAMI into an independent administrative institution in order to eliminate the influence of changing trends in organizations and politics, which may obstruct the activity of CIPCAMI.
- d) Strengthen CIPCAMI by entrusting it with the power to carry out the prevention, management and monitoring of mining related pollution in the province of San Juan and the neighboring provinces.
- e) Conclude agreements with private companies and public institutions to provide mineral products analysis services (charging for this service), so that sustainability in the technical and economic aspects can be attained.
- f) By complying with the Environmental International Standards, CIPCAMI can be regarded as an internationally reliable institution offering environment control and technical services.

## ANNEX 1

## Evaluation Post Project CIPCAMI

Narrative Summary	Verifiable Indicators	MEANS OF VERIFICATION	QUESTIONNAIRE	ANSWER	EXPECTED ACHIEVEMENT
<p><b>Super Goal of the Project</b> Application of Control technology pollution prevention that would be caused by mining activities</p>	<p>1. Transition of water quality in the areas under mineral resources development</p>	<p>1. Statistics of Central &amp; Local Governments</p>	<p><b>Which is the actual local and national government environmental policy?</b></p>	<p>The National Mining Environmental Law No. 24585 that modified the Mining National Code and in San Juan Province the Provincial Environmental Law No. 5824</p>	<p>Regional mining promotion policies will be continued by the Central &amp; Local Governments and the mining industries</p>
			<p><b>CIPCAMI actually has Governments support?</b></p>	<p>San Juan Government only. They are still negotiating with National Level a participation from the Environmental Prevention Found of Mining Investment Law</p>	<p>To achieve support from 4 Provinces us minimum.</p>
			<p><b>Is there any census regarding Environmental Law to register water pollution?</b></p>	<p>OS Authority of Drinking Water and Sever Waters</p>	<p>To coordinate with Provincials and Nationals Environmental Organizations.</p>
		<p>2. Record of Environment Management office</p>	<p><b>CIPCAMI worked together with some Environmental Offices?</b></p>	<p>Mining Environmental Research Center - Bolivia, Science and technology for development, San Juan and Mendoza Environmental Subsecretaries. Several Regions in Chile</p>	<p>To achieve more agreements and coordination.</p>
			<p><b>How where the results of the activities in the four (4) areas?</b></p>	<p>Positive in Chemical Analysis and Sewage Water. <b>Low in</b> Treatment an Milling because of staff shortage</p>	<p>To assign more Staff</p>
		<p>3. Evaluation questionnaire to the parties concerned</p>	<p><b>Which is the best way to get Overall Goal?</b></p>	<p>Defining missions and functions and an appropriate budget for CIPCAMI <b>(RECOMMENDATIONS)</b></p>	<p>To achieve appropriate budget and to define missions and functions.</p>
			<p><b>Which are the factors that influenced the sustainability?</b></p>	<p>The sustainability was very bad influenced because of lack of budget and lack of definition about the roll of CIPCAMI. The Follow Up Program was a very positive influence.</p>	<p>Appropriate Budget and Staff. To attain autonomy.</p>
			<p><b>After the final evaluation, which recommendations were considered to get sustainability?</b></p>	<p>They could not carry out the recommendation given in the Final Report.</p>	
			<p><b>What is the connection between CIPCAMI and the mining companies to control the environmental pollution?</b></p>	<p>CIPCAMI can not control because is not a Control Organization not even Authority of Environmental Law. In some cases provide services. <b>ANNEX SERVICES</b></p>	<p>To define missions and functions (roll)</p>

			<b>How is the interchange between CIPCAMI an other Institutions like Universities, National Institute of Water SEGEMAR? Which are the results?</b>	They signed agreements with several institutions. <b>ANNEX INSTITUCIONES</b>	Produce working plans with other Institutions and destined from Government the appropriate budget.
<b>Overall Goal of the Project</b> Officials in charge of water pollution control six (6) Provinces at the minimum will be trained by CIPCAMI	1. Actual conditions on training report. 2. Situation on the water quality management at mines and mills	1. Evaluation questionnaire to the parties concerned 2. Official monitoring record on water quality concerned	<b>The implementation of the 03/2006 CIPCAMI program worked toward to power upgrade</b>	The Follow Up program improve the project, the relationships with JICA. Optimized part of the equipment and generated a restart of activities.	The expectation is a positive operation with the appropriate budget.
<b>Purpose of the Project</b> The CIPCAMI Center will be able to train the staff pursuing water quality control in the field of mining activities	1. Situation of Technical Services.	1. Technical Services Data	<b>After the final evaluation whichever times they participated on training courses?</b>	They participate in several training courses in San Juan, Buenos Aires and Chile.	Training system for the officials concerned will be maintained.
		2. Questionnaire to the parties concerned	<b>Is there an influence on social aspects?</b>	Clarifying mining-environmental matter in conferences with community and by the media. <b>ANNEX DIFFUSION (MEDIA)</b>	To achieve more diffusion at National level and in other countries in the Region.
			<b>What environmental protection they use after the end of JICA project?</b>	They continued with sampling and analysis <b>ANNEX Servicio de Analisis de Agua</b>	
			<b>How is the economic influence?</b>	At this time to contain the environmental groups is an activities that CIPCAMI carry out very well. Is difficult to evaluate the impacts of these groups, because they could interrupted the production activities.	
<b>Outputs from the Project</b> 0. The management system of the Center will be established.	0-1. Situation of staff and budget	0-1. Records on staff and budget	<b>Which was and which is the annually budget?</b>	Less than necessary for a correct operation. <b>ANNEX BUDGET</b>	To achieve the appropriate budget
			<b>Personnel List since 2001</b>	At this time there are 11 individuals working at CIPCAMI. <b>ANNEX PERSONNEL</b>	The trained personnel will remain at the Center and provide with appropriate staff
			<b>Which is the Program regarding prevention of mining- industry pollution?</b>	Monitoring Plan designed by Mining Provincial Authorities. CIPCAMI is working on they own design grid. <b>ANNEX BASE LINES</b>	
			<b>Which is the way to transfer the know how to other institutions?</b>	Training Courses, periodically talks to ONG (No Governmental Organizations), Schools of different Districts of San Juan Province. During 2007 year they are planning to expand courses to 3 different Provinces	To extend courses to other provinces



			<b>There are external contributions to continue with the Center activities?</b>	There are not external contributions. The only contribution is the San Juan Province Budget.	To achieve other contribute and founds from services
1. Operation and maintenance of the Equipment will be possible by the staff of the Center	1-1. State of Equipment maintenance	1-1. Maintenance records on the Equipment	<b>How they use and in what conditions is the equipment?</b>	The equipment is in good conditions and utilized. <b>ANNEX EQUIPMENT</b>	More equipment utilization
	1-2. State of operation and usage of the Equipment.	1-2. Manuals on operation and maintenance	<b>How they get the consumables?</b>	From Provincial Budget and they are working on a Preventive Plan of Maintenance.	To guarantee an appropriate operation costs of the Project.
2. Monitor and control technology on water pollution control will be acquired by the Center staff	2-1. Number of trained staff in each specific fields	2-1. Performance records on counterpart personnel	<b>Which is the technician working program for each area?</b>	<b>ANNEX WORKING PLAN</b>	
			<b>The technicians have some actualization on training?</b>	<b>ANNEX COURSES</b>	
			<b>With is the frequency of diffusion and show results?</b>	In specialized magazines, local and national news papers during 2005/2006 years <b>ANNEX DIFFUSION (Media)</b>	To achieve more diffusion frequency
	2-2. Reports on preparation of application manuals	2-2. Records on preparation of application manuals	<b>How many manuals and course texts created the technician?</b>	They actualized previous manuals, and generated some others news. <b>ANNEX MANUALS</b>	
3. The services on monitor & control technology for water pollution control concerning mining will be possible by the Center.	3-1. State of the waste water treatment on mines and plants.	3-1. Site survey reports on waste water treatment	<b>How Follow Up program improved since 10/2005 to 3/2006?</b>	Improve relationship with JICA. Optimized the Equipment. Generated a restart of activities. It was possible to contract personnel. <b>ANNEX STAFF</b>	
	3-2. State on technical services to mines and mills	3-2. Records on technical services by the Center	<b>How many times the technicians were to services after 2001?</b>	Once during 2001-2003. Six times during 2003-2006	
4. Training activities will be managed by the staff of the Center	4-1. Number of participants at training and Seminars	4-1. Records on trainings & Seminars	<b>What kind of support get CIPCAMI from Mining Secretariat and which control system get like support from Mining Police?</b>	CIPCAMI does not have technical support from Mining Secretary and give assistance to Mining Police. Regarding methodology of control, the Mining Police is not Environmental Police.	To define Missions and Functions (Roll)
			<b>What is the frequency of the monitoring waste water courses?</b>	They organized courses for 200 persons during 2006 year. <b>ANNEX COURSES</b>	
			<b>After final evaluation, some courses for countries of the region, with JICA support, were implemented?</b>	Proposal to standardize rules and Laws of Chile and Argentina in the Committee of Regional Integration. CIPCAMI worked with Technical Commissions of MERCOSUR.	To extend courses to other countries in the region.

## **ANNEX INSTITUTIONS**

CIPCAMI is in contact with:

COFEMIN: Federal Council of Mines

CAEM: Business Chamber of Mines

CIPCAMI signed agreements with the following institutions:

1. Institute of Biotechnology, San Juan.
2. Institute of Chemical Engineering.
3. Institute of Mining Research, Chemical Engineering Department.
4. Patagonia Austral University
5. San Luis National University.
6. Engineering Center
7. Master on Environmental Technologies.
8. Faculty of Technological Sciences, National University of Catamarca.
9. Faculty of Social Sciences National University of San Juan

The previous agreements, in general don't have assigned any budget neither working specific plans.

In same cases CIPCAMI provides training for Final Engineering University Courses.

## ANNEX SERVICES

CIPCAMI services to Institutions or Companies

Water Analysis –By years

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Minas Argentinas	X	X				
Barrick	X	X	X	X	X	X
Univ. Nac. San Luis		X				
San Juan Mining Direction			X	X	X	X
IPEEM				X	X	X
Bodega ENAV S.A.		X				
Cepas Argentinas		X	X	X	X	
Yovilar S.A.		X				

The San Juan Province Secretary of Mines criteria is not to provide services to private companies. The thought is that the only CIPCAMI obligation must be with official controllers of environmental pollution with Mining Police and other Public Organizations.

Actually the price of services is 50% less than market value.  
The takings goes to National Income not to CIPCAMI account.

Records of water analysis are annexed.

## **ANNEX DIFFUSION (media)**

- ◆ San Juan Province web page. Mining Secretary
- ◆ Attendance to different Congress and Conferences, with the objective to present CIPCAMI.
- ◆ They spread by local mass media with conceptual and very easy messages, and in specialized magazines

### **Local news papers**

Diario de Cuyo  
Nuevo Diario  
Diario El Huarpe  
Diario El Zonda  
Diarios Electrónicos

### **Local TV (San Juan)**

Canal 8  
Canal 11  
Canal 4  
Telesol

### **Programs**

La Ventana, Chapa J, Agro y Negocios

### **Specialized magazines**

Terra  
Panorama Minero  
Mining Press

## **ANNEX BASE LINES AND MONITORING**

They work on base lines/ monitoring Plan designed by Provincial Mining Direction. CIPCAMI is designing an own one.

Period 2004/2005

The Base Line Environmental study covers:

1. Sampling Points definition of Veladero, Pascua Lama and surrounding areas.
2. Sampling in basin and sub-basin north region of San Juan Province.
3. Reproducibility, contours and experimental errors.
4. Determination of parameters and variability like concentration corresponding to complete chemical elements, and measuring in situ physicochemical parameters.

They work weekly with Mining Police, monthly and each three month with IPEEM.

The principal points are in annexed graphic.

Annexed:

Environmental Study of Base Lines Jachal – Iglesia.  
Characterization of Natural Water Sampling Plan 2004-2005 and Sampling Tables since 2006

## ANNEX BUDGET

### BUDGET

Estimate budget years 2000 to 2006 in Pesos.

Items	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Personnel	133,000	133,000	133,000	133,000	133,000	133,000	133,000
General Expenses	37,000	37,000	37,000	37,000	30,000	115,000	210,000
Consumables							46,051
Non personnel services							115,000
Utilities							65,000
<b>Total</b>	<b>170,000</b>	<b>170,000</b>	<b>170,000</b>	<b>170,000</b>	<b>163,000</b>	<b>248,000</b>	<b>569,051</b>

The salaries corresponding to CIPCAMI staff don't come from funds provided to the Center. In some cases they receive salaries from other organizations.

CIPCAMI budget is providing, in general way, in the Creation Decree No 0069, that authorizes the Secretary of Finance in the article 4 to adapt a special budget for an appropriate operation. This never was completed.

The Law No 6935, approved by Deputies Chamber of San Juan Province on 22 march, 1999, created a Special Account for the Center but from those year since now , they only once deposited funds (150.000 pesos) corresponding to IPEEM budget.

The fact is that the Creation Decree was never adequately completed.

The Letter of Intention that ratifies de Minutes of Discussion between San Juan Government and JICA, establish as obligation to have 26 professionals as staff. This item also was never completed.

## ANNEX PERSONNEL

NAME	POSITION	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
J. A. García	DIRECTOR				X	X	X	X
G. Dávila	Jefe Análisis Químico	X	X	X	X	X	X	X
A. Gutiérrez	ExJefe Análisis Químico	X	X	X	X	X		
S. Gutierrez	Jefe Aguas Residuales	X	X	X	X	X	X	X
B. Pereyra	Ex Jefa Area Proceso	X	X	X	X	X	X	
S. Noriega	Analista Química							
J. Cornejo	Jefe Area Procesos							
E Rebollo	Secret. Administrativo	X						
J. Orellano	Te. Area Técnica						X	X
D. Trostkanesky	Ing. Area Técnica						X	X
I. Ortega	Ing. Area Técnica						X	X
M. Elizondo	Ing. Area Técnica						X	X
A. Tello	Tec. Area Tecnica						X	X
E. Chirino	Tec. Area Administ.						X	X
B. Herrera	Tec. Area Administ.						X	X
N Montaña	Area Administrac.							
<b>without contract</b>								
V. García	Area Técnica						X	X
C. Tarabay	Area Técnica						X	X
A. Gutierrez	Area Técnica						X	X
V. Orlando	Area Técnica						X	X
J.A Montaña	Maestranza						X	X

### Situation of Project counterpart personnel:

Name: Graciela Dávila

Biochemical

Position: Head of Chemical Analysis Section

Training in Japan: January- February 2001

Expert: Koji Azegami

Period in CIPCAMI: since March de 2000 to now (feb. 2007).

In commission from San Juan Government to Institute of Technological Research. Low salary aprox. 1.200 pesos

Name: Aída Gutiérrez

Chemical Ing.

Position: Ex Head of Chemical Analysis

Training in Japan: May-June 2001

Expert: Koji Azegami

Period in CIPCAMI: since March 2000 to august 2005 (permission because of sickness since, Feb. 2007), cat. 23, Salary aprox. \$ 1500. pesos

Name: Sandra Gutierrez

Chemical Ing.

Position: Head of Water Waste  
Training in Japan: February -March 2002  
Expert: Toshihisa Shimokura  
Period in CIPCAMI: since March 2000 to now.  
Aprox Salary \$ 1450 pesos

Name: Blanca Pereyra  
Geologist.  
Position: Ex – Head Area Processing:  
Training in Japan: July-November 2003  
Expert: Yoshio Murakami  
Period in CIPCAMI: since November 1999 to august 2006.  
Aprox Salary \$ 1500pesos

Name : Sandra Noriega  
Chemical Eng.  
Position: Chemical Analyst  
Last 6 years she does not work as CIPCAMI

Name: Jorgelina Cornejo,  
Chemical Eng.  
Position: Head Area Mineral Processing  
Leave CIPCAMI 4 years ago  
Training in Japan

Name: Enrique Rebollo  
Administrative, leave CIPCAMI

### **New Contracts signed June 2006**

#### **Technical Area**

Téc. Javier Orellano  
Ing. David Trostkanesky  
Ing. Irene Ortega  
Ing. Marisa Elizondo  
Tec. Alejandra Tello

#### **Administration Area**

Tec. Edgardo Chirino  
Tec. Bettina Herrera  
Bach. Natalia Montaña

The salaries of these personnel are between \$680 and \$1150 pesos. The salaries were actualized recently to \$1200 for Engineers, \$990 for Technicians and between \$700 / 900 for Administration.



## ANNEX EQUIPMENT

The Utilization of equipment after Follow Up Program is better than before it, but it is still sub-utilized.

They achieve utilize very well the Microscope of Epifluorescence.

Regarding spare parts of all equipment is very difficult to get them in San Juan Province

### Condition, use and maintenance of equipment

Equipment	Use	Condition
Espectrofotómetro de UV-1203	Medium	Good
Espectrofotómetro de infrarrojo FTIR-8300	Limited	Good
Absorción Atómica AA-6800	Medium	Good
E. de Plasma Inducido ICPS-7500	Medium	Good
Cromatógrafo líquido de alta performance HPLC	Permanent	Good
Cromatógrafo de gases GC-17	Limited	Good
Vehículo Isuzu Trooper	Permanent	Good
Horno eléctrico	Limited	Good
Campana extractora de gases	Medium	Good
Celdas de Flotación	Limited	Good
Trituradora de Bolas	Limited	Good
Microscopio Petro-calcográfico	Limited	Good
Microscopio de luz epifluorescente	Permanent	Perfect
Horno Tubular	Limited	Good
Autoclave	Limited	Good
Equipo de Tratamiento de efluentes WWTS	Limited	Good
Planta piloto de neutralización y recirculación de fango	Limited	Good
Balanza de Precisión	Limited	Good
Microwave Accelerated Reaction System	Medium	Good

- ◆ Jenck Company made a preventive, predictive and corrective monitoring for maintenance of equipment
- ◆ San Juan University carries out some equipment calibration.

## **ANNEX WORKING PLAN (LISTING WORKS)**

- ❖ During 2000/2001 years they carry out chemical analysis regarding PASMA Project.
- ❖ On 2004 year CIPCAMI execute evaluation PASMA studies, and this was the start of base lines studies that still continue.
- ❖ Sampling Plan 2004- 2005. Environmental Base Lines Jachal Iglesia, Calingasta Analysis of.
- ❖ Waster water analysis. Minera Alumbrera Company.
- ❖ Physicochemical in situ characterization. Thermal waters .Veladero Project.
- ❖ Sampling and Analysis for San Juan Province Environmental Secretary.
- ❖ Sampling and Analysis for different companies and Institutions:

Mostomat.

Group Agroverde.

Arcor.

Gancia.

Refinery Tauro.

Consultant RARIZA.

Institute Chemical Ing. San Juan University.

Was San Juan.

Mining Group Sulfato de Sodio, Salta.

Ecosanjuan.

OSSE.

San Juan Council Environmental Direction.

Electrometalúrgica Andina.

### ❖ **Training 2005/2006**

Staff training on Liquid Chromatograph and Gas Chromatograph, crushing cyanide automatically machine.

Training for San Juan University students on Environmental Prevention, as practice in CIPCAMI Pilot Plants.

### ❖ **Processing new Cooperation Agreements with:**

\*Technology Center of water use. INA Ezeiza.

\*Research Mintek Center. South Africa

\*San Juan Buenos Aires and La Plata Universities

### ❖ **Courses Planning**

It includes conferences, to char them of spreading and related environmental communication to the mining.

### ❖ **Present Technical/ Adm. works**

\*Certification of Rule ISO 9000 and 14000

\*To Prove Rules ISO 17020 y 17025 before OAA

\*Proceedings manuals production

\*Quality Control Unit implementation

\*Health and security Service implementation

\*Final stage of Approval of the Contract of work of Environmental Monitoring for the IPEEM within the signed General Agreement between CIPCAMI-IPEEM by \$ 92.000.

\*Mineralogy Unit implementation.

\*Personal for all CIPCAMI areas contracting

\*Local area network.

\*Transaction of Agreements in Area of Technical Cooperation in mining Environmental Prevention.

### ❖ **Administration matters still pending**

\*Fire security system installation

\*It is necessary an urgent implementation of environmental chemical analysis results digital information security.

\*Actualized working reports to February 2007 are annexed.

## **ANNEX COURSES**

- ❖ CIPCAMI carry out a lot of training courses because of Follow Up Program, by agreement with JICA and other Institutions, directed to people responsible of quality water control.
- ❖ They extended official certifications together with the San Juan University, Jenck and other Institutions.
- ❖ CIPCAMI organized courses for about 109 people during 2006 year, directed to: Industrial School, Environmental Technicians, Mining Technicians and Environmental Health.

### **Levels**

#### **Technical level:**

For technicians, geologists, engineers and other disciplines, as well as to personnel of mining plants, organisms of the State, Authorities and Personnel of national and provincial Organisms of Application of the Law of Mining Environmental Impact and Environmental Laws in general

#### **Academical level:**

University professors, master students, specialization courses.

#### **Destined to:**

Supervisors, teachers from different levels of general education. Interested of state sectors, ecological groups, industrial, educative, academic, consultants, nongovernmental organizations, and public in general.

### **Courses frequency**

- \*Weekly conferences and courses
- \*Spreading talks, twice a month
- \*Two month courses in two or three days units

### **Courses topics**

- ❖ Design of Base Lines and Environmental Monitoring
- ❖ Preventive Pollution Control in Exploration, Exploitation, Processing, Closing Mines
- ❖ Interacting between geoclimatics and mining projects
- ❖ Environmental Protection Laws
- ❖ Others

Records of attending 2006 CIPCAMI Courses is annexed

## **ANNEX MANUALS**

CIPCAMI Staff actualize previous Manuals during 2006, with Japanese technology transferred as base.

### **List of Manuals**

1. Procesamiento de minerales auríferos. Nueva Versión.
2. Tecnología de Tratamiento de Aguas Residuales y de Planta de Concentración. Nueva versión.
3. Introducción a la Mineralogía.
4. Microscopía Optica y Epiluorecencia.
5. Microbiología. Detección de Coliformes.
6. Diseño de Plantas de Tratamiento de Minerales y Efluentes. 2005.
7. Programa de entrenamiento y control de los posibles contaminantes mineros en los Procesos de Beneficio de Menas cuproauríferas de la Provincia de San Juan.
8. Curso de Post Grado. Diseño de Plantas de Tratamiento de Minerales y Efluentes.

The 3.4.and 5 Manuals were done under contract with EXAMINA

Records of Manuals are annexed

## **CIPCAMI Ex-Post Evaluation**

Comments by Mr. Nestor Altamira (Engineer)

Date: March 2007

### **Technology capability of CIPCAMI Lab**

The CIPCAMI laboratories are sized with enough capacity for developing the environment control required for mining industry including the large scale projects.

Looking the evolution of mining industry in recent years, this lab should have a required response to cover the determination of indicators for the evaluation of reference values established by actual local regulations in Argentina.


The laboratory equipment is selected with enough capacity to cover the spectrum of the applied process, from parameter determination of "base line" applicable in the area of the projects, determination of concentrations to be applied, up to the environmental impact produced by the activity, and the study of remediation or passives in case of old mining activities, including small scale projects.

According to the report, it can be detected a lack of the personal training and lack of capability to retain the personnel, to ensure a stable specialist team. This is a key point to ensure stability in the lab services for technology services.

This situation can be modified by the execution of a training program related to the methodology of hiring personnel, so that the specialists can develop a rotation with private sector, within a reasonable percentage of the total personnel for the training program.

Regarding to the laboratory services charges, they must be adequate to cover the maintenance costs and depreciation of equipment, and the general policy of the lab based on the assigned annual budget.

The personnel capacity build-up is a key for this kind of organization, in order to have enough flexibility to face several subjects and to develop deep specialization.

  
Ing. Néstor Altamira



**GOBIERNO DE SAN JUAN**

**Secretaría de Estado de Minería**

**Subsecretaría de Gestión Ambiental y  
Policía Minera**

**CIPCAMI**

CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA LA  
PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN  
AMBIENTAL MINERO INDUSTRIAL

**LINEAS DE BASE Y MONITOREO AMBIENTAL**

***CARACTERIZACION DE AGUAS NATURALES***

***DEPARTAMENTO IGLESIA***

***PLAN DE MUESTREO 2004/2005 / 2006***



# CIPCAMI

## **Personal Técnico**

- Bioq. Graciela Dávila
- Ing. Sandra Gutiérrez
- Ing. Aída Gutierrez
- Ing. Elsa Marina Soria
- Ing. Marisa Elizondo
- Dra. Blanca Pereyra Ginestar
- Ing. Jorgelina Cornejo
- Ing. David Trokstanesky
- Bioing. Irene Ortega
- Tec. Emilio Pañero Kelleberger
- Tec. Carolina Amarfil
- Tec. Orellano Javier
- Sr. Alejandro Gutierrez
- Tec. Verónica García
- Tec. Alejandra Tello

## **Personal Administrativo**

- Sr. Fernando Ginsberg / Srta. Natalia Montaña
- Tec. Edgardo Chirino / Sra Bettina Herrera
- 

**Coordinador General: Ing. Juan Antonio García**

**Director CIPCAMI : Ing. Juan Antonio García**

**Secretario de Minería: Ing. Felipe N. Saavedra**



## I. INTRODUCCIÓN

El estudio de actualización de la LINEA DE BASE Y MONITOREO AMBIENTAL, para la caracterización de aguas naturales en el Departamento Iglesia, fue solicitado por el Departamento de Minería al CIPCAMI

El Monitoreo Ambiental es en un Area geográfica específica que corresponde a una grilla de muestreo adoptada por el Departamento de Minería,

Este relevamiento ambiental de aguas superficiales, se realizó mediante campañas de monitoreo durante los años 2004, 2005, 2006 y 2007, las cuales incluyen muestreo de puntos pertenecientes a Puntos de Jáchal e Iglesia externos a 1 y 2 y de Calingasta.

El monitoreo citado se complementó con un análisis del estudio de líneas de base cero realizado por la Consultora ambiental Dames –Moore para el proyecto PASMA del que se incluye un Resumen en anexo y que al igual que los puntos indicados en 3 , fueron utilizados para el estudio de líneas de base ambiental minera y monitoreos solicitados por la Dirección de Minería de la Provincia de San Juan en su oportunidad.

Se requirió al CIPCAMI que fuese el organismo ejecutor de las tareas de muestreo y análisis químicos , mediante las áreas de Aguas Residuales, Análisis Químico y la Unidad de Información Geográfica.

## II. OBJETIVO GENERAL

El propósito del trabajo fue la obtención de resultados cuantitativos para la caracterización física y química de aguas naturales a través de la captación de muestras y la medición de parámetros in situ.

Los lugares de muestreo fueron determinados de acuerdo a estudios realizados previamente por la Dirección de Minería, especialmente de la Unidad de Gestión Ambiental Minero Provincial de San Juan. Los puntos fueron seleccionados para cumplir con la condición de ser estratégicos para seguimientos y monitoreo. Posteriormente se adicionaron los puntos mencionados según criterio indicado en punto I.

### II.1. *Objetivos específicos*

El objetivo específico de este trabajo es proveer datos adicionales e información complementaria para el seguimiento de políticas y programas orientados al desarrollo ambientalmente sustentable, especialmente en las áreas de influencia tanto internas como externas de los importantes proyectos mineros que se están desarrollando en los departamentos Iglesia, Jáchal y Calingasta.

La actualización mencionada permitirá obtener nuevos datos para la ampliación de las líneas de base ambiental minera tanto a través de este plan de muestreo, como otros a definir en su oportunidad y que debieran densificarse en coherencia con nuevos Proyectos de Exploración y de Explotación.

### **III. DESARROLLO DEL PLAN DE MUESTREO**

El plan de muestreo ejecutado por el CIPCAMI, consiste en cuatro acciones técnicas concretas (A, B , C y D ), en cada una de las tareas de Monitoreo de aguas.

- A. Extracción de muestras de aguas superficiales
- B. Medición de parámetros in situ y aforo de algunos puntos de muestreo.
- C. Determinación cuantitativa de los elementos químicos, trazas y parámetros físico- químicos.
- D. Comparación de resultados medidos con los valores guías de la Ley de Impacto Ambiental Minero , con gráficas de algunos resultados.

La Cuarta acción (D) estuvo prevista para ser informada a Dirección de Minería a fin de que este analice y compare resultados a través del tiempo.

### **IV. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO ( de influencia externa) DE IGLESIA Y JÁCHAL.**

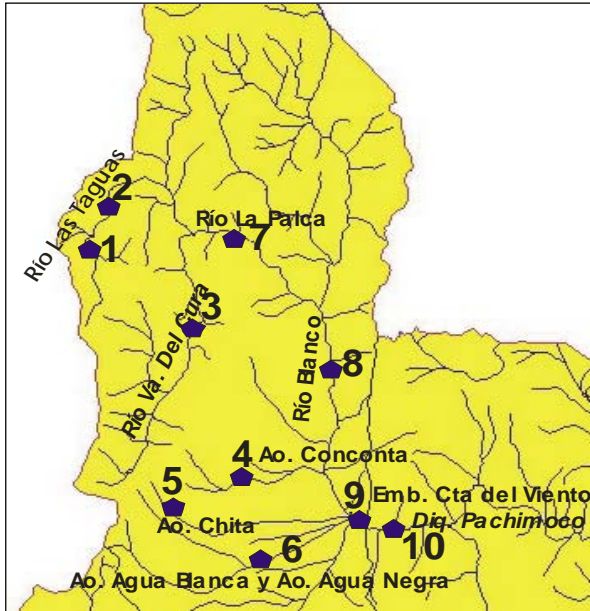
Para las áreas externas de Iglesia y Jáchal, se monitorearon diez puntos de muestreo establecidos por Dirección de Minería, para la determinación de la composición de aguas naturales, cuya selección se indica a continuación:

Tabla 1

<i>Puntos</i>	<i>Río</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Altitud m.s.n.m.</i>
1	<i>La s Taguas</i>	6752902	24111524	3753
2	<i>La s Taguas</i>	6767306	2415910	3584
3	<i>Valle del Cura</i>	6709177	2439517	3626
4	<i>A. Conconta</i>	6671988	2451262	2940
5	<i>A Chita</i>	6620993	2450000	2843
6	<i>A. Agua Negra y A. Agua Blanca</i>	6646218	2460765	2345
7	<i>La Palca</i>	6750680	2464486	2639
8	<i>Blanco</i>	6703740	2484694	1909
9	<i>Cuesta del Viento</i>	6659439	2494497	1484
10	<i>Pachimoco</i>	6660616	2517395	1269



## Departamento IGLESIA



### PUNTOS DE MUESTREO

- 1- Río La s Taguas
- 2- Río La s Taguas
- 3- Río Valle del Cura
- 4- Ao. Conconta
- 5- Ao. Chita
- 6- Ao. Agua Negra y Ao. Agua Blanca
- 7- Río La Palca
- 8- Río Blanco
- 9- Embalse Cuesta del Viento
- 10- Dique Pachimoco

### IV. 1. CARACTERÍSTICAS

Suministradas por la Dirección de Minería (UGAP)

#### • **Estación de Medición N° 1**

Se encuentra ubicada sobre el Río de las Taguas, antes de la confluencia con el Río Turbio; este punto tiene una cuenca aportante de 458,1 Km<sup>2</sup>, en el cual el tributario mas importante es el A° de Los Despoblados; la dirección de escurrimiento del río es de 70° respecto al Norte magnético. La sección ha sido materializada en un tramo del río con una pendiente de fondo del orden del 0,5 %, sobre una canaleta Parshall, instalada y de propiedad de la Empresa Barrick Exploraciones Mineras, la cual tiene una sección de pasaje de 2,10 m<sup>2</sup>. **La importancia de este punto radica en que está ubicado entre los proyectos Veladero y Lama lo que permitirá complementar los controles de efluentes junto al punto N° 2.**

#### • **Estación de Medición N° 2**

Se encuentra ubicada sobre el Río de las Taguas, antes de la confluencia con el A° Las Yaretas; este punto tiene una cuenca aportante de 680 Km<sup>2</sup> aproximadamente, en el cual los tributarios mas importante son: el A° de Los Despoblados, A° Turbio, A° Canito y A° de Los Amarillos. La sección ha sido materializada en un tramo del río cuya pendiente de fondo es del orden del 1,2 %, y la dirección de escurrimiento del río es de 40° respecto al Norte magnético. En esta sección, el agua que escurre ha perdido la transparencia debido al aporte del A° Turbio, el cual tiene una gran cantidad de material en suspensión y un pH de 2,5 a 3. El mencionado problema de la turbidez se incrementa notablemente cuando llueve, incluso comparando el volumen de

precipitación nívea, esto señala claramente la influencia de la temperatura de la precipitación.

- **Estación de Medición N° 3**

Se encuentra ubicada sobre el Río del Valle del Cura, a unos 9 Km. aguas abajo de la confluencia con el Río Blanco, en la zona de Jagüelito. **Su importancia radica en la cercanía del Área Jagüelito, perteneciente al IPEEM, actualmente en exploración.** La sección ha sido materializada en un tramo del río cuya pendiente de fondo es del orden del 0,5 %, y la dirección de escurrimiento del río es de 74° respecto al Norte magnético. La sección sobre la margen izquierda está constituida por un afloramiento rocoso y en la margen derecha por una zona de vegetación; está aguas abajo de la unión de dos brazos del río, siendo el de la izquierda el de escurrimiento permanente y el de la derecha cuando hay crecidas.

- **Estación de Medición N° 4**

Se encuentra ubicada sobre la Quebrada de Conconta; es un arroyo de muy bajo caudal y de aguas cristalinas; el tramo del río tiene una pendiente de fondo del orden del 1,5 %, y la dirección de escurrimiento del río es de 131° respecto al Norte magnético. En la zona existe vegetación y ganado vacuno.

- **Estación de Medición N° 5**

Se encuentra ubicada sobre el A° Chita, en una obra de captación del Departamento Hidráulica de la Provincia de San Juan, donde se encauza y transporta por un canal de sección regular, fabricado con piedras y mortero hasta el pueblo de Iglesias. El Puesto Muñoz está en sus inmediaciones. **La importancia radica en la cercanía de la zona de Poposa, que tiene posibilidades.** La dirección de escurrimiento del cauce es de 149° respecto al Norte magnético. En la zona existe vegetación y ganado caprino.

- **Estación de Medición N° 6**

Se encuentra ubicada sobre el canal de riego Las Flores perteneciente al Departamento Hidráulica de la Provincia de San Juan, después de la confluencia de los A° de Agua Negra y de Agua Blanca; dicho canal es de sección regular, fabricado con piedras y mortero hasta el pueblo de Rodeo. La pendiente de fondo del canal es del orden del 1,5 % y la dirección de escurrimiento del cauce es de 62° respecto al Norte magnético. **En la zona existe bastante vegetación y aguas arriba existen algunas manifestaciones auríferas que han sido explotadas con métodos rudimentarios, amalgamación, etc., por pirquineros mayormente.**

- **Estación de Medición N° 7**

Se encuentra ubicada sobre el Río La Palca, aguas abajo de la confluencia del Río Valle del Cura y antes de la junta con el Río Blanco. La pendiente de fondo del tramo del río considerado es del orden del 0,8 % y la dirección de escurrimiento del cauce es de 157° respecto al Norte magnético. **Su importancia radica en que permite tener un registro de la unión del Río Valle del Cura y Las Taguas.**

• **Estación de Medición N° 8**

Se encuentra ubicada sobre el Río Blanco, en una estación de aforos que pertenece al Departamento Hidráulica de la Provincia de San Juan, después de la confluencia con el Río La Palca, entre la zona de Chinguillos y el Badén de La Chigua. La dirección de escurrimiento del cauce es de 234° respecto al Norte magnético. Tiene una sección perfectamente regular y definida que permite hacer aforos muy precisos.

• **Estación de Medición N° 9**

Se encuentra ubicada aguas abajo de la Presa Cuesta del Viento. El caudal que eroga la presa, lo hace por medio de la válvula de chorro hueco. La dirección de escurrimiento del cauce es de 264° respecto al Norte magnético. **Las razones de su elección se fundan en la importancia de tener registros aguas abajo del embalse Cuesta del Viento, sobre todo por la capacidad de amortiguamiento.**

• **Estación de Medición N° 10**

Se encuentra ubicada aguas abajo de la obra de captación que el Departamento Hidráulica de la Provincia de San Juan posee para derivar a los canales de riego del departamento de Jáchal. La dirección de escurrimiento del canal es de 86° respecto al Norte magnético. En éste punto existe un aforador Parshall sobre el canal. **Es el punto previo a la distribución del riego a la zona agrícola de Jáchal.**

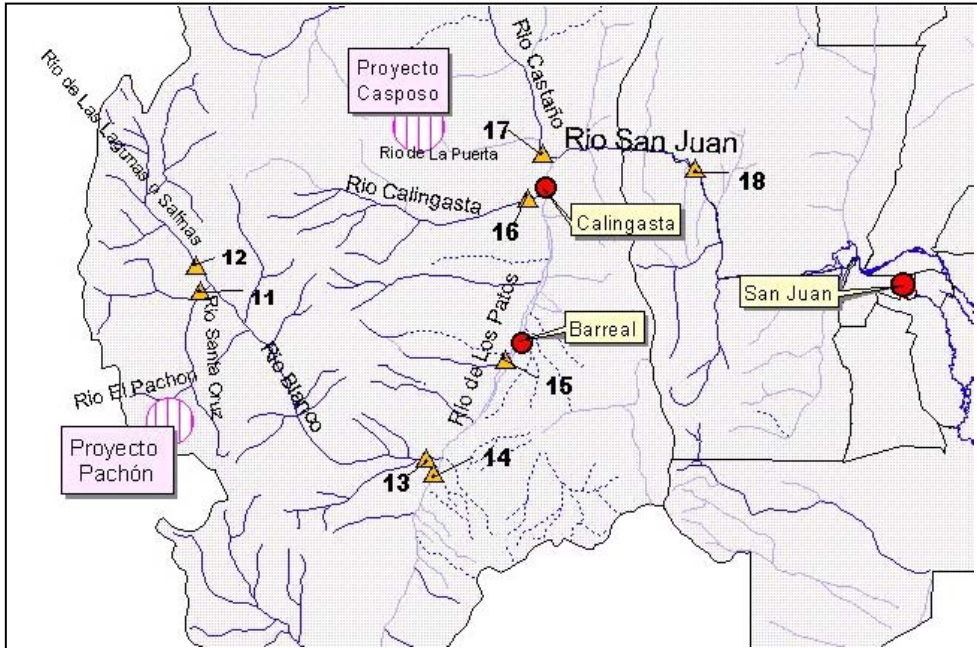
## V. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO DE CALINGASTA

Para Calingasta, se monitorearon ocho puntos para la determinación de la composición del agua, cuya selección se indica a continuación:

### V. 1. Ubicación geográfica

<i>CALINGASTA</i>			
<i>Puntos</i>	<i>UBICACIÓN</i>	<i>Latitud</i>	<i>Longitud</i>
<i>P 11</i>	Río Santa Cruz previo río Salinas	**	**
<i>P12</i>	Río Salinas previo río Santa Cruz	**	**
<i>P 13</i>	Río Blanco previo río Los Patos	164-71-728 N	424-34-136 E
<i>P 14</i>	Río Los Patos previo río Blanco	424-34-938 N	424-34-043 E
<i>P15</i>	Río Los Patos previo Barreal (estación de aforo)	164-76-293	424-37-381 E
<i>P16</i>	Río Calingasta previo río Los Patos.	31°20'32 S	69°25'42 W
<i>P17</i>	Río Castaño previo río San Juan	31°16'01 S	69°24'54 w
<i>P18</i>	Río San Juan zona El Palque	31°16'57 S	69°06'21 W

\*\* No Especificada e inaccesibles



## VI. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO DE MINA VELADERO

Para Mina Veladero, IPEEM adoptó nueve puntos para la determinación de monitoreo de agua, cuya selección se indica a continuación:

### VI.1. Ubicación geográfica

<i>MINA VELADERO</i>			
<i>Puntos</i>	<i>UBICACIÓN</i>	<i>Latitud</i>	<i>Longitud</i>
*GWQ-1B	R. Potrerillos	2406676	6748757
GWQ-2B	R. Potrerillos	2409892	6751504
SW-6	R. Potrerillos	2409854	6751320
SW-5	R de Las Taguas Bajo	2410318	6751093
*SW-11E	R. Potrerillos	2406600	6748605
*SW-2	A° Los Despoblados	2414463	6746668
*SW-1	R de Las Taguas Alto	2413558	6745715
*PM-DE1	A° Los Despoblados	2416293	6745209
CAMPWELL	R. de Las Taguas Alto	2413319	6747107

\* La importancia de estos puntos radica en que se encuentran aguas arriba de cualquier influencia de las actividades de la mina, por lo que se pueden tomar como puntos de referencia.

## VII. CRONOGRAMA DE MUESTREOS

1. Campaña Jáchal e Iglesia: Localización de los puntos de muestreo. Fecha: 12 diciembre 2004
2. 1° Campaña Jáchal e Iglesia: Toma de muestras de agua de los Puntos 1 a 10. Fecha: 16 diciembre 2004
3. Campaña Calingasta – Barreal: Localización y materialización de los puntos de muestreo 11 a 18. Con supervisión del Ing. J. L. González. Fecha: 14 y 15 diciembre 2004
4. 1° Campaña Calingasta – Barreal: Toma de muestras en Puntos de muestreo 11 a 18. Con supervisión del Ing. J. L. González. Fecha: 28 y 29 diciembre 2004.
5. 2° Campaña Jáchal e Iglesia: Toma de muestras de agua de los Puntos 1 a 10. Fecha: febrero – marzo del 2005.
6. 2° Campaña Calingasta – Barreal: Toma de muestras Puntos de muestreo 11 a 18. Fecha: 1 junio 2005.
7. 3° Campaña Jáchal e Iglesia: Toma de muestras de agua de los Puntos 1 a 10. Fecha: abril del 2005.
8. 3° Campaña Calingasta – Barreal: Toma de muestras Puntos de muestreo 11 a 18. Fecha: 27 julio 2005.

## VIII. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS CAMPAÑAS IGLESIA-JÁCHAL

- ❖ *El Punto 1 río Las Taguas tiene valores de arsénico y boro elevados.*
- ❖ *El Punto 5, arroyo Chita tiene concentraciones de aluminio, cadmio, manganeso y molibdeno que exceden lo establecido por la legislación en vigencia.*
- ❖ *Es particular la concentración de elementos en el Punto 9, en el embalse Cuesta del Viento donde el aluminio, el arsénico, el bario, el boro, el cadmio, el cobalto, el cobre, el cromo, el manganeso presentan valores superiores a los límites que marca la reglamentación vigente (ver anexo 1). El cianuro, el cinc y el molibdeno presentan valores inferiores a los límites establecidos.*
- ❖ *El Punto 10 en el dique Pachimoco acusa valores de aluminio y boro por encima de lo permitido.*

Tabla 2

Parámetro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
Aluminio		Inaccesible			X		Inaccesible	Inaccesible	X	X	
Arsénico	X								X		
Boro	X								X	X	
Bario									X		
Bromuros											
Cadmio						X				X	
Cianuro											

**CARACTERIZACIÓN DE AGUAS NATURALES CONVENIO IPEEM - CIPCAMI  
PLAN DE MUESTREO 2004 – 2005 Y 2006**

Cinc									
Cloruros									
Cobalto								X	
Cobre								X	
Fluoruros									
Cromo								X	
Fosfatos									
Hierro									
Manganeso					X			X	
Mercurio									
Molibdeno					X				
Níquel									
Nitratos									
Nitritos									
Plomo									
Potasio									
Sulfatos *									

X: valores que exceden límites reglamentados

\* En la tabla anterior se observa los valores obtenidos en distintas épocas para el elemento arsénico. Se observan los valores altos para el punto 9, Embalse Cuesta del Viento debido probablemente a las condiciones meteorológicas.

\* De acuerdo a las tablas de uso del agua, los límites establecidos varían. Es importante definir cual es la tabla elegida para comparar con los valores obtenidos de las mediciones ya que algunos son aptos, por ejemplo para el consumo humano pero elevados para la protección de la vida acuática y bajos para el consumo de ganado.

\* Sería recomendable repetir las mediciones a corto plazo de la manifestación del meteoro para conocer el comportamiento hidrológico puntual y la respuesta del medio natural. Esto permitirá un mejor y más efectivo control de las cuencas hidrográficas cuando las explotaciones mineras estén en desarrollo.



**Tabla 3: CAMPAÑA DE MUESTREO Y AFORO 2004-2005  
(PUNTOS 5 AL 10)**

Codig o Muestr ra	Fecha Hora	Altitud msn m	Coord Xy	pH	Conduciti v. microS/c m	O.D mg/l	Turbidez mg/l	Tem p. °C	Rio	Caudal m3/seg
5	24.02.05 18 hs	2850	6620033 2451800	8.10	700	4.35	210	13.9	A° Chita	0,313
6	24.02.05 16 hs	2341	6645273 2460801	7.77	200	6.27	4	18.9	A° A. Negra-A Blanca	0,9531
9	24.02.05 10 hs	1466	6659528 2493668	8.23	1900	4.96	298	19.8	Cuesta del Viento	
10	24.02.05 12hs	1273	6659176 2516466	8.35	1900	4.95	343	19.4	Pachimoco	10.110

Tabla 4:

**CAMPAÑA DE MUESTREO Y AFORO 2004-2005 (PUNTOS 13 al 18)**

Muestr	Fecha Hora	pH	Conducitiv. S/m	Oxígeno Disuelto mg/l	Turbidez micromg/l	Temp. °C	Rio
13	14.12.0 4 16 hs	7.80	200	6.05	100	10.9	Blanco previo Los Patos
14	14.12.0 4 20 hs	8.36	800	6.09	11.6	11.2	Los Patos previo Blanco
15	15.12.0 4 20 hs	8.15	550	5.95	102	11.8	Los Patos previo Barreal
16	15.12.0 4 15 hs	7.84	250	4.20	7.00	22.4	Calingasta previo Los Patos
17	15.12.0 4 10 hs	8.48	400	5.14	7	22.6	Castaño previo San Juan
18	15.12.0 4 14 hs	8.45	500	5.00	28	20.8	Río San Juan

**Tabla 5: CAMPAÑA DE MUESTREO Y AFORO 2004-2005**  
**(PUNTOS 1 AL 4)**

Codigo Muestra	Fecha Hora	Altitud msnm	Coordenadas X Y	pH	Conductividad $\mu\text{S/m}$	Oxígeno Disuelto mg/l	Turbidez NTU	Temp. °C	Río	Caudal m <sup>3</sup> /seg	
1	LT1	10.3.05 9 hs	3753	675290 2 241152 4	7.65	200.3	6.03	7	2.3	Las Taguas (previo Río Turbio)	0.62
3	VC1	10.3.05 13.30hs	3639	670793 4 243907 3	7.68	69.6	6.26	10	11.6	Valle del Cura (70 km del campamento)	1.00
4	AC1	10.3.05 16 hs	2940	667198 6 245126 2	7.54	49.7	3.58	11	17.2	A° Conconta	0.25

**Tabla 6:**  
**CAMPAÑA DE MUESTREO Y AFORO 2004-2005 (PUNTOS 13 al 18)**

-----

Muestra	Fecha Hora	Altitud	Coordenadas	pH	Conductiv. mS/m	Oxígeno Disuelto mg/l	Turbidez mg/l	Temp. °C	Río
13	27.07.05 11.00 hs	1918 m	424-34-136 E 164-71-728 N	7.90	29.5	7.14	11	0.9	Blanco previo Los Patos
14	27.07.05 10.35 hs	1895 m	424-34-043 E 424-34-938 N	7.40	111.4	7.80	65	0.8	Los Patos previo Blanco
15	27.07.05 12.05 hs	1859 m	424-37-381 E 164-76-293 N	7.69	63.6	5.63	15	1.5	Los Patos previo Barreal
16	27.07.05 14.00 hs	1365 m	31°20'32 S 69°25'42 W	7.45	29.1	3.94	4	12.9	Calingasta previo Los Patos
17	7.07.05 14.50 hs	1315 m	31°16'01 S 69°24'54 W	8.31	44.6	4.70	5	13	Castaño previo San Juan
18	27.07.05 16.55 hs	1183 m	31°16'57 S 69°06'21W	7.95	60.3	5.97	9	8.8	San Juan

Tabla7:

**CAMPAÑA DE MUESTREO Y AFORO 2004-2005**  
**(PUNTOS 4 AL 10)**

Codig o Muestr ra	Fec h Hor a	Altitud d msn m	Coord Xy	pH	Conduciti v. S/m	OD mg/l	Turbidez mg/l	Tem p. °C	Rio	Caudal m3/seg
4	14.12. 04 16 hs	2940	6671986 2451262	8,11	0,05	4,47	4	18,7	A° Conconta	
5	14.12. 04 20 hs	2843	6620993 (no especific.)	8,02	0,08	5,63	213	11,5	A° Chita	0,281
6	15.12. 04 20 hs	2345	6646218 2460765	8,02	0,05	5,47	38	15,8	A° A. Negra-A Blanca	0,976
9	15.12. 04 10 hs	1484	6659439 2494497	8,27	0,17	5,75	14	16,6	Cuesta del Viento	
10	15.12. 04 14 hs	1269	6660616 2517395	8,32	0,18	5,28	20	20,8	Pachimoco	7,152

## IX. EQUIPOS ANALÍTICOS UTILIZADOS

Los parámetros físicos medidos y los elementos químicos determinados en las muestras extraídas en las campañas realizadas están indicados, así como los métodos analíticos utilizados.

<i>Elemento</i>	<i>Método Analítico</i>
<i>Fecha</i>	
<b>Aluminio</b>	<b>ICP</b>
<b>Arsénico</b>	<b>ICP</b>
<b>Bario</b>	<b>ICP</b>
<b>Boro</b>	<b>ICP</b>
<b>Cádmio</b>	<b>ICP</b>
<b>Cianuro</b>	<b>Met. Potenciométrico</b>
<b>Cinc</b>	<b>AA</b>
<b>Cloruros</b>	<b>HPLC</b>
<b>Cobalto</b>	<b>ICP</b>
<b>Cobre</b>	<b>AA</b>
<b>Cromo</b>	<b>ICP</b>
<b>Fluoruros</b>	<b>HPLC</b>
<b>Fosfatos</b>	<b>HPLC</b>
<b>Manganeso</b>	<b>AA</b>
<b>Mercurio</b>	<b>AA- MVU</b>
<b>Molibdeno</b>	<b>ICP</b>
<b>Níquel</b>	<b>AA</b>

Nitratos	HPLC
Nitritos	HPLC
Paladio	ICP
Plata	AA
Plomo	ICP
Vanadio	ICP
Selenio	ICP
Sulfatos	HPLC
OD	Celda galvánica de diafragma
pH	Electrodo de vidrio
Conductividad	Conductímetro
Turbidez	Luz dispersa
Temperatura	Resistencia Pt

### IX. 1. *Parámetros a Medir in situ*

Parámetros in situ: OD, temperatura, turbidez, conductividad, pH

Parámetros de laboratorio: Anexos Ley 24585

### IX. 2. *Tipo y número de muestras*

Se extrae una muestra de cada punto de muestreo, conformada por 4 recipientes de 1 litro de capacidad, de material plástico:

- 1- Sin conservante para análisis de DBO
- 2- Sin conservante para análisis de aniones
- 3- Conservante hidróxido de sodio para análisis de cianuro
- 4- Conservante ácido nítrico para análisis de cationes

### IX. 3. *Equipos WQC*

Equipo de medición de parámetros in situ, OD, T, turbidez, conductividad, pH, marca TOA, WQC 22A, cuyas características y método de calibración están dados en la tabla 5 y anexo.

Medidor de velocidad SAN-EI, Tipo P. La calibración de este equipo se realiza en el Instituto de Hidráulica de la UNSJ. Se adjunta tarjeta de calibración.

### Equipo de medición de calidad de agua WQC-22A

Rango de medición para cada ítem.

<i>Mediciones Item</i>	<i>Rango de Mediciones</i>	<i>Resolución</i>		<i>Precisión</i>
		<i>Standard</i>	<i>LSD ON</i>	

**CARACTERIZACIÓN DE AGUAS NATURALES CONVENIO IPEEM - CIPCAMI  
PLAN DE MUESTREO 2004 – 2005 Y 2006**

<i>Temperatura</i>		0°~50°	0.1°C		± 0.5°C
DO		0~20mg/l	0.1mg/l	0.01MG/l	±0.1mg/l ±1 dígito
PH		0~14	0.1 pH	0.01pH	±0.02pH±1 dígito
Conductividad Eléctrica	Alto	0~7 S/m	0.1 S/m	0.1mS/ m	F.S ± 2.5% ± 1 dígito
	Bajo	0~200S/m	1mS/m	0,001 mS/cm	F.S ± 2.5% ± 1 dígito
NaCL	Alto	0 ~4%	0.01%		F.S ± 2.5% ± 1 dígito
	Bajo	0~0.1%	0.001%		F.S ± 2.5% ± 1 dígito
Turbidez		0~800mg/l	1mg/l 1 NTU		F.S±2%±1 dígito

**Métodos de Medición.**

Temperatura: T Resistencia de Pt para medir la temperatura  
 Oxígeno Disuelto: DO Diafragma tipo celda galvánica. Compensación automática de la temperatura( 0~50°C)  
 pH: Electrodo de vidrio. Compensación automática de la temperatura (0°~50 °C)  
 Conductividad Eléctrica: Cuatro Electrodo. Compensación automática de la temperatura (0 °~50°).  
 Turbidez: Luz dispersa liviana a 90 °C. Luz intermitente por infrarrojo LED.

**Calibración:**  
 Oxígeno Disuelto: DO Calibración automática con el aire.  
 pH: Calibración automática a pH 7, pH 4 (y a pH 9).  
 Turbidez: Calibración automática Cero referida al agua.  
 Conductividad Eléctrica: Calibración automática con el aire.

**Procedimiento.**

Se introduce el electrodo en la muestra y se realiza la medición. En el display aparecen los distintos ítem de mediciones DO, pH, EC y Turbidez, la temperatura siempre está indicada. Se selecciona el ítem y se realiza la medición. Se enjuaga el electrodo con agua destilada.

**Notas aclaratorias**

F S: Siglas en inglés de variación de la escala

S: sigla de Siemens unidad equivalente al mho (es la inversa del ohm)

NTU: unidad de turbidez equivalente a 1mg/l

Valor normal de oxígeno disuelto a temperatura ambiente: 8-10mg/l

**IX. 4 Se asigna a una persona, la responsabilidad de la custodia de las muestras**

El muestreador de campo asignado es el responsable personalmente del cuidado y custodia de las muestras tomadas hasta que se transfieran adecuadamente. Mientras que las muestras permanezcan bajo su custodia, el personal de campo debe poder atestiguar que nadie ha manipulado indebidamente las muestras, sin su conocimiento.

## **IX. 5 Muestreo**

Se accede a los puntos de muestreo en los horarios que se muestran en las planillas adjuntas, se procede a extraer las muestras y se realizan las mediciones de variables in situ. Se registran las observaciones de campo.

La planilla de custodia siempre debe acompañar a la muestra por el camino que esta recorra.

## **IX. 6 Codificación y rotulación**

Las muestras se empacan, rotulan y documentan en un área que minimice la Contaminación de las muestras y brinde un almacenamiento seguro. Las muestras se conservan en conservadora con cooler.

En el momento de empacarlas se revisan los recipientes, se observa que estén correctamente tapados para evitar posibles derrames.

## **IX. 7 Sellado de muestras**

Para garantizar una adecuada protección de las muestras y cerciorarnos que estas no han sido abiertas antes de llegar a los laboratorios de *CIPCAMI* se colocan en una bolsa de plástico sellada.

## **IX. 8 Embalaje, transporte y envío al laboratorio**

Al transferir la posesión de las muestras, los individuos que ceden las muestras y los que la reciben deben firmar, colocan la fecha y hora en el registro de la custodia.

Se documenta cualquier apertura y cierre de los contenedores de muestras en el registro de la custodia.

## **IX. 9 Recepción de las muestras en CIPCAMI**

Las muestras deben ser entregadas a *CIPCAMI* correctamente identificadas y con el respectivo registro de la cadena de custodia debidamente diligenciado. Las muestras se deben entregar a *CIPCAMI* lo más pronto posible después de recolectadas, en el transcurso de 24 horas como máximo.

En la recepción de la muestra se constata que ésta cumpla los requisitos mínimos de los cuales depende la calidad de los resultados. Se verifica si el recipiente es adecuado para contener la muestra de acuerdo al tipo de ensayo a realizar (si no ha sido provisto por el *CIPCAMI*), si el volumen de muestra es suficiente para la realización de las pruebas, se verifica si a la muestra se le han realizado procedimientos de preservación previos de acuerdo a lo reportado por el custodio en el rótulo de identificación (por ejemplo pH y se constata que este se mantenga); de igual forma se revisa que el transporte de la muestra se haya realizado en condiciones óptimas y en el tiempo requerido.

El Jefe de Laboratorio le asigna el respectivo código consecutivo para su registro. Una vez la muestra está en el laboratorio los analistas son los responsables de su cuidado y vigilancia.

## X. PARÁMETROS MEDIDOS IN SITU

En las siguientes tablas los puntos son representados en la primer columna

Punto	Fecha	pH	Conduct.	Ox. dis	Turbidez	Temp.
1	17/11/2004	8,48	150	5,58	32	11,8
1	10/03/2005	7,65	200,3	6,03	7	2,3
2	17/11/2004	7,48	140	4,8	74	14,4
2	10/03/2005	7,68	69,6	6,26	10	11,6
3	17/11/2004	8,42	50	6,1	80	10,8
3	10/03/2005	7,54	49,7	3,58	11	17,2
4	14/12/2004	8,11	50	4,47	4	18,7
5	14/12/2004	8,02	80	5,63	213	11,5
5	24/02/2005	8,1	70	4,35	210	13,9
5	05/04/2005	7,5	79,2	5,3	417	13,5
5	25/10/2006	7,58	80	5,55	97	17,4
6	14/12/2004	8,02	50	5,47	38	15,8
6	24/02/2005	7,77	20	6,27	4	18,9
6	05/04/2005	7,7	54,7	5,01	11	14,3
6	25/10/2006	7,64	57	5,5	1	18,2
8	14/12/2004	8,31	160	4,87	8	20,2
8	05/04/2005	8,31	160	4,87	470	20,2
9	14/12/2004	8,27	170	5,75	14	16,6
9	24/02/2005	8,23	190	4,96	298	19,8
9	05/04/2005	7,78	202,7	5,06	4	15,4
9	25/10/2006	8,15	194	8,5	8	14
10	14/12/2004	8,32	180	5,28	20	20,8
10	24/02/2005	8,35	190	4,95	343	19,4
10	05/04/2005	7,8	207,1	5,28	175	13,5
10	25/10/2006	8,33	199	8,3	10	13,7

# Servicio regional, otra misión del CIPCAMI

La semana que viene, el Centro de Investigación de la Contaminación Ambiental Minero Industrial (CIPCAMI) se traslada a San Luis a dar una capacitación orientada, principalmente, a los encargados de controlar el medio ambiente. Pronto firmará un convenio con Catamarca para brindar servicio de monitoreo.

Continuando con la capacitación que viene realizando el Centro de Investigación de la Contaminación Ambiental Minero Industrial (CIPCAMI), tres días de la semana que viene dictará en la provincia de San Luis una capacitación coordinada por la Universidad de San Luis y el gobierno puntano a través de la Dirección de Medio Ambiente. "Será dirigida, sobre todo, a gente de la casa de altos estudios y personal encargado de controlar el medio ambiente. La idea es que conozcan las nuevas tecnologías y procedimientos", señaló Juan Antonio García, director del CIPCAMI. Para

ello, montarán los equipos portátiles que serán parte de la capacitación. La referencia en esto es Catamarca y después le toca el turno a Jujuy, Buenos Aires y un distrito del sur del país.

En la provincia del norte -la primera que visitaron los profesionales del Centro-, las autoridades de aplicación están derivando las muestras de agua a otros laboratorios "porque ellos no tienen experiencia, aunque quieren formar un laboratorio y nosotros los asesoramos. Estamos en el trámite de la firma de un convenio con Catamarca, por el cual van a enviar gente a capacitarse acá, a hacer pasantías, para poder no sólo usar los equipos portátiles", puntualizó García. De acuerdo a lo expresado por el funcionario, dicho convenio estaría refrendado este mismo año y al



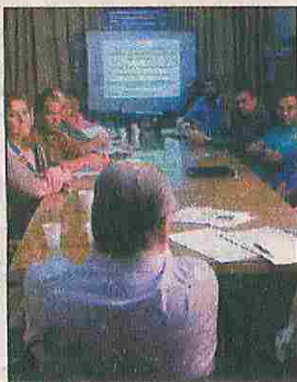
Cualquier ciudadano puede aprender a realizar monitoreos de agua.

CIPCAMI entrarían ingresos por prestar servicios de monitoreo.

### La capacitación

En la capacitación se insiste sobre el conocimiento de cómo hacer los procedimientos, comparar las metodologías antes de la efectiva realización de los monitoreos y, para los resultados que ya existen, cómo compararlos, contra qué referentes; eso es fundamental. "La gente pue-

de tener mil resultados, pero si no los sabe comparar con las normativas ambientales y el marco jurídico no serviría. También concientizar a más gente para que puedan analizar valores medidos en relación a valores guías", dijo García.



CIPCAMI integra el CCM.

### CIPCAMI en el Consejo Consultivo

Hoy se reúne el Consejo Consultivo Minero (CCM), conformado en el seno de la Secretaría de Minería provincial. En la asamblea anterior, el CIPCAMI expuso los resultados y avances del monitoreo ambiental que está haciendo, como así también las metodologías de procedimientos útiles para hacer cualquier monitoreo.



Equipos portátiles en monitoreo.

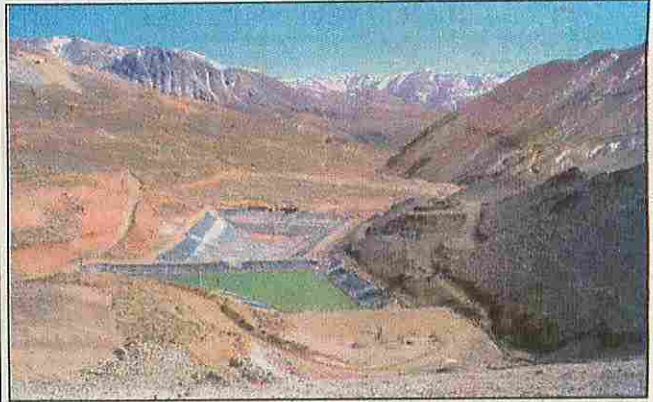
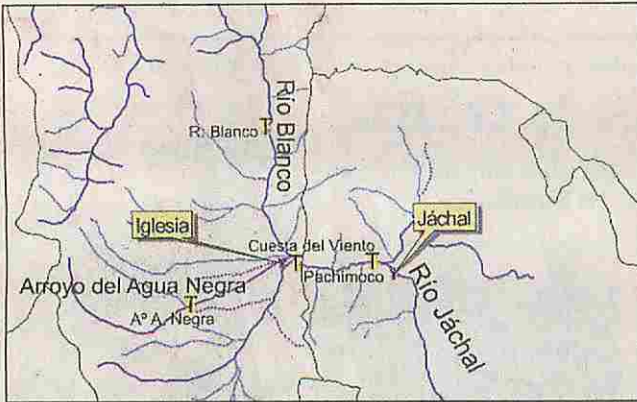
## Lección de memoria para saber los valores guías

Constituyente	Unidad	Agua para bebida humana	Vida acuát. agua dulce superficial	Irrigación	Vida acuát. agua salobre	Vida acuát. agua salada	Agua para ganado
Aluminio (Total)	µg/l	200		5000		1500	5000
Antimonio (Total)	µg/l	10	16				
Arsénico (Total)	µg/l	50	50	100		0,5	500
Bario (Total)	µg/l	1000				1000	
Berilio (Total)	µg/l	0,039					100
Boro (Total)	µg/l		750	500		500	5000
Cadmio (Total)	µg/l	5	0,2	10		5	20
Cianuro (Total)	µg/l	100	5		5	5	
Cinc (Total)	µg/l	5000	30	2000	170	0,2	50
Cobalto	µg/l			50			1000
Cobre (Total)	µg/l	1000	2	200	50	4	1000
Cromo (Total)	µg/l	50	2	100			1000
Cromo (+6)	µg/l	50			50	18	
Mercurio (Total)	µg/l	1	0,1	2		0,1	2
Molibdeno	µg/l			10			500
Níquel (Total)	µg/l	25	25	200	100	7,1	1000
Nitrato	µg/l	10000					
Nitrato	µg/l	1000					
Paladio (Total)	µg/l			5000			
Plata (Total)	µg/l	50	0,1			5	
Plomo (Total)	µg/l	50	1	200	10	10	100
Selenio (Total)	µg/l	10		20		10	50
Uranio (Total)	µg/l	100	20	10		500	200
Vanadio (Total)	µg/l		100	100			100
pH		6,5 - 8,5	6,5 - 9,0	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5
S.D.T.	µg/l	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
O.D.	µg/l	5000	5000	5000	5000	5000	5000

Los valores medidos se tienen que comparar contra ciertos criterios referenciales, los valores guía de la Ley de Impacto Ambiental Minero N° 24.585 que tiene distintas tablas. Éstos no deben ser superados porque son los valores máximos. Pero a su vez, se puede complementar el uso de esta tabla con las de la OMS, el Código Alimentario Argentino, las normas EPA, los SM, normas japonesas, ISO, etc. También se comparan los valores medidos contra valores promedio de las líneas de base ambiental, que es como la radiografía para cada uno de los elementos.

Tabla de Valores Guía. El CIPCAMI consulta las tablas mencionadas para cada uno de los elementos y los parámetros.





Puntos externos de medición en la mina Veladero, es decir, fuera de la mina. Allí se toman muestras de agua para analizar.

Valle de lixiviación de Veladero. Contiene el mineral cianurado. CIPCAMI controla que no afecte la calidad de las aguas cercanas

## Claves para leer un análisis de agua

**A-** Los objetivos de cualquier monitoreo ambiental de aguas naturales implican, antes de la realización efectiva de las mediciones que son los parámetros in situ -tales como el PH que es un indicador de la acidez o no del agua que se trate, la turbidez, la conductividad, temperatura del agua- es conveniente para ejecutar esta acción, junto con otras, la toma, preservación y traslado de las muestras, el propio análisis físico químico cuantitativo. Tener una serie de procedimientos estandarizados para que el análisis posterior de los resultados, que es lo más importante, se pueda hacer en forma clara y ordenada.

**B-** Todo se hace dentro de un marco lógico que implica definir, además de la metodología, los alcances geográficos. Si hay que estudiar la influencia de Veladero y Pascua Lama, por ejemplo, hay que estudiar las áreas de influencia externas e internas para ver de qué modo influyen en la calidad o composición de las aguas superficiales y subterráneas, en campañas que consideran cómo está definido el sistema hidrográfico. Y de ahí, generar una grilla de muestreo que se compone de una cierta cantidad de puntos donde se toma las muestras de agua y esos puntos definen lo que es una grilla de muestreo representativa que sirve para caracterizar con un criterio multidisciplinario, del mejor

modo posible, los lugares que darán pautas para hacer la correcta evaluación de los resultados.

**C-** Hay ciertos criterios de diseño de la guía de muestreo que implican acudir al conocimiento de hidrografía, la parte química, hidrogeológica, los aspectos climatológicos, meteorológicos, etc. Considerar también si hay resultados disponibles de grillas de muestreo que han sido diseñadas anteriormente y considerar que, muchas veces, hay que rediseñar o hacer una nueva grilla de muestreo, por ejemplo, para un nuevo proyecto.

**D-** Hay que adoptar una metodología de trabajo que implica acudir a estudios de antecedentes que son los propios de la tecnología ambiental.

**E-** También se va haciendo un registro ambiental de monitoreo ejecutado que da criterios para hacer mejor el análisis.

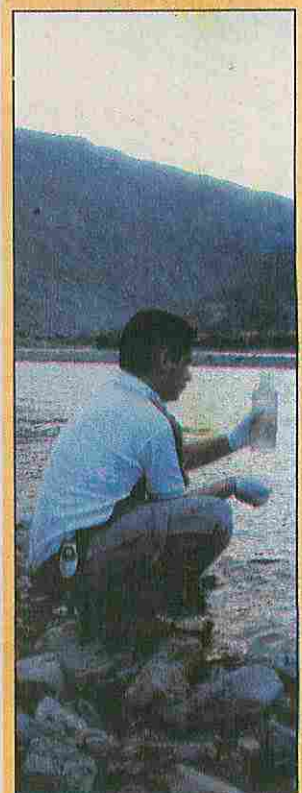
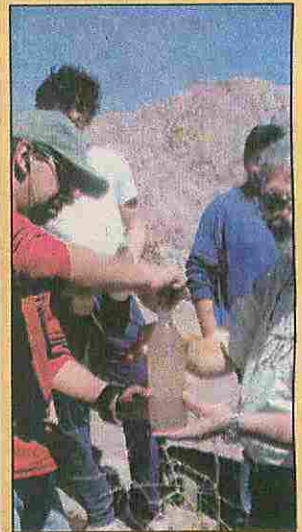
**F-** Los procedimientos con que

se hacen estos estudios (parte empresa y contraparte Estado) implica que antes de hacer los muestreos y la medición de los parámetros, así como el análisis químico ambiental, y por sobre todo, antes de evaluar los resultados, hay que comparar los procedimientos que tienen que ser, si no es exactamente iguales, similares. Y cumplir una serie de normativas que permitan que la comparación pueda ser dada. De ese modo, se tiene el marco de la gestión ambiental minera usando los equipos y métodos de análisis adecuados a lo que establecen los valores guías.

**G-** Del límite de cuantificación depende el resultado que el analista químico ambiental informa para comparar el resultado medido con los valores guía, promedio y líneas de base. De modo que, si un valor medido (VR) es mayor que el valor línea de base o valor guía, hay un alerta. Se tiene que actuar en consecuencia en el caso de que hubiera un valor superado.

"A partir de la Ley de Regalías Mineras -que es la N°7.281- que en su artículo 17 establece que todo el monto del 12% de las regalías que entran a San Juan tiene que gastarse todo. La autoridad de aplicación es la Dirección de Gestión Ambiental y Policía Minera, pero esos fondos también deben llegar al CIPCAMI. Porque de nada vale que lo tenga sólo Policía Minera, porque no tiene ni los equipamientos ni la gente que haga todas las determinaciones. Se está haciendo un convenio entre Minería y CIPCAMI para que lleguen recursos genuinos", manifestó Juan Antonio García.

### Al alcance de todos



El CIPCAMI, más cerca de la comunidad

# Control ambiental, al alcance de todos

El Centro de Investigación de la Contaminación Ambiental Minero Industrial (CIPCAMI) viene capacitando a la población para que conozca lo exigible a las industrias a fin de asegurar una protección ambiental actual y futura. La entidad también salió a recorrer el país con los cursos y equipos.

El CIPCAMI nació en 1996 a raíz de un programa de cooperación técnica entre el gobierno de San Juan y la Japan International Cooperation Agency (JICA). Los japoneses enviaron expertos a la provincia para encarar el proyecto y aportaron tecnología de última generación para realizar los controles ambientales en todo tipo de industria, aunque principalmente en la actividad minera debido al auge que estaba alcanzando en San Juan.

Uno de los objetivos del Centro y de la Agencia japonesa es la capacitación y difusión de las tareas que realizan los profesionales de la entidad. Tal es así, que en lo que va del año ya se capacitaron a unas 600 personas, la mitad de las cuales asistió al curso "Introducción al Monitoreo Ambiental Minero de Aguas Naturales", dictado a partir del segundo semestre. Lo



**Impacto Ambiental.** CIPCAMI participa en evaluación de proyectos.

destacado de esta reciente y última capacitación es que los participantes accedieron a los sitios donde hay puntos de muestreo de aguas para conocer in situ cómo se toma una muestra que, posteriormente, es analizada en los laboratorios del CIPCAMI.

"La gente no sabe qué elementos están en la naturaleza, en qué orden de magni-

tud y en qué valores, de eso debe tener conocimientos, al menos de los compuestos químicos emblemáticos", manifestó Juan Antonio García, director del Centro que tiene entre sus finalidades principales capacitar en prevención ambiental para resguardar los recursos naturales, particularmente el agua, el aire y el suelo.

Por eso la importancia de

**Todos los que quieran conocer el CIPCAMI pueden visitarlo los lunes de 9 a 12.30, sin aviso. El resto de la semana, deben hacerlo solicitando un horario. El Centro está ubicada en avenida España antes de Circunvalación, Capital.**

que los cursos sean teóricos y prácticos para la gente que no está encargada y obligada por el Estado de hacer los controles como son, para el caso de los emprendimientos mineros, la Secretaría de Minería a través de la Dirección de Gestión Ambiental y Policía Minera. "A las ONGs les damos argumentación razonable, lógica y que coadyuve a preservar el medio ambiente. Han podido captar lo conceptual, cómo y en qué medida deben mantenerse los valores con que los recursos naturales existen en la naturaleza y deben permanecer como tales. Por ejemplo, en el agua de un río hay una serie de elementos químicos que están en orden de trazas, o sea, cantidades muy pequeñas que están por algo; deben seguir igual durante el desarrollo del emprendimiento productivo y después", señaló García.



**Mediciones de ríos.** Los que pasan dentro del área de operación minera y por fuera de la mina.



**Nivel Privado.** Los cursos también se dictaron a distintas empresas

## Cruzando fronteras locales

La capacitación que está realizando el CIPCAMI traspasó los límites provinciales. "En el caso particular de otros distritos tratamos de aportar mayor información, consejos y sugerencias de qué equipamientos se deben usar para medir parámetros en el lugar y los que deben tener las policías mineras ambientales. La semana pasada estuvimos en Catamarca dando el curso

a las autoridades y a casi 20 alumnos de distintas carreras de la Universidad de Catamarca, han asistido a las clases. Todos pudieron

manejar los equipos portátiles que llevamos y lo pusieron en práctica cuando fuimos a tomar muestras", expresó el funcionario. La

rutasiguiente es San Luis, una provincia del Norte, Sur del país y Buenos Aires.

En total, son nueve cursos los programados para este año y en el 2008 se repetirán y anexarán otros. Están adaptados, en horario, al requerimiento de los inscriptos.

"Por lo general, la gente tiene aprehensiones y es importante que las tenga, pero también que se saque las dudas en un lugar como este, que es un centro ambiental", señaló García.



**Desconocimiento.** Tópico, la gente confunde arsénico con cianuro

# Los eslabones de una misma cadena

En el CIPCAMI, hay todo un equipo que trabaja y se capacita constantemente en el control ambiental industrial. Partiendo desde el origen - es decir, desde que se toma una muestra- el Centro cuenta con el equipamiento necesario y los profesionales indicados.



**Cuco.** Una duda es si la minería está contaminando con cianuro

## De a uno

Javier Orellano ocupa una de las salas del Centro que se llama: Área de aguas residuales y Asesoramiento ambiental, subdividida en Monitoreo y Análisis Microbiológico, encargada de tomar, mediante un equipo multiparámetro, parámetros in situ, como oxígeno, temperatura, conductividad, turbidez y PH. Estos parámetros son establecidos con valores guías en la Ley 24.585 que rige en San Juan. Las muestras se toman en 4 botellas de 1 litro y dos llevan preservantes para conservar la muestra tal cual se saca del río. Los envases van a cada área del CIPCAMI donde son analizadas.

## Derecho de admisión

Al primer laboratorio que ingresa la muestra de agua no tiene equipamiento, sino que se prepara para que sea medida en los equipos de alta performance. Si la muestra está mal tomada, no entra a este sector. "Por ejemplo, en el caso de la DBO debe estar tomada dentro de las 24 horas, sino no se puede reali-

zar el análisis porque no es una muestra representativa de lo que queremos medir", dijeron en el área. La toma de muestra de cianuro, aniones y metales pesados, no se hace en este sector. Cada una de esas botellas es destinada a un sector específico del Centro, donde las determinaciones son diferentes. Ya sea el área de metales pesados, cianuro, aniones y DBO.

## Metales pesados

En el sector conocido como Análisis Químicos, Graciela Dávila, además de estar al frente, se dedica a hacer una visita guiada del CIPCAMI a los participantes de los cursos de capacitación. "Es el corazón del Centro", describe Dávila a su área, en la que se determinan las trazas de metales que pueden llegar a ser contaminantes en los cursos naturales de agua. "Queremos incorporar un equipo de Rayos X para que la muestra sea sometida a un barrido, sin necesidad de ser destruido y conocer las concentraciones de los distintos elementos", dijo la profesional.

## Unidad Biológica futura

En los planes del CIPCAMI está el de conformar una Unidad Biológica propiamente tal, con la infraestructura necesaria que permitir hacer la determinación química para analizar la carga inorgá-



**CIPCAMI existe.** Muchos conocieron la entidad con los cursos

nica de los efluentes (DQO). Es que, ahora sólo puede hacerse el DBO, es decir, la determinación bioquímica de oxígeno que sirve para determinar cuánto oxígeno consumen las bacterias y, a partir de eso, ver la carga orgánica que tiene ese efluente o agua estudiada. "Nos interesa determinar los coliformes, básicamente. Para ello ya nos hemos capacitado en el hospital, INA y OSSE", dijo Irene Ortega, al frente del área.

## Oro y cianuro

El Área de Proceso consta del laboratorio y del área de tratamiento que es donde se hace la molienda para llevar el mineral a la granulometría determinada y hacer un ensayo de lixiviación. Hacemos todos los procesos que tienen que ver con la cianuración, se hace una similitud con el proceso, se analizan leyes de oro, evaluamos los posibles contaminantes y proponemos cómo tratarlos", explicó Jorgelina Cornejo, encargada del sector.

## Los aniones, en 12 minutos

"Yo trabajo en lo que es HPLC, que es un cromatógrafo líquido de alta performance. La diferencia es notoria porque antes se empacaban columnas y se trabajaba de un día para el otro. Este instrumento es a alta presión y temperatura y en 12 minutos tenemos la muestra terminada. El cromatógrafo líquido es un método de separación que determina cualitativa y cuantitativamente los elementos de una muestra. En este caso estoy determinando aniones (sulfatos, nitratos, nitritos, cloruros, bromuros) en aguas naturales", explicó Marisa Elizondo, ingeniera Química a cargo del área Análisis Instrumental 2.

## Revisión de los puntos de muestreo

El Área Apoyo Geográfico y Normativa Ambiental, como la reconoce Sandra Grigolo, "está haciendo un relevamiento de los puntos de muestreo para hacer el mapeo y lograr una ubicación más exacta; y ver si conviene relocalizar los que son de muy difícil acceso", explicó. En el área son contextualizadas las tareas de muestreo, porque en los laboratorios se analiza la muestra en sí misma pero cuando hay alguna variación en la calidad del agua hay que ver también de qué contexto se ha sacado.



**Puntos de monitoreo.** Se sumarán con las próximas explotaciones



**AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON - JICA**

**Oficina en Argentina**

Maipú 1300, piso 21° (C1006ACT) Buenos Aires

Tel: (011) 4313-8901 / Fax: (011) 4313-5778

e-mail: [ag\\_oso\\_rep@jica.go.jp](mailto:ag_oso_rep@jica.go.jp)

<http://www.jica.go.jp>