

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

4.1 プロジェクトの効果

本プロジェクトの現状と問題点、および本プロジェクトの実施により期待される直接および間接効果は表 4.1 のように整理される。

表 4.1 プロジェクト実施による効果と現状改善の程度

現状と問題点	本プロジェクトでの対策 (協力対象事業)	プロジェクトの 効果・改善程度
直接効果		
1. <ul style="list-style-type: none"> プロジェクトエリアのリオ・サンファン系の給水人口 73,586 人 (2008 年推定人口) に安全な水が給水されない。 降雨時には濁度が「ボ」国水質基準である 5NTU を上回る給水を余技なくされるだけでなく、高濁度時には断水となる。 導水管の事故による断水のリスクが高く、事故が発生した場合数日から数週間の断水を余技なくされる。 高速ろ過方式の浄水場の維持管理実績、導水管路の維持管理のノウハウが乏しい。 	<ul style="list-style-type: none"> リオ・サンファン系に浄水場を建設する。 取水施設および導水管施設の改修を行う。 浄水場維持管理・導水管維持管理に関するソフトコンポーネントを実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> ポトシ市の人口約 17 万人 (2008 年) の内、約 7 万人 (2008 年) に給水するリオ・サンファン配水系統において常時水質基準を満たした安全な水が安定的に供給される。 水源から配水池までの約 51km の導水管は、斜面崩壊および降雨時の流水による土壌侵食の被害を受けやすく、長期間 (1 ヶ月以上) の断水事故を起こす可能性が高い地点が 25カ所あるが、本プロジェクトにおいて改修を行うことにより、断水事故の発生を防止することができる。 リオ・サンファン浄水場の運転には固有のノウハウが必要とされるが、ソフトコンポーネントによりその技術移転を図ることにより、濁度変動に応じた凝集剤の注入管理、ろ過池運転管理が可能となる。また、導水管については土砂災害の可能性を予見する予防的な監視、防護計画に関する技術をソフトコンポーネントにより移転することにより導水管事故を予防できる。
間接効果		
1. <ul style="list-style-type: none"> 水系疾患のリスクが高い。 	<ul style="list-style-type: none"> 安全な水が安定して給水される。 	<ul style="list-style-type: none"> 疾病リスクが低下する。

4.2 課題・提言

本プロジェクトにおいて建設される水道施設が所定の効果をあげ、施設がプロジェクト完了後も持続的かつ円滑に維持管理され、AAPOS の給水事業が持続的に継続されるためには、以下に示す事項について主体的な取り組みが求められる。

(1) リオ・サンファン浄水場の維持管理

リオ・サンファン浄水場の浄水フローは、現在ドイツの KfW の資金によって建設中のカリカリ浄水場と同様の急速ろ過方式である。したがって、リオ・サンファン浄水場が完成し供用開始するまでには、約 2 年間の急速ろ過方式の維持管理ノウハウが蓄積されるはずである。しかし、カリカリ浄水場は貯留水であることから原水水質やその変動等の特性が違うだけでなく、施設の形式も異なる。特に、サンファン川原水は降雨がなければ濁度も水質基準を満足しており、消毒以外の処理の必要がなく薬品注入量の制御、ろ過池の逆洗のスケジューリング等、独自の運転維持管理のノウハウが必要となる。

このようなことから、ソフトコンポーネントを実施するが、AAPOS も十分な人材を予定通り配置するだけでなく、薬品費、電力費等の浄水場に維持管理に係る費用の予算を十分に確保する必要がある。

(2) 導水管施設の維持管理

導水管の改修に関しては、本プロジェクトでは、既に大きな被害が起こり導水管機能の支障を起こす可能性がある箇所、あるいは大きな被害の起こる可能性のあるリスクの高い箇所を対象に工事を行う。つまり今後必要となる可能性はあるものの、現時点で改修の必要のない箇所については、AAPOS が今後も定期的な監視を行い、問題が生じた時点で改修の計画、設計、施工を行う計画としている。

これらの監視の方法、計画、設計のノウハウをソフトコンポーネントによって技術移転するが、AAPOS も十分な人材を配置し、維持監理体制を確立するだけでなく、これらに必要な維持管理、補修費用の予算を十分に確保する必要がある。

4.3 プロジェクトの妥当性

本プロジェクトは以下の点から、我が国の無償資金協力として妥当性を有する。

- 本プロジェクトは「ボ」国のポトシリオ・サンファン系の住民を裨益対象とするもので、裨益人口は 73,586 人（2008 年推定人口）で、水道水の安全性を確保し、現状では 54%とみなされる安全な水の給水率が 94.5%に増加し、住民の衛生環境の向上に寄与する。
- 本プロジェクトにおいて建設される浄水施設は、AAPOS により維持管理されるが、AAPOS は同種の施設を建設中である程度の維持管理ノウハウを蓄積すること、ソフトコンポーネントによって浄水場運転維持管理の技術移転を行うことから、維持管理上の問題は予想されない。
- 環境面での悪影響はない。

4.4 結論

本プロジェクトは、前述のような効果が期待されると同時に、本プロジェクトが「ボ」国、特にポトシリオ・サンファン系の住民の生活環境の改善に寄与するものであることから、我が国の無償資金協力を実施することの妥当性が確認された。さらに、建設する水道施設

はソフトコンポーネント等で補えば AAPOS の既存の技術、経験で運転することが可能であり、維持管理上の問題もない。

したがって、本プロジェクトを無償資金協力により実施することは妥当と考えられる。

添 付 資 料

- 添付資料-I : 調査団名簿
- 添付資料-II : 調査日程
- 添付資料-III : 関係者リスト
- 添付資料-IV : 討議議事録
- 添付資料-V : 事業事前計画表
- 添付資料-VI : ソフトコンポーネント計画書
- 添付資料-VII : 既存導水管の流下能力検討
- 添付資料-VIII : 原水濁度の推定
- 添付資料-IX : 導水管路リスクポテンシャル評価
- 添付資料-X : 浄水場建設用地の地盤状況
- 添付資料-XI : 浄水方式比較のための建設費の算出
- 添付資料-XII : 資料収集リスト

添付資料-I： 調査団名簿

基本設計調査団名簿

	氏名	担当分野	所属	派遣期間
1	大村 良樹	総括	JICA 国際協力専門員	2008/04/16- 2008/04/28
2	村上 淳	計画管理	JICA 資金協力支援部準備室 実施監理第3課	2008/04/16- 2008/04/28
3	武智 昭	業務主任/上水道計画	株式会社東京設計事務所	2008/04/16- 2008/05/05 2008/05/16- 2008/05/30
4	神保 士朗	浄水場施設設計	株式会社東京設計事務所	2008/04/16- 2008/05/30
5	進藤 昌明	導水管/取水施設設計	株式会社東京設計事務所	2008/04/29- 2008/05/30
6	宮崎 良	土壌保全工設計	OYO インターナショナル株式会社	2008/04/16- 2008/05/30
7	岩重 博人	施工計画/運営維持管理	株式会社東京設計事務所	2008/04/16- 2008/05/30
8	岩本 宏一	積算/調達計画	株式会社東京設計事務所	2008/04/16- 2008/05/30
9	中園 隼人	業務調整	株式会社東京設計事務所	2008/04/16- 2008/05/30

基本設計概要説明調査団名簿

	氏名	担当分野	所属	派遣期間
1	武田 浩幸	総括	JICA ボリビア事務所次長	2008/10/17- 2008/10/27
2	佐伯 健	計画管理	JICA 資金協力支援部 実施監理第3課	2008/10/17- 2008/10/27
3	武智 昭	業務主任/上水道計画	株式会社東京設計事務所	2008/10/17- 2008/10/27
4	神保 士朗	浄水場施設設計	株式会社東京設計事務所	2008/10/17- 2008/10/27

添付資料-11： 調査日程

基本設計調査

工程日	日付	曜日	官団員	業務主任/ 上水道計画	浄水場施設設計	導水管・取水施設 設計	土壌保全工設計	施工計画/運営維 持管理	積算 / 調達計画	業務調整											
1	4月16日	Wed	東京→シカゴ→マイアミ		浄水場用地調査	東京→シカゴ→マイアミ	東京→シカゴ→マイアミ	東京→シカゴ→マイアミ	東京→シカゴ→マイアミ												
2	4月17日	Thu	→ラバス、JICAラバス事務所打ち合せ						→ラバス→スクレ												
3	4月18日	Fri	大使館、水省、VIPPE表敬						スクレ→ポトシ												
4	4月19日	Sat	ラバス→スクレ						見積り依頼/現地業者調査		測量水質社会条件 調査準備補佐										
5	4月20日	Sun	スクレ→ポトシ						スクレ→ポトシ		資料整理										
6	4月21日	Mon	ポトシ市、AAPOS表敬・ICR説明協議						取水施設・導水管 路現地調査	取水施設・導水管 路現地調査	見積り依頼/現地業者 調査	測量水質社会条件 調査準備補佐									
7	4月22日	Tue	ミニッツ協議									取水施設導水管 調査補助、水質調 査、測量調査指揮									
8	4月23日	Wed	ミニッツ協議/現地調査																		
9	4月24日	Thu	ミニッツ調印 移動(ポトシ→スクレ)									資料整理									
10	4月25日	Fri	スクレ→ラバス 水省、大使館、JICA 事務所報告	プロジェクトの背景内 容に係る確認																	
11	4月26日	Sat	ラバス→マイアミ→ シカゴ	他ドナー支援調査																	
12	4月27日	Sun	シカゴ→	資料整理								資料整理									
13	4月28日	Mon	→東京	財務状況調査	浄水場配置計画	東京→シカゴ→ マイアミ	→ラバス→スクレ	スクレ→ポトシ				取水施設・導水管 路現地調査	取水施設・導水管 路現地調査	調達事情調査	社会条件調査指揮						
14	4月29日	Tue	環境許可・土地取得手 続き確認	既存浄水場調査																	
15	4月30日	Wed	組織調査	→ラバス→スクレ																	
16	5月1日	Thu	浄水場規模決定	スクレ→ポトシ																	
17	5月2日	Fri	スクレ→ラバス 水省、大使館、JICA事 務所報告	浄水方法検討					取水施設・導水管 路現地調査												
18	5月3日	Sat	ラバス→マイアミ→シ カゴ	資料整理																	
19	5月4日	Sun	シカゴ→	→東京					浄水施設計画	災害ポテンシャル 検討	既存施設維持管理 状況調査					維持管理費積算資 料収集	社会条件調査指揮				
20	5月5日	Mon	→東京	取水施設・導水管 路現地調査														災害ポテンシャル 評価	浄水場施工計画 検討	見積り収集/確認	導水管能力検討補 佐
21	5月6日	Tue	浄水場配置計画	導水管能力検討														浄水場施工計画 検討			
22	5月7日	Wed	浄水場配置計画	導水管能力検討														浄水場施工計画 検討	見積り収集/確認	導水管能力検討補 佐	
23	5月8日	Thu	浄水場配置計画	導水管能力検討	浄水場施工計画 検討																
24	5月9日	Fri	浄水場配置計画	導水管能力検討	浄水場施工計画 検討	見積り収集/確認	導水管能力検討補 佐														
25	5月10日	Sat	浄水場配置計画	導水管能力検討	浄水場施工計画 検討																
26	5月11日	Sun	浄水場配置計画	導水管能力検討	浄水場施工計画 検討	資料整理															
27	5月12日	Mon	浄水場配置計画	導水管能力検討	浄水場施工計画 検討	見積り収集/確認	導水管能力検討補 佐														
28	5月13日	Tue	浄水場配置計画	導水管能力検討	浄水場施工計画 検討																
29	5月14日	Wed	浄水場配置計画	導水管能力検討	浄水場施工計画 検討	見積り収集/確認	導水管能力検討補 佐														
30	5月15日	Thu	浄水場配置計画	導水管能力検討	浄水場施工計画 検討																
31	5月16日	Fri	東京→シカゴ→マイア ミ	既存配水施設調査	防護工法検討	必要資機材の確認	測量、水質調査、 社会条件調査結果 取りまとめ														
32	5月17日	Sat	→ラバス→ポトシ	資料整理																	
33	5月18日	Sun	資料整理	導水管保護方針検討	浄水施設計画	既存配水施設調査	防護工法検討	通関、免税手続き 等の調査	測量、水質調査、 社会条件調査結果 取りまとめ												
34	5月19日	Mon	導水管保護方針検討	浄水施設計画	既存配水施設調査	防護工法検討	通関、免税手続き 等の調査	測量、水質調査、 社会条件調査結果 取りまとめ													
35	5月20日	Tue	取水施設改修方針	浄水施設計画	既存配水施設調査	防護工法検討	通関、免税手続き 等の調査	測量、水質調査、 社会条件調査結果 取りまとめ													
36	5月21日	Wed	浄水場建設方針	浄水施設計画	既存配水施設調査	防護工法検討	通関、免税手続き 等の調査	測量、水質調査、 社会条件調査結果 取りまとめ													
37	5月22日	Thu	先方分担事項・事業前 提条件の確認	既存浄水場維持管 理状況調査	既存施設能力評価	防護工法検討	取水施設改修方法 検討	見積り収集手配													
38	5月23日	Fri	先方分担事項・事業前 提条件の確認	既存浄水場維持管 理状況調査	既存施設能力評価	防護工法検討	取水施設改修方法 検討	見積り収集手配													
39	5月24日	Sat	調査結果取りまとめ																		
40	5月25日	Sun	調査結果報告、テクニカルノート案協議																		
41	5月26日	Mon	テクニカルノート調印、ポトシ→スクレ		資料取りまとめ、補足調査																
42	5月27日	Tue	スクレ→ラバス 大使館、JICA報告	資料整理																	
43	5月28日	Wed	ラバス→(サンタクル ス)→マイアミ→シカ ゴ	ポトシ→(サンタクルス)→マイアミ→シカ ゴ																	
44	5月29日	Thu	シカゴ→																		
45	5月30日	Fri	→東京																		

基本設計概要説明調査

日 付			日 程
1	10月16日	木	東京 → シカゴ → マイアミ →
2	10月17日	金	→ ラパス JICA ボリビア事務所 在ボリビア日本国大使館表敬 水資源省表敬、計画省(VIPPE)表敬
3	10月18日	土	ラパス
4	10月19日	日	ラパス → スクレ → ポトシ
5	10月20日	月	ポトシ県表敬、ポトシ市表敬 AAPOS 表敬および協議 (基本設計概要説明、MM 協議)
6	10月21日	火	AAPOS 協議 (基本設計概要説明、MM 協議)
7	10月22日	水	AAPOS 協議 (基本設計概要説明、MM 協議) 現場視察
8	10月23日	木	MM 署名 ポトシ → スクレ
9	10月24日	金	スクレ → ラパス JICA ボリビア事務所報告 在ボリビア日本大使館報告
10	10月25日	土	ラパス → マイアミ → シカゴ
11	10月26日	日	シカゴ →
12	10月27日	月	→ 東京

添付資料－III： 関係者リスト

水資源省

Dr. René Orellana Halkyer	大臣
Sr. Sergio Arispe Barrientos	内閣補佐官
Lic. Gustavo Adolfo Morales	内閣補佐官

開発企画省 公共投資外国融資次官庁

Sr. Fernando Jimenez Zeballos	外国融資局長
Sra. Myragliha Giles Castillo	外国融資推進局長
Lic. Javier Fernandez Vargas	公共投資・外部融資次官
Lic. Pedro Sanguenza	公共投資・外部融資次官室担当
Pedro Sanguenza	事前調査部担当（水セクター）
Delia Garoia	事前調査部担当

ポトシ市役所

Sr. René Joaquino Cabrera	市長
Ing. Emmerson N. Goytia Caromado	計画課長
Arq. Leon Jancko	プロジェクト課長
Sr. Osualdo Choque Flores	計画課土地担当
Dr. Hugo Uenchson alli	弁護士
Dr. Alex Ronald Subiete Videla	法律補佐官

ポトシ県庁

M.Sc. Ing. Haber Luis Huayta Valda	環境局長
Sr. Alfredo Tapia	井戸掘削担当部長

ポトシ市上下水道公社 (AAPOS)

Lic. Williams Cervantes Beltrán	総裁 (基本設計時は、事務担当副総裁)
Ing. Rolando Montesinos Cazorla	技術担当副総裁
Lic. Alberto Vediz	事務担当副総裁
Sr. Wilson Pary Anagua	U. E. P. E
Dr. Juan Carlos Rodriguez Montero	法律補佐官
Lic. Ricardo Gonzáles Alba	AAPOS 理事会 理事長
Lic. Grover Terán	AAPOS 理事会 トーマスフリアス自治大学代表
Jesús Barrionuevo	AAPOS 理事会 カトリック教会代表
Sr. Clelstino Condori	AAPOS 理事会 ポトシ市民団体会長
Sr. Néstor Muñoz	AAPOS 理事会 監査委員会会長
Lic. Virginia Merida Flores	AAPOS 技術局水質管理室マネージャー担当
Ing. Mario A. Cisneros Avila	前総裁 (基本設計調査時は総裁)

Minuta de Discusiones
República de Bolivia
Estudio de Diseño Básico sobre el Proyecto de
Construcción de la Planta de Tratamiento de Agua San Juan
en la Ciudad de Potosí

En respuesta a la solicitud presentada por el Gobierno de la República de Bolivia (en lo sucesivo denominado como, "Bolivia"), el Gobierno del Japón decidió realizar el estudio de diseño básico sobre el Proyecto de Construcción de la Planta de Tratamiento de Agua en la Ciudad de Potosí (en lo sucesivo denominado como, "el Proyecto") y encargó su ejecución a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en lo sucesivo denominado como, "JICA").

JICA envió a Bolivia la Misión de diseño básico (en lo sucesivo denominado como "la Misión"), encabezada por Yoshiki Omura, Asesor Superior de JICA. La Misión permanece en Bolivia a partir del 17 de abril hasta el 28 de mayo del 2008 para llevar a cabo el Estudio.

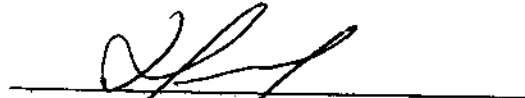
La Misión ha mantenido una serie de discusiones con representantes de entidades públicas de Bolivia y ha realizado estudios "in situ" en el área del Proyecto.

Como resultados de las discusiones y estudios "in situ", ambas partes han confirmado los temas principales indicados en el documento adjunto. La misión continúa realizando el estudio y preparará el informe del Estudio de Diseño Básico.

Potosí, 24 de abril de 2008



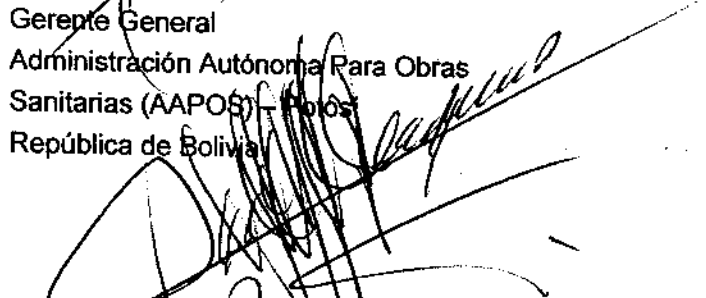
Ing. Yoshiki Omura
Jefe
Misión del Estudio de Diseño Básico
Agencia de Cooperación Internacional del
Japón



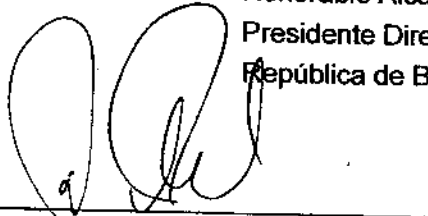
Ing. María A. Cisneros Ávila
Gerente General
Administración Autónoma Para Obras
Sanitarias (AAPOS) - Potosí
República de Bolivia



Dr. René Orellana Halkyer
Ministro del Agua
República de Bolivia



Sr. René Joaquino Cabrera
Honorable Alcalde Municipal de Potosí
Presidente Directorio de AAPOS
República de Bolivia



Lic. Beatriz Roxana Alcoba Arias
Viceministra de Inversión Pública y
Financiamiento Externo
Ministerio de Planificación del Desarrollo
República de Bolivia

DOCUMENTO ADJUNTO

1. Objetivo del Proyecto

El objetivo del presente Proyecto es construir una nueva planta de tratamiento de agua y rehabilitar las condiciones de las instalaciones de toma y conducción para abastecer el agua potable segura del Sistema rio San Juan a la ciudad de Potosí, y con ello mejorar el estado de salud y el nivel de vida de los habitantes del área del Proyecto.

2. Área del Proyecto

El área del Proyecto es la Ciudad de Potosí.

El área del Proyecto también se incluye el área de la toma y conducción de agua del sistema del río San Juan.

3. Entidades responsable y ejecutora

La entidad responsable es el Ministerio del Agua.

La entidad ejecutora es la Administración Autónoma para Obras Sanitarias – Potosí (en lo sucesivo denominado como, "AAPOS").

El organigrama de AAPOS se muestra en el Anexo 2 de la Minuta de Discusiones del Estudio Preliminar, firmado el 18 de octubre de 2007.

4. Contenido de la solicitud presentada por Gobierno de Bolivia

Después de las deliberaciones sostenidas con la Misión, como habían confirmado en la Minuta de Discusiones del Estudio Preliminar firmado el 18 de octubre de 2007, el Gobierno de Bolivia ha solicitado al Gobierno de Japón los ítems descritos en el Anexo 1, que consisten básicamente en los componentes de la construcción de la Planta de Tratamiento de Agua del río San Juan, la rehabilitación de las obras de toma y conducción, y el suministro de equipamiento básico de control de laboratorio.

La parte boliviana explicó que el componente más prioritario de lo arriba mencionado es la construcción de la Planta de tratamiento de agua del río San Juan.

5. Esquema de Cooperación Financiera No Reembolsable de Japón

5-1 El Gobierno de Bolivia comprendió el Esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón y las medidas necesarias que deben ser adoptadas por él, que figuran en los Anexos 2 y 3, explicados por la Misión.

5-2 El Gobierno de Bolivia tomará las medidas necesarias, establecidas como condiciones de la extensión de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón, para la pronta ejecución del Proyecto.

5-3 Ambas partes confirmaron el acuerdo sobre los siguientes puntos de la Minuta de Discusiones firmada el 18 de octubre de 2007.

➤ El Gobierno de Bolivia tomará las medidas necesarias descritas en los puntos 1. 2. 3. 4. 5.2), 5.3), 8. y 9. del Anexo 3.

➤ Asimismo, se acordó que AAPOS sufragaría los derechos aduaneros, impuestos internos y otros gastos relacionados con el suministro de los productos y los servicios bajo los Contratos Verificados.

- En similar forma, el Gobierno Municipal de Potosí se compromete en asegurar y preparar el terreno necesario para construcción de la planta de tratamiento y para la protección de la tubería.

6. Programa del Estudio

- 6-1 La misión continuará con los estudios hasta el 28 de mayo de 2008.
- 6-2 JICA elaborará el Informe de Diseño Básico en español y enviará una misión en el transcurso del mes de octubre de 2008, también explicará al gobierno de Bolivia sobre resumen del Estudio de Diseño Básico.
- 6-3 En caso de que el Gobierno de Bolivia acepte el Informe resumen de Diseño Básico principalmente, JICA elaborará y enviará el Informe de Diseño al Gobierno de Bolivia en enero de 2009.

7. Otros puntos

7-1 Capacidad de Tratamiento de agua de la Planta

El requerimiento solicitado por el gobierno de Bolivia sobre la capacidad máxima de tratamiento de la planta de San Juan será de 175 litros por segundo.

La misión explicó que una vez decidida la capacidad de tratamiento de agua de la planta de San Juan, reflejará los siguientes puntos que se aclararán en el estudio "in situ", la cual el Gobierno de Bolivia comprendió.

- La capacidad de la tubería de conducción actual
- Capacidad de distribución de agua en zona de influencia
- Restricción para planificar la ubicación de la planta de río San Juan
- Derecho de toma de agua
- Pobladores beneficiarios del agua de San Juan en la ciudad de Potosí

7-2 Modo de tratamiento de agua

El Gobierno de Bolivia presentó datos de análisis de agua del sistema de San Juan que se realizó en el periodo de noviembre de 2007 hasta marzo de 2008, como se acordó en la Minuta del Estudio Preliminar firmados por ambas partes el 18 de octubre de 2007.

La misión explicó al Gobierno de Bolivia que se tomará en cuenta los siguientes puntos cuando decida el modo de tratamiento de purificación de agua en la planta en este Estudio y el gobierno de Bolivia comprendió

- El proceso de tratamiento de purificación de agua, será estudiada básicamente con los datos de análisis de agua proporcionada.

Sin embargo, estos datos solo son de la época de lluvia de un año, por lo tanto, no existe la posibilidad de reflejar un promedio a largo plazo, una vez decidida el proceso de tratamiento de purificación del agua, se debe examinar los datos de análisis de agua anteriores, situación de corte de agua, situación de entrada de tierra a la toma de agua, situación del estado de sitios antes al ingreso de agua.

- La misión debe tomar en cuenta con una evaluación de capacidad de operación, mantenimiento y administración de AAPOS, para decidir el modo de tratamiento de purificación de agua..

7-3 Adquisición de terreno para la planta de tratamiento

La misión explicó que la condición previa para realizar el proyecto es asegurar el terreno y el Gobierno de Bolivia, el Gobierno Municipal de Potosí y AAPOS comprendieron y se comprometieron preparar el terreno con la extensión y estabilidad adecuadas según el diseño básico de la planta, antes de comenzar el proyecto, también se comprometió a tener listo el terreno necesario para la protección de taludes.

Ambas partes acordaron el siguiente cronograma de actividades para asegurar y ampliar el terreno necesario para la implementación del proyecto.

- 1) La misión informará al Gobierno Municipal de Potosí y AAPOS en el transcurso del mes de julio de 2008 sobre la ubicación de la planta, dimensión, protección y la ampliación que se necesita de algunos lugares.
- 2) El Gobierno Municipal de Potosí debe tener el terreno necesario hasta fines del mes de septiembre de 2008. Cuando la misión explicará sobre el resumen del Diseño Básico en el transcurso del mes de octubre de 2008, el Gobierno Municipal de Potosí debe presentar a la misión la copia del "Derecho propietario del terreno".
- 3) Cuando la misión explicará sobre el resumen del Diseño Básico en el transcurso del mes de octubre de 2008, AAPOS explicará a la misión sobre el plan de preparación del terreno, después se deliberará entre ambos el proceso de preparación de dicho terreno.

7-4 Obtención de la Licencia ambiental

El Gobierno de Bolivia explicó los siguientes pasos para obtención de la licencia ambiental.

- Para realizar el proyecto, AAPOS debe obtener la licencia ambiental.
- Para el trámite de obtención de la licencia ambiental se necesita el plano general de la planta.
- Se puede conseguir la licencia ambiental después de cuatro meses del inicio del trámite.

La Misión explicó al Gobierno de Bolivia que la obtención de la licencia ambiental es condición previa para realizar el proyecto, por lo tanto debe obtenerse antes de la decisión para la realización del proyecto por el Gobierno del Japón y el gobierno de Bolivia comprendió.

Ambas partes acordaron el siguiente cronograma de actividades para obtener la licencia ambiental necesario para la implementación del proyecto.

- 1) La Misión presentará a AAPOS el plano general de la planta en el transcurso del mes de julio de 2008.
- 2) AAPOS debe comenzar el trámite para obtener la licencia ambiental una vez obtenida el plano general de la planta.
- 3) AAPOS explicará a la Misión sobre la situación de obtención de la licencia ambiental, cuando la misión explique sobre el resumen de diseño básico aproximadamente en octubre de 2008
- 4) AAPOS debe presentar una copia de la obtención de la licencia ambiental al gobierno del Japón.

La misión explicó que si la copia de la licencia ambiental no es presentada hasta fines de octubre de 2008, la ejecución del proyecto podría demorar mucho y el gobierno de Bolivia comprendió.

7-5 Objeto de ejecución de las obras de protección de la tubería de conducción

La Misión explicó las siguientes actividades sobre el objeto de ejecución de las obras de protección de la tubería de conducción, la cual el gobierno de Bolivia ha comprendido.

- 1) La Misión verificará los sitios dañados actualmente especificados con el estudio "in situ" y al mismo tiempo, determinará los nuevos sitios dañados.
- 2) Una vez determinado los nuevos sitios dañados, no solo se ubicarán éstos, sino también se esforzará en la comprensión de factores de desastres, considerando el medio ambiente colindantes.
- 3) Sobre todos los lugares de conducción, la misión debe evaluar el grado de riesgo, preveyendo el tipo de desastre del terreno, en base al historial de desastres, disposición, geología e hidrogeología cercanos a la línea de conducción.
- 4) También preverá el grado de desastre y el periodo de corte de agua, cuando ocurra un desastre.
- 5) Desde la situación de grado de desastre y periodo de corte de agua, la Misión evaluará la potencialidad de desastre, seleccionará lugares necesarios de protección y estudiará medidas de protección.

Estas actividades, serán analizadas para las obras de protección de la tubería de conducción, clasificando la potencialidad de desastres de todos los lugares de la línea de conducción en base a un ordenamiento de la matriz de evaluación del potencial de desastres.

El gobierno de Bolivia comprendió sobre la explicación de la misión y ambas partes confirmaron para decidir la clasificación del potencial específico en base a los resultados del actual estudio, análisis del alcance de la cooperación y la demanda de AAPOS.

7-6 Medida para el presupuesto de derecho de aduana, impuesto nacional y otros costos de aduana

La Misión ha pedido que el gobierno de Bolivia debe eximir del pago de derechos aduaneros, impuestos internos y otras cargas fiscales con respecto a la ejecución de proyecto. En este caso el gobierno de Bolivia ha comprendido su intención y explicó que las cargas mencionada arriba AAPOS debe asumir. Ambas partes acordaron que se discutirá sobre la forma adoptar el presupuesto cuando la misión explique el resumen del estudio de diseño básico.

7-7 Indicadores de efectos del Proyecto

La misión propone que los siguientes indicadores debe tener su efecto en este proyecto, el Gobierno de Bolivia acordó, que ambas partes deben discutir sobre la metodología de evaluación de cada indicador "in situ".

- La calidad de agua del sistema de distribución de río San Juan será analizada por los siguientes indicadores: turbiedad, color, cantidad de coriformes, etc.
- Periodo de corte de agua según el alto grado de turbiedad del sistema de distribución del río San Juan.

Posible riesgo de corte de agua por accidente en la tubería de conducción del sistema del río San Juan.

7-8 Duplicidad con otros proyectos

El Gobierno de Bolivia aclaró que no existe ningún proyecto de otro donante, ONG, ni de las instituciones del Gobierno boliviano que tenga alguna duplicidad con el presente Proyecto.

7-9 Nombre del proyecto

Ambas partes acordaron sobre nombre del proyecto "Proyecto de desarrollo de agua potable sistema del rio San Juan en Potosi".



Anexo 1 Contenido de la Solicitud del Gobierno de Bolivia

El contenido de la solicitud del presente Proyecto son los siguientes:

1. Construcción de la planta de tratamiento de agua del río San Juan 1 planta
(caudal máximo de agua : 175 litros por segundo, proceso de tratamiento: sedimentación química, floculación y filtración rápido).

- (1) Construcción del tanque receptor, mezclador, floculador.
- (2) Construcción de sedimentador.
- (3) Construcción de filtros rápidos con alta velocidad.
- (4) Rehabilitación del tanque de agua tratada.
- (5) Construcción del sistema de dosificación.

2. Rehabilitación de las instalaciones de toma y conducción: 1 lugar

- (1) Rehabilitación de las instalaciones de obra de toma de agua.
- (2) Construcción y rehabilitación de soportes de fundación y obras de drenaje.
(longitud total: 51 km.)

3. Suministro de equipamientos de laboratorio.

Equipos necesarios de análisis de calidad de agua necesarios para operación de planta de San Juan: 1 juego

Anexo 2 : Sistema de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón

1. Esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón

La Cooperación Financiera No Reembolsable consiste en la donación de fondos que no requiere la obligación de reembolso por parte de los países receptores, y permiten a través del fondo adquirir instalaciones, equipos y servicios (servicios de ingeniería y transporte de los productos, etc.) necesarios para el desarrollo económico y social de los países, bajo los principios en conformidad con las leyes y regulaciones relevantes del Japón. La Cooperación no se extiende a donaciones en especie.

(1) Procedimiento de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón

El Procedimiento de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón es el siguiente:

Solicitud (Presentación de una solicitud oficial por el país receptor)

Estudio (Estudio de Diseño Básico conducido por JICA)

Evaluación y Aprobación (Evaluación del Proyecto por el Gobierno del Japón y aprobación por el Gabinete)

Decisión de realización (Firma del Canje de Notas por el Gobierno del Japón y el Gobierno del país receptor)

En la primera etapa, el Gobierno del Japón (el Ministerio de Relaciones Exteriores) estudia la solicitud presentada por el país receptor para determinar si el Proyecto es apropiado para la Cooperación Financiera No Reembolsable. Si se supone que la solicitud sea apropiada, el Gobierno del Japón encarga a JICA efectuar el Estudio sobre la solicitud.

En la segunda etapa, JICA realiza el Estudio de Diseño Básico, en principio, contratando (una) compañía(s) consultora(s) japonesa(s).

En la tercera etapa, el Gobierno del Japón evalúa si el Proyecto es apropiado para el Esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable, en base al informe del Estudio de Diseño Básico elaborado por JICA en la segunda etapa, luego envía los resultados al Gabinete para su Aprobación.

En la cuarta etapa, el Proyecto, una vez aprobado por el Gabinete, se hace oficial con la firma del Canje de Notas (C/N) por el Gobierno del Japón y el Gobierno del país receptor.

Finalmente, para la realización sin inconvenientes del Proyecto, JICA extenderá ayudas necesarias al país receptor en los procesos de licitación, contrato, etc.

(2) Estudio de Diseño Básico

1) Contenido del Estudio

El Estudio de Diseño Básico (de aquí en adelante referido como "el Estudio") conducido por JICA sobre el proyecto solicitado (de aquí en adelante referido como "el Proyecto") está destinado a proporcionar el documento básico necesario para que el Gobierno del Japón evalúe el Proyecto. El contenido del Estudio incluye lo siguiente:

- Confirmación de los antecedentes, objetivos y beneficios del Proyecto, y la capacidad institucional de las organizaciones involucrados del país receptor necesaria para la implementación del Proyecto.
- Evaluación de la adecuación del Proyecto a ser implementado bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable desde el punto de vista técnico y socio-económico.
- Confirmación de los ítems acordados entre ambas partes con respecto al concepto básico del Proyecto.
- Preparación del Diseño Básico del Proyecto.
- Estimación del costo del Proyecto.

El contenido del Proyecto aprobado arriba mencionado no necesariamente coincide totalmente con la solicitud original. El Diseño Básico del Proyecto se confirma considerando las líneas directrices del Esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón.

El Gobierno del Japón requiere al Gobierno del país receptor tomar todas las medidas necesarias para asegurar su auto-suficiencia en la implementación del Proyecto. Esas medidas deberán ser aseguradas aun cuando estén fuera de la jurisdicción de la entidad ejecutora del Proyecto en el país receptor. Por lo tanto, la ejecución del Proyecto es confirmada por todas las organizaciones relevantes del país receptor mediante la Minuta de Discusiones.

2) Selección de la compañía consultora

Para la implementación sin inconvenientes del Estudio, JICA utiliza una o más compañías consultoras registradas. JICA selecciona (una) compañía(s) en base a las propuestas presentadas por aquellas interesadas. La(s) compañía(s) seleccionada(s) realiza(n) el Estudio de Diseño Básico y elabora(n) el Informe basándose en los términos de referencia previstos por JICA.

JICA recomienda al país receptor emplear la(s) misma(s) compañía(s) consultora(s) encargada(s) del Diseño Básico para que trabaje(n) igualmente en la implementación del Proyecto después de la firma del Canje de Notas, con el fin de mantener coherencia técnica.

(3) Esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable

1) Firma del Canje de Notas (C/N)

La Cooperación Financiera No Reembolsable se extiende en conformidad con el Canje de Notas (C/N) firmado entre ambos gobiernos. En el C/N se confirman los objetivos del Proyecto, el período efectivo de la ejecución, las condiciones de implementación y el límite del monto de la donación.

2) Período de ejecución

El período efectivo de la Cooperación Financiera No Reembolsable debe ser dentro del mismo año fiscal del Japón (del 1 de abril hasta el 31 de marzo del siguiente año) para el que el Gabinete aprueba el Proyecto. Dentro de ese año fiscal debe concluirse todo el proceso desde la firma del C/N hasta la del contrato con la(s) compañía(s) consultora(s) y la(s) constructora(s), incluyendo el pago final a éstas.

Sin embargo, en el caso de retrasos en el transporte, instalación o construcción a causa de los factores imprevistos como desastres naturales, existe la posibilidad de prolongar el período a lo máximo por un año (un año fiscal) con el acuerdo mutuo entre ambos gobiernos.

3) Adquisición de los productos y servicios

La Cooperación Financiera No Reembolsable será utilizada, en principio, para la adquisición de los productos japoneses o del país receptor y los servicios, incluyendo el transporte, de nacionales japoneses y nacionales del país receptor para la ejecución del Proyecto.

No obstante lo anterior, la Cooperación Financiera No Reembolsable podrá ser utilizada, cuando los dos Gobiernos lo estimen necesario, para la adquisición de los productos de terceros países (excepto Japón y el país receptor) y los servicios de los que no sean de los nacionales japoneses ni de nacionales del país receptor.

Sin embargo, los contratistas principales para la ejecución del Proyecto como las compañías consultoras, constructoras y proveedoras deberán ser nacionales japoneses. (El término "nacionales japoneses" significa personas físicas de nacionalidad japonesa o personas jurídicas japonesas controladas por personas físicas de nacionalidad japonesa.)

4) Necesidad de "Verificación"

El Gobierno del país receptor o la autoridad designada por él, concertará contratos, en yenes japoneses, con nacionales japoneses. Estos contratos deberán ser verificados por el Gobierno del Japón. Esta "Verificación" se considera necesaria para asegurar la rendición de cuenta (responsabilidad de explicar) a los contribuyentes japoneses.

5) Responsabilidad requerida al Gobierno del País Receptor

En la implementación del proyecto de la Cooperación Financiera No Reembolsable, el Gobierno del país receptor deberá tomar las medidas necesarias como lo siguiente:

- a) Asegurar la adquisición y preparación del terreno necesario para los lugares del Proyecto, limpiar, nivelar y reclamarlo previamente al inicio de los trabajos de construcción.
- b) Proveer de instalaciones para la distribución de electricidad, suministro de agua y drenaje, y otras instalaciones adicionales dentro y en los alrededores de los lugares del Proyecto.
- c) Asegurar los edificios y los espacios necesarios en caso de que el Proyecto incluya la provisión e instalación de equipos.
- d) Asegurar todos los gastos y la pronta ejecución del desembarque y despacho aduanero en el país receptor y del transporte interno de los productos adquiridos bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable.
- e) Eximir del pago de derechos aduaneros, impuestos internos y otras cargas fiscales que se impongan a los nacionales japoneses en el país receptor con respecto al suministro de los productos y los servicios bajo los Contratos Verificados.
- f) Otorgar a nacionales japoneses, cuyos servicios sean requeridos en conexión con el suministro de los productos y los servicios bajo los Contratos Verificados, las facilidades necesarias para su entrada y estadía en el país receptor para el desempeño de sus funciones.

6) Uso Adecuado

El país receptor deberá asegurar que las instalaciones construidas y los productos adquiridos bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable sean apropiada y efectivamente mantenidos y utilizados asignando el personal necesario para este efecto.

Deberá también sufragar todos los gastos necesarios que no sean cubiertos por la Cooperación Financiera No Reembolsable.

7) Reexportación

Los productos adquiridos bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable no deberán ser reexportados del país receptor.

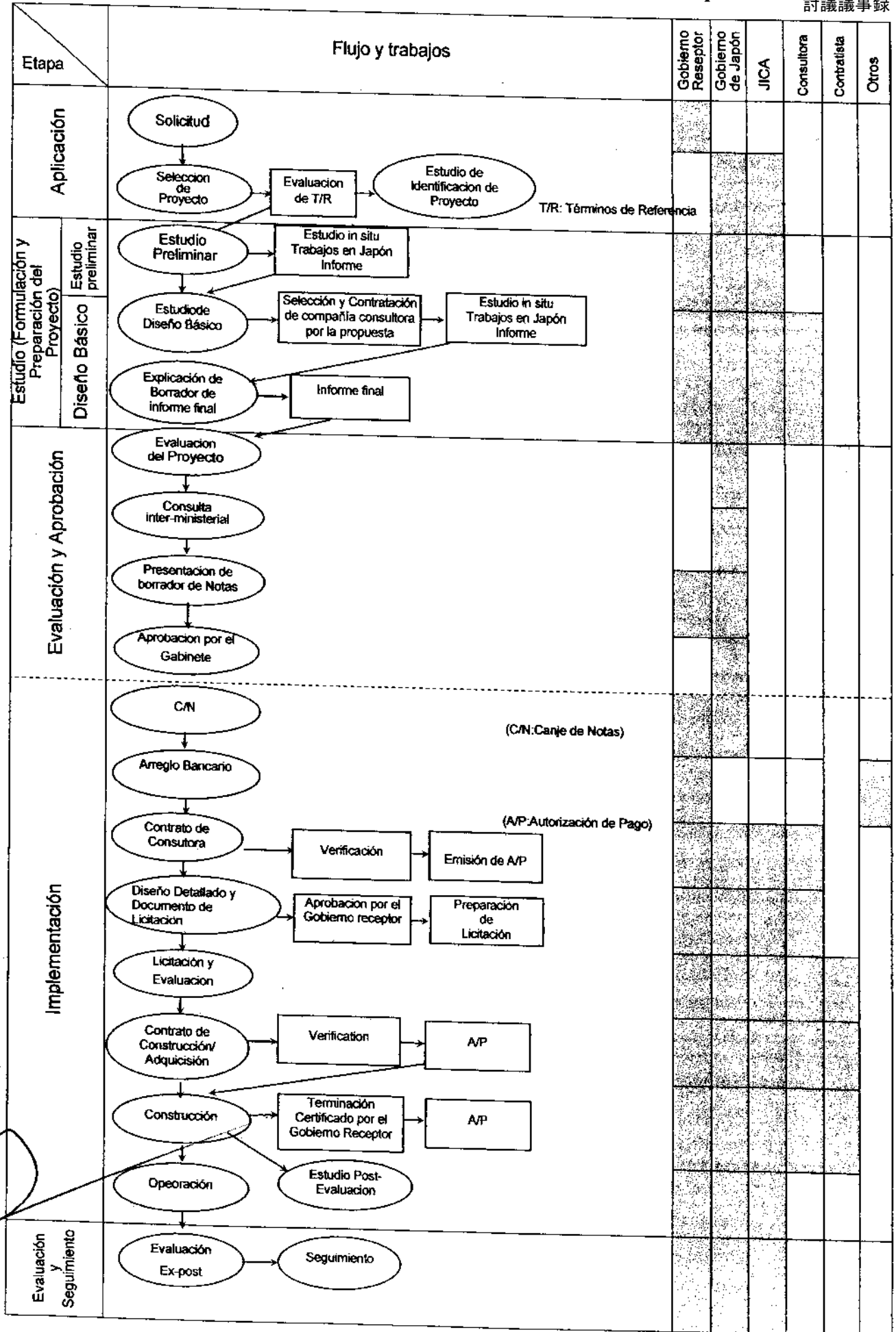
8) Arreglo Bancario (A/B)

- a) El Gobierno del país receptor o la autoridad designada por él deberá abrir una cuenta bancaria a nombre del Gobierno del país receptor en un banco en el Japón (en adelante referido como "el Banco"). El Gobierno del Japón llevará a cabo la Cooperación Financiera No Reembolsable efectuando pagos, en yenes japoneses,

para cubrir las obligaciones contraídas por el Gobierno del país receptor o la autoridad designada por él, bajo los Contratos Verificados.

- b) Los pagos por parte del Japón se efectuarán cuando las solicitudes de pago sean presentadas por el Banco al Gobierno del Japón en virtud de una Autorización de Pago (A/P) expedida por el Gobierno del país receptor o la autoridad designada por él.
- 9) Autorización del Pago (A/P)

El Gobierno del país receptor correrá con la comisión de notificación de Autorización de Pago (A/P) y la comisión de pago al Banco.



18
5

No.	Items	Cubierto con la Cooperación Financiera No Reembolsable	A ser cubierto por la Parte Receptora
1	Asegurar el terreno		●
2	Limpiar, nivelar y reclamar el lugar cuando sea necesario		●
3	Construir portones y cercos en y alrededor del lugar cuando sea necesario		●
4	Sufragar las siguientes comisiones de un banco japonés por los sesrvicios bancarios basados en el Arreglo Bancario (A/B)		
	1) Comisión de notificación de la Autorización de Pago (A/P)		●
	2) Comisión de pago		●
5	Asegurar la pronta ejecución de desembarque y despacho aduanero en el puerto de desembarque del país receptor		
	1) Transporte marítimo o aéreo de los productos de Japón al país receptor	●	
	2) Exención de impuestos y despacho aduanero de los productos en el puerto de desembarque		●
	3) Transporte interno desde el puerto de desembarque al sitio del proyecto	(●)	(●)
6	Otorgar a nacionales japoneses, cuyos servicios sean requeridos en conexión con el suministro de los productos y servicios bajo los contratos verificados, las facilidades necesarias para su entrada y estadía en el país receptor para el desempeño de sus funciones.		●
7	Eximir del pago de derechos aduaneros, impuestos internos y otras cargas fiscales que se impongan a los nacionales japoneses en el país receptor con respeto al suministro de los productos y los servicios bajo los contratos verificados.		●
8	Mantener y usar apropiada y efectivamente las instalaciones construidas y los equipos suministrados bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable.		●
9	Sufragar todos los gastos necesarios, que no sean cubiertos con la Cooperación Financiera No Reembolsable, para la construcción de las instalaciones así como para el transporte e instalación de equipos.		●

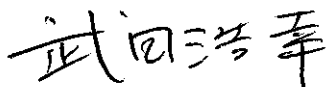
Minuta de Discusiones
Borrador del Informe del
Estudio de Diseño Básico sobre el Proyecto
de Desarrollo de Agua Potable Sistema del Río San Juan en Potosí
en la República de Bolivia

La Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en lo sucesivo denominado como "JICA") envió al Gobierno de la República de Bolivia (en lo sucesivo denominado como "Bolivia") la Misión de Diseño Básico (en lo sucesivo denominado como "La Misión"), para estudiar el Proyecto de Desarrollo de Agua Potable Sistema del Río San Juan en Potosí en abril de 2008. Como resultado de una serie de discusiones, estudios "in situ" y análisis de estudio en Japón, JICA elaboró el Borrador del Informe del Estudio de Diseño Básico.

JICA envió a Bolivia la Misión para explicar el contenido del Borrador del Informe del Estudio de Diseño Básico a entidades del Gobierno de Bolivia, a partir del 17 al 25 de octubre de 2008.

Como resultado de las discusiones y estudios "in situ", ambas partes acordaron los contenidos del Proyecto y los artículos indicados en el documento adjunto.

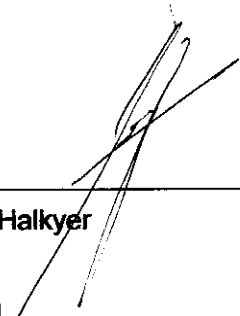
Potosí, 23 de octubre de 2008



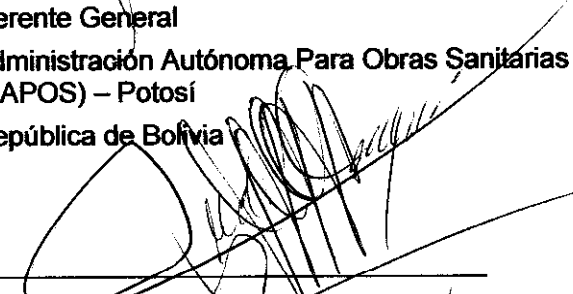
Lic. Hiroyuki Takeda
Jefe, Misión del Estudio de Diseño Básico
Agencia de Cooperación Internacional del Japón
Japón



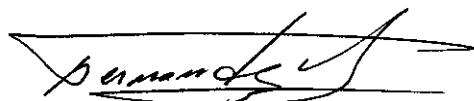
Lic. Williams Roger Cervantes Bertrán
Gerente General
Administración Autónoma Para Obras Sanitarias
(AAPOS) – Potosí
República de Bolivia



Dr. René Orellana Halkyer
Ministro
Ministerio del Agua
República de Bolivia



Sr. René Joaquino Cabrera
Honorable Alcalde Municipal de Potosí
Presidente Directorio de AAPOS
República de Bolivia



Lic. Javier Fernández Vargas
Viceministro de Inversión Pública y
Financiamiento Externo
Ministerio de Planificación del Desarrollo
República de Bolivia

DOCUMENTO ADJUNTO

1. Nombre del Proyecto

“Proyecto de Desarrollo de Agua Potable del Sistema del Río San Juan en Potosí”

2. Contenidos del Proyecto

Las Entidades del Gobierno de Bolivia están de acuerdo con los contenidos del Proyecto descrito en el Anexo I.

3. Ítems a ser cubiertos por las entidades del Gobierno de Bolivia

Las entidades del Gobierno de Bolivia deben eximir a los japoneses del pago de derechos aduaneros, impuestos internos y otras cargas fiscales, incluyendo la tarifa por la transferencia de fondos del exterior para el sector privado y otras tarifas similares que se impongan a los nacionales japoneses en la República de Bolivia con respecto al suministro de los productos y los servicios bajo los Contratos Verificados. AAPOS y Gobierno Municipal de Potosí deben cargar estos derechos aduaneros e impuestos internos. Y las entidades del Gobierno de Bolivia de acuerdo a la Minuta de Discusiones firmada el 24 de abril de 2008, deben cubrir los ítems como se describe en el Anexo II. AAPOS debe conseguir personales para la operación de la planta antes de la prueba de operación de la planta.

4. Cronograma del Estudio

JICA concluirá el Informe Final del Estudio de Diseño Básico de acuerdo a los ítems acordados y enviará el mismo al Gobierno de Bolivia hasta enero de 2009.

5. Otros Puntos de Discusión

5-1 Asegurar el terreno para la construcción

De acuerdo al plano de la Planta de tratamiento que JICA entregó a AAPOS el 30 de julio de 2008, AAPOS aseguró el terreno para la construcción de la Planta y entregó a la Misión una copia del documento sobre el derecho propietario del terreno presentado en Anexo III.

5-2 Situación actual de la obtención de la Licencia Ambiental

De acuerdo al plano de la Planta que entregó JICA a AAPOS el 30 de julio de 2008, AAPOS ha obtenido la Licencia Ambiental y entregó a la Misión una copia del documento sobre la Licencia Ambiental presentado en Anexo IV.

5-3 Capacidad de la tubería de conducción al tanque de distribución

En mayo de 2008 en plena construcción, en la que se concluía la renovación del tendido de las tuberías desde el tanque de distribución del Río San Juan al tanque de distribución de Chapini A, B y tanque Bolívar; AAPOS explicó que, según ésta obra será posible el tratamiento del volumen de agua planificada de 150 litros por segundo.

5-4 Costo del proyecto

La Misión explicó a las Entidades del Gobierno de Bolivia que el costo del Proyecto es como se muestra en el Anexo V. Las Entidades del Gobierno de Bolivia comprendieron que éste costo de Proyecto, es estimativo y que el mismo, será estudiado con mayor detalle por el Gobierno de Japón.

En caso de que se ejecute el Proyecto, el Gobierno de Bolivia se comprometió de no difundir ni copiar el costo del proyecto para ninguna entidad, hasta concretar todos los contratos relacionados al proyecto entre las Entidades del Gobierno de Bolivia y la

empresa contratista del Japón, para no tener efectos en la imparcialidad del proceso de licitación.

Anexo I Resumen de proyecto

Anexo II Ítems a ser cubiertos por el Gobierno de Bolivia

Anexo III Documento sobre derecho propietario del terreno

Anexo IV Documento sobre la Licencia Ambiental (encuadernado)

Anexo V Costo del Proyecto



Anexo I

Resumen de Proyecto

Clasificación	Obra-Item	Resumen del Contenido	Nota
Construcción de facilidades	Construcción de la Planta de tratamiento	Cantidad planificada de agua tratada 150l/seg. Pozo de llegada de agua 1tanque Tanque mezclador 1tanques Tanque floculador 2 tanques Tanque de sedimentación 2 tanques Tanque de filtro rápido 4 tanques Tanque de agua de descarga de limpieza 1 tanque Equipo dosificador de floculante 2 piezas Equipo de inyección de cloro 2 piezas	Ver Tabla 1
	Mejoramiento de la línea de conducción	Mejoramiento de la obra de toma de agua 1 juego <ul style="list-style-type: none"> • Cambio de compuerta • Colocación de tubería de derivación (By Pass) • Filtraciones en paredes laterales tanque de regulación • Ampliación de tubería de drenaje • Instalación de protección para caída de piedras (derrumbes) 	Ver Tabla 2
		Protección de la línea (tubería) de conducción 28 puntos <ul style="list-style-type: none"> • Protección del canal • Protección del lecho de río • Protección en la ruta de tubería • Instalación de base de tubería • Reparación • Protección de talud 	
Mejoramiento de cámara de drenaje de lodo y otros 39 puntos	<ul style="list-style-type: none"> • Refuerzo contra erosión • Instalación de tubería de descarga de agua • Instalación de pozo de descarga de agua • Reparación de salida de agua 	Ver Tabla 3	
Componente de software (recursos humanos)	Operación y mantenimiento de la planta de tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución de seminarios sobre proceso de tratamiento de filtro rápido • Capacitación in situ (OJT) en operación de la planta • Elaboración y explicación del manual de operación • OJT en mantenimiento del tanque de filtro rápido • OJT en planificación de mantenimiento • OJT en elaboración de la observación diaria de control de operación 	
	Mantenimiento de la línea de conducción	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución de seminarios sobre mantenimiento de tubería de conducción • OJT en vigilancia de tubería de conducción • Elaboración y explicación de manual de vigilancia de la línea de conducción • Indicación de puntos de vigilancia importante • OJT en estimación de necesidades de reparación • Transferencia de tecnología en planificación y diseño de reparación • Elaboración y orientación de reporte de en estudios de campo 	

Tabla 1 Cálculo de capacidad de la Planta del Río San Juan

Nombre de la Instalación	Cálculo de capacidad
Pozo de llegada de agua	<p>Tiempo de permanencia: 1,5 minutos Capacidad requerida = $9,00\text{m}^3/\text{min.} \times 1,5\text{min} = 13,5\text{m}^3$ $W4,5\text{m} \times L2,0\text{m} \times H1,72\text{m}$ Capacidad efectiva $15,48\text{m}^3$ Tiempo de permanencia real 1,72 min.</p>
Tanque mezcladora	<p>Modo de dique Tiempo de permanencia mas o menos 1,5 min.(indicación -1 a 5 min.) Capacidad efectiva = $9,00\text{m}^3/\text{min.} \times 1,5\text{min.} = 13,5\text{m}^3$ $W2,05\text{m} \times L2,0\text{m} \times H1,454\text{m} \times$ tanques Capacidad efectiva $11,92\text{m}^3$ Tiempo de permanencia real 1,32 min.</p>
Tanque flocurador	<p>Modo de flujo horizontal Tiempo de permanencia es más o menos de 20min. (indicación : 20a40min.) Capacidad necesaria = $9,00\text{m}^3/\text{min.} \times 20\text{min.} = 180,0\text{m}^3$ $W5,62\text{m} \times L10,0\text{m} \times H2,46\text{m} \times 2$ tanques Capacidad efectiva $276,5\text{m}^3$ Tiempo de permanencia real 22.5min. Valor de GT 34,139 (indicación : 23.000~210.000)</p>
Tanque de sedimentación	<p>Tipo de tanque de sedimentación es modo de tabla de inclinación de flujo arriba Factor de carga de superficie es más o menos $12\text{mm}/\text{min.}$ (indicación 7~14mm/min.)、 velocidad promedio de subida es más o menos $60\text{mm}/\text{min.}$(indicación : menos que $80\text{mm}/\text{min.}$) Area necesaria = $9,00\text{m}^3/\text{min.} \div 0,012\text{m}/\text{min.} = 750,0\text{m}^2$ $W5,62\text{m} \times L15,0\text{m} \times H3,0\text{m} \times 2$ tanques Aparato de tabla de inclinación $H=1,000\text{mm}$ $\theta=60^\circ$ paso $P=100\text{mm}$ eficiencia de sedimentación 5 veces Area de instalación $W5,62\text{m} \times 13,0\text{m} \times 2$ tanques Area de superficie de tabla de inclinación $730,6\text{m}^2$ Capacidad de variedad $505,8\text{m}^3$ Recio de carga de superficie verdadera $12,32\text{mm}/\text{min.}$ Promedio de velocidad de subida verdadera $61,6\text{mm}/\text{min.}$ Tiempo de permanencia real 0,5 horas</p>
Tanque de filtro rápido	<p>Modo de gravedad Modo de lavado de superficie y lavado contraflujo Cuando lava 1tanque menos que $150\text{m}^3/\text{dia}$ (indicación $120 \sim 150\text{m}^3/\text{por dia}$) Area necesaria = $12,960\text{m}^3/\text{dia} \div 150\text{m}^3 \div 3\text{tanques} = 28,8\text{m}^2/\text{tanques}$ $W5,4\text{m} \times L5,4\text{m} \times 4$ horas Area de filtro verdadero $29,2\text{m}^2 \times 4$ tanques Velocidad de filtro verdadero $148,2\text{m}/\text{dia}$ (1tanque)</p>
	<p>Bomba de lavado reverso Velocidad de lavado $0,6\text{m}^3/\text{min.}\text{m}^2$ (indicación $0,6 \sim 0,9 \text{m}^3/\text{min.}$) cantidad de agua lavado $17,5\text{m}^3/\text{min.}$ Tiempo de lavado 6min. (indicación $4 \sim 6\text{min.}$) $17,5\text{m}^3/\text{min.} \times H7,2\text{m} \times 2$ instalaciones (1 repuesto)</p>
	<p>Bomba de lava de superficie Velocidad de lavado $0,2\text{m}^3/\text{min.}\text{m}^2$ (indicación $0,15 \sim 0,2 \text{m}^3/\text{min.}\text{m}^2$) Cantidad de agua de lavado $5,83\text{m}^3/\text{min.}$ Tiempo de lavado 6min. (indicación $4 \sim 6\text{min.}$) Precion sobre superficie 20m (indicación $15 \sim 20\text{min.}$) $5,8\text{m}^3/\text{min.} \times H26,6\text{m} \times 2$ instalaciones (1 repuesto)</p>
Tanque de descarga de agua de limpieza	<p>Cantidad de agua para lavar una vez el tanque de filtro ($217,8\text{m}^3$) $W12,0\text{m} \times L6,0\text{m} \times H4,0\text{m} \times 1$ tanque Capacidad de variedad $216\text{m}^3 \times 1$ tanque</p>
	<p>Bomba de circulación de descarga de lavado Capacidad de circulación es para lavar el tanque de filtro una vez (210m^3) dentro de 6 horas $0,58\text{m}^3/\text{min.} \times H15,0\text{m} \times 2$ instalaciones (1 repuesto)</p>
Equipo dosificador de flocurante	<p>Cantidad de inyección $20 \sim 5\text{mg}/\ell$ Tanque de disolución $1,8\text{m}^3 \times 2$ tanques Bomba de inyección $2,5 \ell/\text{min.} \times 2$ instalaciones (1 repuesto)</p>
Equipo dosificador de hipoclorito de sodio	<p>Cantidad de inyección antes del cloro $3 \sim 1\text{mg}/\ell$ después del cloro $1 \sim 0,3\text{mg}/\ell$ Tanque de disolución $2,0\text{m}^3$、$1,5\text{m}^3 \times 2$ tanques Bomba de inyección $0,22\ell/\text{min.} \times 3$ instalaciones (1 repuesto)</p>

Tabla 2 Obras de mejoramiento de la línea (tubería) de conducción

Punto o Estación medida	Evaluación	Caso	Medida contra para erosión por corriente de agua							Medida contra derrumbes de taludes				
			Protección de canal con gavión	Protección de canal con hormigón armado	Protección de ruta de tubería con hormigón armado	Protección de lecho del río con piedras	Instalación de base de tubería	Mejoramiento y reparación de base de tubería	relleno	Protección de talud con armadura	Protección de talud con concreto neumático	Protección de talud con descarga de agua	Protección de talud con gavión	Protección de ruta de tubería con gavión
0k+302	3	3								○	○	○	○	
6k+887	3	3	○											○
9k+812	2	2		○										
9k+899	3	2		○				○						
10k+372	2	2	○		○									
14k+279	3	4										○		
14k+713	3	4										○		
17k+961	3	4											○	
18k+588	3	1	○				○		○					
18k+751	3	1	○				○							
18k+813	2	2								○				
20k+369	3	2		○				○						
23k+610	3	1												○
24k+508	3	1	○				○							
24k+886	3	1	○				○							
25k+610	3	2			○									
29k+330	3	3												○
31k+122	3	1	○				○							
33k+043	3	2		○				○						
34k+878	3	1	○				○							
35k+514	3	2		○										
38k+484	3	4									○			
44k+363	3	2						○						
44k+928	3	4									○			
45k+446	3	1	○								○			
48k+225	3	1	○						○		○			
48k+705	3	2		○					○					
48k+952	3	3						○			○			

Columna de evaluación:

Columna de caso:

- 3: riesgo 3 (ejecución de diseño para protección de riesgo de mazamorras)
- 2: riesgo2 (planificación para la protección de riesgo de mazamorras)
- 1: Protección de ruta , base de tubería, no son lo suficiente protegidos, parte del corte del canal de agua
- 2: Parte enterrada descubierta de agua
- 3: Parte superior de tubería donde existió derrumbe de talud o posibilidades de derrumbe de talud
- 4: Parte enterrada donde hubo derrumbe o posibilidades de derrumbe

Tabla 3 Mejoramiento de cámara de descarga o drenaje de lodo

Punto (la distancia es desde el punto de toma de agua)	Obra de contramedida					Punto (la distancia es desde el punto de toma de agua)	Obra de contramedida				
	Refuerzo de erosión	Instalación de tubería de descarga de agua	Instalación de pozo de descarga de agua	Instalación de tapa de la cámara de inspección	reparación de salida de agua		Refuerzo de erosión	Instalación de tubería de descarga de agua	Instalación de pozo de descarga de agua	Instalación de tapa de cámara de agua	reparación de salida de agua
3k+523		○	○			25k+286		○	○		
6k+353		○	○			27k+205		○	○		
6k+961		○	○			27k+946				○	
9k+525		○	○			28k+226		○	○		
9k+680				○		29k+381		○	○		
11k+826		○	○	○		31k+066					○
13k+536		○	○			31k+130		○	○		
14k+189		○	○			33k+087		○	○		
14k+662		○	○			33k+687		○	○		
14k+870		○	○			36k+559		○	○		
15k+019		○	○			39k+028		○	○		
16k+249		○	○	○		41k+557		○	○		
16k+747		○	○			44k+458		○	○		
18k+600		○	○			45k+460	○	○	○		
20k+061		○	○			46k+024		○	○		
20k+411		○	○			46k+943				○	
21k+202		○	○			47k+346		○	○	○	○
23k+686		○	○	○		48k+044				○	
23k+871				○		48k+225	○	○	○	○	
24k+355		○	○	○							

Ítems a cargo del Gobierno de Bolivia

(1) Tiempo de Construcción

Tabla 4 Ítems a cargo del Gobierno de Bolivia

Ítems	Costo (Miles de Bs)	Plazo
Adquisición de terreno para construir la planta del Río San Juan	-	Antes del inicio de la ejecución del Proyecto
Conexión con el alcantarillado de tanque de tratamiento de la planta del Río San Juan	100	Antes del inicio de la ejecución del Proyecto
Adquisición de l terreno para trabajar en la planta del Río San Juan	-	Antes del inicio de la ejecución del Proyecto
Arreglo carretera para entrada a la planta de río San Juan	-	En ejecución de Proyecto
Adquisición de terreno para trabajar cerca de la tubería de conducción +12km	-	Antes del inicio de la ejecución del Proyecto
Adquisición del terreno para trabajar cerca de la tubería de conducción +4km	-	Antes del inicio de la ejecución del Proyecto
Permiso de entrada de la carretera a donde hace reparación de tubería de conducción	-	Antes del inicio de la ejecución del Proyecto
Adquisición espacio para trabajar en la obra de la toma de agua	-	Antes del inicio de la ejecución del Proyecto
Presentación de informe sobre instalaciones existentes en el subsuelo y presencia cuando se realice la excavación	-	En caso de necesidad
Cooperación para la conexión de tuberías antiguas con nuevas (Presencia en obra y aviso de corte de agua)	-	En caso de necesidad
Ofrecimiento de agua para limpieza y prueba hidráulica (presión)	-	En caso de necesidad
Cooperación de trabajo en potabilización con cloro	-	En caso de necesidad
Comisión para sacar AP, Comisión de pago	75	En caso de necesidad
Total	175	

(2) Tiempo de Operación

1) Labores para operación y mantenimiento

Para cada una de las instalaciones se requiere las siguientes labores de operación y mantenimiento.

① Instalaciones de toma de agua

- Observación del régimen de flujo de los ríos que son las fuentes de agua.
- Observación del estado de toma de agua.
- Sedimentos del tanque de sedimentación

② Líneas de conducción

- Observación de la existencia de anomalías geográficas donde se encuentran las tuberías de conducción y sus alrededores.
- De acuerdo a las necesidades realizar la extracción de aire y arena.
- De acuerdo a las necesidades de planificación y ejecución de obras de protección de los terrenos periféricos.

- Reparación de las tuberías de conducción en caso de producirse daños.

③ Planta de tratamiento de agua

- Observación del volumen de afluencia.
- Observación de la calidad de agua de la afluencia y agua tratada.
- Determinación de la cantidad necesaria de los químicos, preparación e inyección al agua cruda
- Observación de la pérdida de carga y de acuerdo a las necesidades efectuar el retrolavado.

2) Colocación de personal

Para el mantenimiento de la planta de tratamiento Río San Juan a ser construido por este Proyecto se considera necesario la asignación del siguiente personal.

Jefe de la planta	1 persona
Operadores	4 personas (2 turnos de 12 horas)
Vigilantes	2 personas
Total	7 personas

3) Costo de producción

Para el mantenimiento de la planta de tratamiento Río San Juan a ser construido por este Proyecto se considera necesario el costo de producción como se detalla en la tabla 5.

Tabla 5 Costo de producción

(Unidad: Miles de Bs/anales)

Costo de mano de obra	Costo de energía eléctrica	Costo de productos químicos	Costo de reparación	Costo de depreciación	Total La cifra () no incluye el costo de depreciación
232	34	466	112	1.800	2.644 (844)

Documento sobre derecho propietario de terreno

REPÚBLICA DE BOLIVIA



N° 4517954

PODER JUDICIAL DE LA NACIÓN
CONSEJO DE LA JUDICATURA

CARÁTULA NOTARIAL

Resolución Cumaral N° 106 / 03-04

VALOR Bs. 5,-

Serie H - PJ - CM - 2008

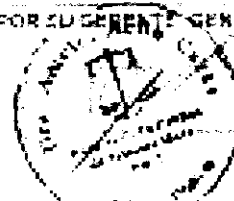
ESTRIBANDO EN

DISTRITO JUDICIAL DE POTOSÍ BOLIVIA

NOTARÍA DE PEÑALOSA N° SEITE NOTARIO ADJ. AMELIA AGUIRRE CARRAS

TESTIFIQUE DE PROTECCIÓN DE UNA ANILTA REGISTRADA DE DONACIÓN DE LOTE DE

TERRENO QUE OTORGAN LOS SEÑORES JUAN ESTRADA ROMANO JOSE MEDIO GONZALEZ FRANCISCO GONZALEZ JUAN RAMIRO Y GUILLERMO ESTRADA TORREZ CALDE COMUNAL DE LA COMUNIDAD DE CONDOMINIO EL AGUACALATA A FAVOR DE LA ADMINISTRACIÓN AUTÓNOMA PARA OBRAS SANITARIAS (AOPES) REPRESENTADA LEGALMENTE POR SU GERENTE GENERAL DR. WILLIAMS CERVANTES BELTRAN



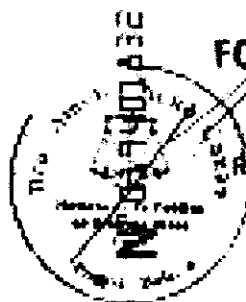
LUGAR Y FECHA POTOSÍ 01 DE OCTUBRE DE 2008

NOTARIO DE PEÑALOSA N° 11
Dr. Carlos E. TA
Tel. 80 2- 2547 Cel. 75512254

[Handwritten signatures and marks on the right side of the document]

[Handwritten mark on the bottom left corner]

PODER JUDICIAL
DE BOLIVIA



FORMULARIO NOTARIAL

Serie: J-PJ-FN-2008

RESOLUCION CAMARAL N° 106/03-04

VALOR BS. 2.-

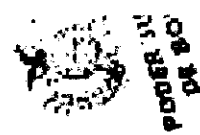
**CORRESPONDE
TESTIMONIO**

NUMEROCIENTO NOVENTA Y CUATRO DOS MIL OCHOCIENTOS Y CINCO N.º 1942086

PROTOCOLIZACIÓN DE UNA MINUTA RECONOCIDA DE DONACION DE LOTE DE TERRENO QUE OTORGAN LOS SEÑORES JUAN ESTRADA ROMANO (CORREGIDOR), EPIFANIO ARCE QUISPE (CURACA) Y GUILLERMO ESTRADA TORREZ (ALCALDE COMUNAL DE LA COMUNIDAD DE CONDORIRI HUACHTACALLA) A FAVOR DE LA ADMINISTRACION AUTONOMA PARA OBRAS SANITARIAS (A.A.P.O.S) REPRESENTADA LEGALMENTE POR SU GERENTE GENERAL LIC. WILLIAMS CERVANTES BELTRAN.

ACTA DE PROTOCOLIZACIÓN.- En la ciudad de Potosí, República de Bolivia, a las once del día martes veintinueve del mes de octubre del año dos mil ocho, ante mí la abogada Amelia Acha Casas, Notaria de Fe Pública de Primera Clase N° 7, de este Distrito Judicial de Potosí, con residencia fija en la Capital y testigos que se nombran y suscribe al final, me fue entregada para su protocolización una minuta reconocida referente a una de DONACION de lote de terreno, que otorgan los señores JUAN ESTRADA ROMANO (CORREGIDOR), EPIFANIO ARCE QUISPE (CURACA) Y GUILLERMO ESTRADA TORREZ (ALCALDE COMUNAL DE LA COMUNIDAD DE CONDORIRI HUACHTACALLA) A FAVOR DE LA ADMINISTRACION AUTONOMA PARA OBRAS SANITARIAS (A.A.P.O.S) REPRESENTADA LEGALMENTE POR SU GERENTE GENERAL LIC. WILLIAMS CERVANTES BELTRAN, cual se acredita por la minuta reconocida suscrita en fecha diez de septiembre del dos mil ocho años, el mismo que fue reconocido por una Notaria de Fe Pública de Primera Clase N° 3, de este Distrito Judicial de Potosí, a cargo de la Dra. Amelia Acha Casas, en fecha diez del mes de septiembre de dos mil ocho años. En su debido caso protocolizada y registrada en los libros que ostenta en esta oficina, en presencia de los señores señores María Luisa Martínez Colque con C.I. No. 0663741 P.U. y Ana Valeria Pardo Layre con C.I. No. 5114980 P.U., mayores de edad, solteras, naturales y vecinos de esta y hábiles por derecho propio. --- Fdo. --- María Luisa Martínez Colque --- Fdo. --- Ana Valeria Pardo Layre --- INSTRUMENTALES. --- Ante mí Firmada y sellado, Abg. Amelia Acha Casas -- Notaria de Fe Pública de Primera Clase N° 7 de la Capital del Distrito Judicial de Potosí. --- Transcripción de Documento. --- SEÑOR NOTARIO DE FE PUBLICA. --- En los registros de censales y censitares públicos que carecen a su cargo,

C. 1942086



se use del terreno una de abstracción de los derechos, concebida bajo las siguientes cláusulas:-

Primera.- (Donación y derecho propietario).- Dice Ud. que nosotros **JUAN ESTRADA ROMANO, EPIFANIO ADCE QUISPE y GUILLERMO ESTRADA TORREZ**, mayor de edad, estado, Profesor, Mirero el segundo y tercero, domiciliado en calle Independencia No. 107 de Huachacalla, calle Tiscapilla S/N de Huachacalla Partida Indio No. 12 Huachacalla, con C.I. nos. 3680927 Pi. 1348938 Pe. y 3668902 Pe. **CORREGIDOR CURACA, ALCALDE COMUNAL DE LA COMUNIDAD DE CONDOCERI HUACHACALLA** y con capacidad jurídica plenas, declaramos que la Comunidad de Huachacalla es propietaria de terrenos bajo los límites e linderos siguientes: Mojones denominados **PARDUCO**, de ahí pasa a la media campo de Huachacalla entre **Cankarawu QUE SE ENCIENDE EN UNA PIEDRA GRANDE COMO MOLIENDA**, DE AHÍ PASA A **Cureguilla** que se encuentra una diérega cerca del cerro Español, de ahí pasa al cerro chico de **Popel**, que es denominado **ARENAS CAJASA**, de ahí pasa al pie del mismo cerro chico que se encuentra en cerro chico es el agua de ahí pasa al final de este Cerro Chico, se encuentra el río, de ahí pasa por la rivera del **REAL SOCAYON** a terminarse en el mismo mojón **Partida Indio**, derecho propietario que se halla inscrita en derechos reales bajo la Partida No. 282, Folia No. 224, del Libro No. 1 de Propiedades "Ciudad y Fías" de 16 de septiembre de 1969 -----

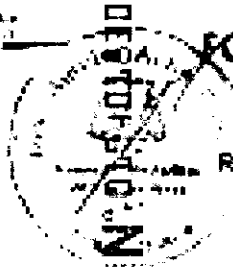
Segunda.- (Beneficiario de la donación).- En ejercicio del derecho de propiedad de la Comunidad de Huachacalla, en la razón de nuestra libre y espontánea voluntad y sin que medie vicio del consentimiento, por el interés a los intereses de la Comunidad obligamos en calidad de donación el lote de terreno con una superficie de 4 500 m² ubicada en la Comunidad de Huachacalla- Zona Villa Santiago a favor de la Administración Autónoma para Obras Sanitarias (A.A.P.O.S.) representada legalmente por su **GERENTE GENERAL Lic. Williams Cervantes Helian** -----

Tercera.- (Motivo de la donación).- La donación que hace la Comunidad de Huachacalla del lote de terreno con una superficie de 4 500 m² ubicada en la Comunidad de Huachacalla- Zona Villa Santiago a favor de A.A.P.O.S. esta donación para la construcción de la planta de tratamiento de agua potable que beneficiara a la población peruana y permitiera suministro de agua a los habitantes de los habitantes de la zona -----

Cuarta.- (Existencia de condiciones de resolución y rescatoras).- Por decisión de la Comunidad de Huachacalla no se pacta con el beneficiario A.A.P.O.S. ninguna cláusula de resolución o rescatoras -----

Quinta.- (Alindamiento y garantía de ejecución).- El inmueble objeto de la

PODER JUDICIAL
DE BOLIVIA



FORMULARIO NOTARIAL

Serie: J-PJ-FN-2008

RESOLUCION CAMARAL N° 106/0304

VALOR BS. 2.-

presente donaciones libre y volotal, no está gravado o hipotecado, sin embargo en sustra-
 calidad de donadores de bienes raíces, los sometemos a las garantías de ejecución y saneamiento
 previsto en el Código Civil.— Sexta.— (Culminación).— El lote de terreno objeto del
 presente instrumento, tiene las siguientes circunferencias al Norte con terreno de la Comunidad
 de Huacacalla - Zona Villa Santiago, al Sur con terreno de la Comunidad de Huacacalla
 Zona Villa Santiago al Este con la Parcela con la Planta de AAPQS y al Oeste con terreno de la
 Comunidad de Huacacalla - Zona Villa Santiago.— Séptima.— (Entrega del lote
 donado).— La duración del lote de terreno comprende todos sus usos costumbres y
 servidumbres, sin reserva ni limitación alguna y el beneficiario puede ingresar en posesión
 inmediata ya sea judicial o extrajudicialmente, sin embargo es de hacer notar que la Comunidad
 de Huacacalla se despoja de todo dominio y señorío sobre el lote de terreno donado.—
 Octava.— (Beneficio y conformidad).— Yo, WILLIAMS ROGER CERVANTES BELTRAN,
 mayor de edad, casado, natural de la ciudad de Petrolí, Licenciado en administración de
 Empresas, Gerente General de la ADMINISTRACIÓN AUTÓNOMA PARA CEHIAS
 SANITARIAS AAPQS, con C.I. Nos. 3964851 PT, y con capacidad jurídica plena, declaro mi
 conformidad con el tenor de las cláusulas del presente documento.— En todo señor Notario,
 se servirá agregar las demás cláusulas de estilo y seguridad debiendo firmarnos los
 testamentos de rigor.— Petrolí 10 de septiembre de 2008.— Fdo.- JUAN ESTRADA
 ROMANO C.I. No. 368927 PT, Fdo.- STEFANIO ARCE QUISPE C.I. No. 1148908 PT, Fdo.-
 GUILLERMO ESTRADA TORREZ C.I. No. 366892 PT.— Fdo.- WILLIAMS ROGER
 CERVANTES BELTRAN C.I. Nos. 3964851 PT, GERENTE GENERAL DE AAPQS.—
 Firmado y sellado Dr. Freddy Lleras Martínez ABOGADO SCAP 256 CNA 8503 - NT
 18373003 CSJ 2418

INSERCIÓN RECONOCIMIENTO DE FIRMAS Y RUBRICAS No. 6543465 --
 Corresponde al Sellado PAPEL BOND Serie: 301 - Documento privado de: DONACION DE
 UNO DE TERRENO - de fecha 10 DE SEPTIEMBRE DE 2008 - En la ciudad de PETROLÍ -
 de la República de Bolivia, a horas 15:05:00 - de día MIÉRCOLES DIEZ - del mes de
 SEPTIEMBRE de DOS MIL OCHO - años, comparecieron ante la Notaría de fe Pública No
 SIETE en fecha anterior: 1.- JUAN ESTRADA ROMANO C.I. 368927 PT, 2.-
 STEFANIO ARCE QUISPE C.I. 1148908 PT, 3.- GUILLERMO ESTRADA TORREZ C.I.
 No. 366892 pt, 4.- WILLIAMS ROGER CERVANTES BELTRAN C.I. 3964851 PT

[Handwritten signatures and marks on the right margin]

[Handwritten mark or signature on the bottom left]



documento privado, al que se adjunta la presente certificación en constancia de haberse cumplido con el trámite que da fe - Firmado y sellado - Dra. Anelisa Acosta Jasso - NOTARIA DE FE PÚBLICA DE 1ra CLASE N° 7 - POTOSÍ - BOLIVIA -----

INSERCIÓN DE MEMORANDUM.- MEMORANDUM.- Al señor JUAN ESTRADA, COLEGIDOR HUACACALLA CONDORIRI Potosí 20 de DICIEMBRE de 2007. Ref. NOMBRAMIENTO Señor JUAN ESTRADA --- Por disposición de mi autoridad, le sido nombrado designado el ----- De CORRECCIÓN GESTIÓN 2008 --- COMUNIDAD HUACACALLA CONDORIRI TUMAS PIRAS --- Debiendo cumplir con la designación conforme a nuestras leyes en vigencia en base de su Cartera y su Comarcalidad ----- Con este mismo sueldo a nivel administrativo Firmado y sellado Prefecto y Coordinador General del departamento de Potosí. Firmado: Oficial de Gobierno Prefectura del departamento ----- LA PRESENTE Firmada es fiel reproducción del documento original de su referencia de su Autoridad, y vale legal de acuerdo a art. 1311 del CC. Sueldo, sello y firma del Sr. ----- Potosí 21 de junio de 2008 --- Firma Honorario para el OFICIAL DE GOBIERNO PREFECTURA POTOSÍ --- SELLO REDONDO DE LA Prefectura del DEPARTAMENTO OFICIALIA DE GOBIERNO -----

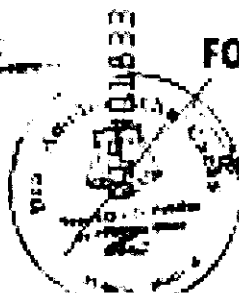
INSERCIÓN DE MEMORANDUM.- MEMORANDUM.- Al señor EPIFANIO ARCE, CURACA, HUACACALLA CONDORIRI Potosí 20 de DICIEMBRE de 2007. Ref. NOMBRAMIENTO Señor EPIFANIO ARCE --- Por disposición de mi autoridad, le sido nombrado designado el ----- De CURACA GESTIÓN 2008 --- COMUNIDAD HUACACALLA CONDORIRI TUMAS PIRAS --- Debiendo cumplir con la designación conforme a nuestras leyes en vigencia en base de su Cartera y su Comarcalidad ----- Con este mismo sueldo a nivel administrativo Firmado y sellado Prefecto y Coordinador General del departamento de Potosí. Firmado: Oficial de Gobierno Prefectura del departamento ----- Es copia fiel de su autoridad Potosí 21 de abril de 2008 --- Firma Honorario para el OFICIAL DE GOBIERNO PREFECTURA POTOSÍ --- SELLO REDONDO DE LA Prefectura del DEPARTAMENTO OFICIALIA DE GOBIERNO -----

INSERCIÓN DE MEMORANDUM.- MEMORANDUM.- Al señor GUILLERMO ESTRADA, ALCALDE COMUNAL HUACACALLA CONDORIRI Potosí 21 de DICIEMBRE de 2007. Ref. NOMBRAMIENTO Señor GUILLERMO ESTRADA --- Por disposición de mi autoridad, le sido nombrado designado el ----- De ALCALDE COMUNAL GESTIÓN 2008 --- COMUNIDAD HUACACALLA CONDORIRI TUMAS PIRAS --- Debiendo cumplir con la designación conforme a nuestras leyes en vigencia en base de su Cartera y su Comarcalidad ----- Con este mismo sueldo a nivel

[Handwritten signature and scribbles on the right margin]

[Handwritten scribble at the bottom left corner]

PODER JUDICIAL
DE BOLIVIA



FORMULARIO NOTARIAL

Serie J-PJ-FN-2008

RESOLUCION CAMERAL N° 108/OJ-04

VALOR BS. 2,000

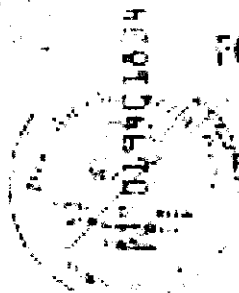
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

INSERCIÓN DE RESOLUCION DIRECTORIO OSONIL. VISTOS Y CONSIDERANDOS

QUE A través de la resolución de Directorio No. 011/2004 de fecha 3 de Junio de 2004 se
resolvió la designación y posición del gerente general de la Administración Autónoma Para
Obras Sanitarias A.A.P.O.S. Potosí con las facultades de llevar adelante el proceso de
Institucionalización - recogerá este cargo en el ingeniero Mario Agustín Cárdenas Avila -
QUE En reunión de Directorio de fecha 1 de agosto del año en curso se ha sucedido en su
virtud la vigencia en el mandato del gerente General de A.A.P.O.S. Ing. Mario Cárdenas Avila
habiendose resuelto en función a las normas legales al respecto el estatuto orgánico del 1985
que en su art. Determina la vigencia del mandato del gerente general de A.A.P.O.S. en cuanto *mes* a
partir de su posesión - QUE Se han tenido en cuenta las diferentes opciones legales de las
instituciones constitutivas del Directorio de A.A.P.O.S. las cuales en su mayoría coinciden con el
precepto constitucional de la retroactividad de la ley - QUE Se deben respetar en toda
circunstancia las normas en actual vigencia a fin de evitar la comisión de irregularidad que
potencialmente conlleven responsabilidades de carácter civil y penal - POR TANTO
Es Directorio en uso de la específica función que le otorga el ESTATUTO ORGANICO de la
Empresa - RESUELVE ARTICULO PRIMERO Al haber cumplido su mandato de cuatro
años como máxima autoridad ejecutiva de A.A.P.O.S. se resuelve agradecer por las funciones
desempeñadas por el Ing. Mario Cárdenas Avila como gerente general de A.A.P.O.S. y por el
esmerado trabajo desarrollado a lo largo de su gestión como Máximo Autoridad de la
Institución - ARTICULO SEGUNDO En función a la vigencia del Estatuto orgánico de
A.A.P.O.S. se designa al Lic. Williams Roger Cervantes Berroa GERENTE ADMINISTRATIVO
de la Institución como gerente interino, a fin de evitar problemas o conflictos de gestión en
LA Dirección Ejecutiva de la Empresa - ARTICULO TERCERO Se recomienda en



función al control organico de AAPUS en su artículo 21 se procede a la inexistencia por lo que se publica en la Gaceta del Poder Judicial de la Federación para el conocimiento de la ciudadanía y del Poder Judicial de la Federación para el cargo de gerente general de AAPUS para los periodos 2008 y 2009.—ARTICULO CUARTO Son encargados del cumplimiento de la presente Resolución todas las autoridades de la Administración Autónoma para Obras Sanitarias AAPUS Potosí y los correspondientes Departamentos.—La presente Resolución es dada en la ciudad de Potosí el primer día del mes de Agosto de dos mil ocho años.— regístrese, Comuníquese, Cumplase, y Archívese.— Fdo.- Ing. Hubert Huayta RPTTE PREFECTURA.— Fdo.- Lic. Mober Terán RPTTE UNIVERSIDAD.— Fdo.- Jesús Hernández RPTTE IGLESIA CATÓLICA.— Fdo.- Sr. Alejandro Gutiérrez RPTTE COMARCA.— Fdo.- Fabra Heriagu Castilla RPTTE FED.TPP.— Fdo.- Sr. Nestor Muñoz RPTTE COMITÉ DE VIGILANCIA.— Fdo.- Ing. Floy Corrales C. RPTTE S.I.B.— Fdo.- Lic. Ricardo González Alba. PRESENTE DIRECTORIO AAPUS sello redondo de la ADMINISTRACIÓN AUTÓNOMA PARA OBRAS SANITARIAS DIRECTORIO AAPUS POTOSÍ - BOLIVIA.— Fdo.- 1 de agosto 2008.—INSERCIÓN DE IMPULSIO. NUMERO DE TRAMITE. DE SU DECLARACION JURADA EN LINEA DATOS BASICOS DE LA DECLARACION JURADA.— NIT: 102383920.—AAPUS POTOSÍ.— Formulario 692 ver2 - Período 9/2008 - fecha y hora de su recepción: 20/08/2008 13:44:48.— NUMERO DE TRAMITE.— 13056959.—Este es el Número de Trámite en Línea que usted debe obtener, por la presentación de la declaración jurada o boleto de pago.— Con el Número de Trámite puede realizar el pago en la entidad financiera autorizada para el cobro de tributos.— El presente número de Trámite le sirve como referente de la presentación de su declaración jurada o boleto de pago realizada a través de Internet. También le sirve para solicitar en el SIN una copia impresa de su declaración jurada o boleto de pago, si así lo requiere.— SERVICIO DE IMPUESTOS NACIONALES Calle Ballivián 2533 Potosí 500 10 144.—SEF PROCDEM S.A. Formulario 692 v.2 - No. Orden: 5031275696.—Fecha: 20/08/2008 19:52:09 NIT: 102383920 Período Año 2008 Mes 9 - EL FOLIO 5037709 702 1.- Pago: 11876 - Año: 9 - Pago en: 13/11/11876 - transacción: 192496333 - Pago: JACQUELINE CALDERÓN DIAZ.—No Trámite: 13056959 Form y pagaré: 003



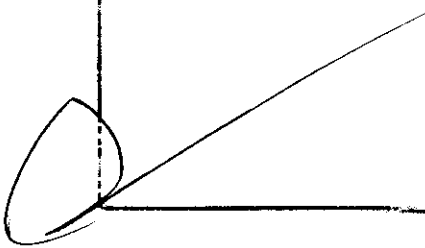
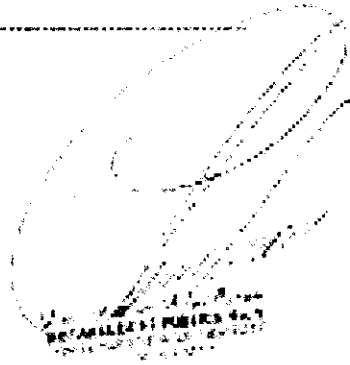
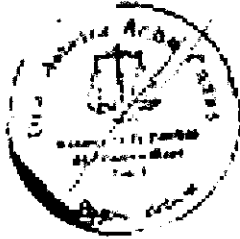
FORMULARIO NOTARIAL

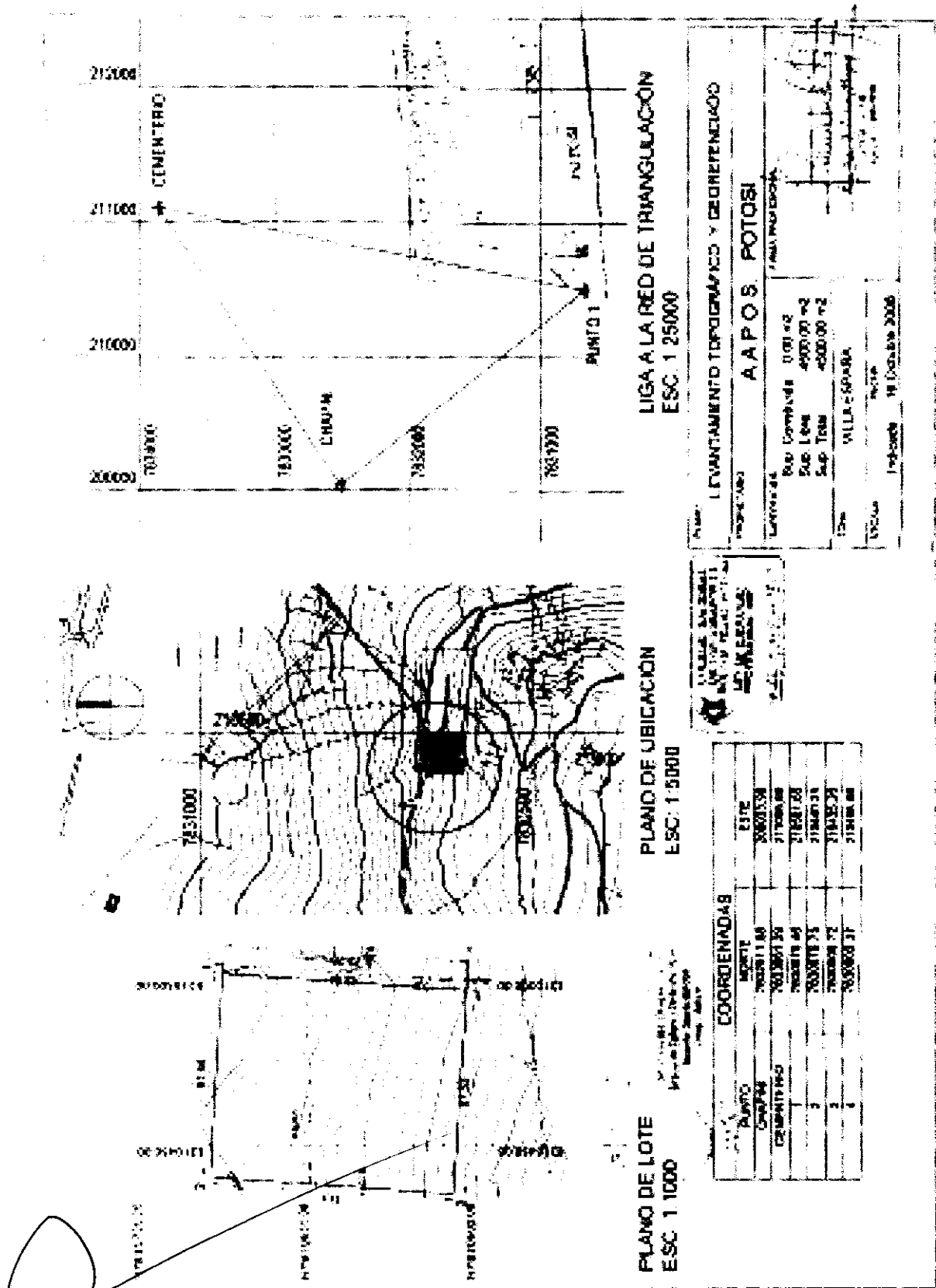
Serie 1-PJ-N-2003

REGISTRO CANAL N° 006/03-04

VALOR Bs. 2

He leído el presente instrumento y he visto el original de lo que en su caso me remite en fe de fecho lo autorizo, signo, sello y firmo en la ciudad de Inca, República de Bolivia, a los veintidós días del mes de octubre del año dos mil ocho.





[Handwritten signature]

Documento sobre Ficha Ambiental (encuadernado)

Despacho Prefectural

*Prefectura del Departamento de Potosí
República de Bolivia*

050101-10_CD-C3-097/2008

CERTIFICADO DE DISPENSACION

El suscrito, Ing. Huber Huayta Valda Secretario Departamental de Recursos Naturales y Medio Ambiente de la Prefectura del Departamento de Potosí; de acuerdo a Resolución Prefectural N° 138/2008

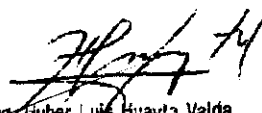
CERTIFICA:

Que, dando cumplimiento a la Ley N° 1333 del Medio Ambiente, Art. 25 y con ajuste al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, establecido por el Reglamento de Prevención y Control Ambiental, el señor Williams Cervantes Beltrán, en su calidad de Representante Legal, ha presentado la Ficha Ambiental correspondiente al Proyecto **Planta de Tratamiento de Agua Potable Río San Juan**, que será implementado en el Municipio de Potosí de la Provincia Tomas Frías del Departamento de Potosí. Revisada la documentación de la actividad referida, ha sido catalogada **Categoría III**, de acuerdo al Art. 25 de la Ley de Medio Ambiente; por tanto, queda **DISPENSADO DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EEIA)**; Sin embargo, deberá acogerse a las disposiciones vigentes en el país.

El Representante Legal llevará a la práctica las Medidas de Mitigación aprobadas, las cuales serán verificadas por la Autoridad Ambiental Competente de acuerdo al Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA) aprobado.

Es cuanto se certifica para los fines correspondientes.

Potosí, 6 de octubre de 2008


Ing. Huber Luks Huayta Valda
SECRETARIO DEPARTAMENTAL
DE RECURSOS NATURALES
Y MEDIO AMBIENTE
PREFECTURA - POTOSÍ

Teléfonos: 0591-2-6229295 / 6227358
Fax: 0591-2-6227268

pref_potosi@yahoo.es
Casilla 230

Anexo V

Costo Estimado del Proyecto

1. Gastos a cargo de la parte japonesa

En el caso de que se ejecute este Proyecto mediante la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón, se ha calculado que el costo aproximado necesario sería de 1.215 millones de yenes (de los cuales, la parte japonesa cubriría los 1.212 millones y la parte boliviana, 3 millones de yenes). Los detalles de los gastos a ser cubiertos por la parte japonesa se muestran en la Tabla 6. Sin embargo, estas cifras no indican el monto límite de suministro para el Canje de Notas.

Tabla 6 Detalle de los gastos a ser cubiertos por la parte japonesa

Monto total aproximado Aprox. 1.212 millones de yenes (11,22 millones de \$US)

Construcción de una planta de tratamiento de agua potable, y Obras de Mejoramiento y Protección de Toma de Agua y de la Línea de Conducción en el tramo de 51km..

Ítem			Cálculo aproximado (En millones de yenes)	
Instalación	Obras de construcción de la planta de tratamiento de agua del Río San Juan	Tanque de sedimentación, tanque de filtración, tanque de limpieza y drenaje, instalaciones de eléctricas y maquinaria eléctrica, etc.	655 [6.07]	1.063 [9.84]
	Obras de Mejoramiento y Protección de la toma de agua y de la línea (tuberías) de conducción.	Cambio de compuerta, obras de protección de taludes, obras de protección de la línea de conducción, obras de prevención de erosiones, obras de instalación de tuberías de limpieza de lodo (válvula de repurga de aire y drenaje (lodo), etc.	408 [3.77]	
Diseño de ejecución, supervisión de obra/control de adquisición, instrucciones técnicas, componente software (Recursos humanos)				149 [1,38]

Nota: Valores dentro de [] establece el monto en Millones de \$US.

2. Gastos a cargo de la parte boliviana

Los gastos que asumiría la parte boliviana son como se muestra en la Tabla 7.

Las entidades del Gobierno de Bolivia deben eximir a los japoneses del pago de derechos aduaneros, impuestos internos otras cargas fiscales, incluyendo la tarifa por la transferencia de fondos del exterior para el sector privado y otros tarifas similares que se impongan a los nacionales japoneses en la República de Bolivia con respecto al suministro de los productos y los servicios bajo los Contratos Verificados. AAPOS y gobierno municipal de Potosí deben cubrir estos derechos aduaneros e impuestos internos. Y las entidades del Gobierno de Bolivia de acuerdo a la Minuta de Discusiones firmada el 24 de abril de 2008, deben cubrir los ítems como se describe en el Anexo II.

Tabla 7 Cuadro Síntesis de los gastos a ser cubiertos por la parte boliviana.

Items	Gastos (Miles de Bs)	Observación
Adquisición de terreno para construir la planta del Río San Juan	-	Fueron entregados gratuitamente por los propietarios de terrenos a AAPOS.
Conección al alcantarillado desde el tanque de purificación de la planta del Río San Juan	100	
Adquisición del terreno para trabajar en la planta del Río San Juan	-	Sin costo alguno por ser terreno de propiedad de AAPOS.
Arreglo carretera para entrada a la planta de río San Juan	-	Dentro de obras de mantenimiento normal
Adquisición de terreno para trabajar cerca de la línea (tubería) de conducción +12km	-	Gratuito por tener AAPOS el derecho de uso.
Adquisición del terreno para trabajar cerca de la línea (tubería) de conducción +4km	-	Gratuito por tener AAPOS el derecho de uso.
Permiso de entrada de carretera a donde hace reparación de tubería de conducción	-	AAPOS deberá obtener las autorizaciones.
Adquisición de terreno para trabajar en toma de agua	-	Sin costo alguno por ser terreno de propiedad de AAPOS..
Presentación de informe sobre cosas existentes de bajo de la tierra y presencia cuando se realice la excavación	-	Presencia del encargado del mantenimiento de la línea de conducción.
Cooperación en la conexión de tuberías antiguas con nuevas. (Presencia en obra y aviso de corte de agua)	-	Presencia del encargado del mantenimiento de la línea de conducción.
Provisión de agua para limpieza y prueba hidráulica (presión).	-	Se utilizaría el suministro de agua de AAPOS
Cooperación en el trabajo de potabilización de agua con cloro	-	Realización de labores en AAPOS
Comisión para sacar AP, Comisión de pago	75	
Total	175	

3. Condiciones para el cálculo

- 1) Fecha del cálculo: Mayo de 2008
- 2) Tipo de cambio: 1\$ US=107,99 yenes
1Bs=14,36 yenes
- 3) Período de construcción y suministro: El período para la ejecución del diseño detallado y de las obras es tal como se muestra en el cronograma de ejecución.
- 4) Otros: El cálculo fue realizado con la premisa de que las obras se realice mediante el sistema de Cooperación Financiera No Reembolsable del Gobierno del Japón.

添付資料-V： 事業事前計画表（基本設計調査時）

1. 案件名
ボリビア共和国 ポトシ市リオ・サンファン系上水道施設整備計画基本設計調査
2. 要請の背景（協力の必要性・位置付け）
<p>「ボ」国の給水普及率は72.3%（2004年）と中南米諸国と比較しても低く、「ボ」国政府は「国家基礎衛生計画（2000-2010）」を策定し、上記のように給水普及率を2010年までに国全体で90%に引き上げることを目標に掲げ、上下水道施設の整備に重点をおいている。</p> <p>これに対し、ポトシ市においては、給水普及率は2006年時点で94.5%と高いものの、浄水施設が十分整備されておらず濁度の高いままの給水を余技なくされており、浄水施設の整備が急務である。</p> <p>ポトシ市の配水系統は給水区域はカリカリ配水系統とリオ・サンファン配水系統に二分される。このうち、カリカリ配水系統は、ドイツ KfW の融資を得て、150ℓ/秒の処理能力を有する浄水場を含む水道施設を建設中で2008年中に完成する予定である。</p> <p>一方、本件要請に関わるリオ・サンファン配水系統は、2000年に米州開発銀行の融資により、サンファン川を水源とし、約51kmの導水管と配水管網が整備された。しかしながら、リオ・サンファン配水系統には浄水場が整備されておらず、サンファン川の水は無処理で給水されているのが現状であり、激しい降雨後には水源の濁度上昇により給水停止、高濁度での給水を余儀なくされている。また、整備されている導水管についても、周辺の不安定な地盤や雨水排水路の未整備により基礎等が洗掘され、改修が必要となっている。</p> <p>本プロジェクトは、浄水施設がなく水質基準を満足していないリオ・サンファン配水系統に水質基準を満たした安全な飲料水を安定して供給し、衛生状況、生活環境の向上に寄与することを目的として、リオ・サンファン浄水場を建設し、取水口および導水管の改修を行うものである。対象区域内であるリオ・サンファン系統の給水人口73,586人（2008年推定人口）が便益を受ける。</p>
3. プロジェクトの全体計画概要
<p>(1) プロジェクト全体計画の目標 プロジェクト対象地域（リオ・サンファン系統）の住民に安全で十分な水が連続して供給される。 裨益対象の範囲および規模：ボリビア国ポトシ市リオ・サンファン配水系統住民73,586人（2008年）。</p> <p>(2) プロジェクト全体計画の成果 ア <u>プロジェクトエリアに安全な水が給水されることにより、安全な水の給水率が54%から94.5%に増加するとともに、高濁度による断水がなくなる。</u> イ <u>導水管事故による長期断水のリスクが軽減される。</u></p> <p>(3) プロジェクト全体計画の主要活動 ア <u>リオ・サンファン浄水場を建設する。</u> イ <u>取水口を改修する。</u> ウ <u>導水管を改修する。</u></p> <p>(4) 投入（インプット） ア <u>日本側：無償資金協力13.40億円</u> イ ボリビア国側： ア) 本無償資金協力案件実施に係わる負担額：0.03億円 イ) 本無償資金協力案件対象施設建設後の維持管理費：年0.12億円</p> <p>(5) 実施体制 主管官庁：水資源省 実施機関：ポトシ市上下水道公社（AAPOS）</p>

4. 無償資金協力案件の内容		
<p>(1) サイト ポトシ市リオ・サンファン浄水場建設予定地、サンファン川取水施設および導水管ルート。</p> <p>(2) 概要 リオ・サンファン浄水場の建設、サンファン川取水施設および導水管の改修。</p> <p>(3) 相手国側負担事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ① リオ・サンファン浄水場建設用地の確保 ② リオ・サンファン浄水場浄化槽の下水道への接続 ③ リオ・サンファン浄水場作業ヤード用地の確保 ④ リオ・サンファン浄水場への進入道路の整備 ⑤ 導水管+12km 付近の作業ヤード用地の確保 ⑥ 導水管+4km 付近の作業ヤード用地の確保 ⑦ 導水管改修箇所までの道路からの進入許可 ⑧ サンファン川取水施設作業ヤード用地の確保 ⑨ 既設管と新設管との接合時の協力（工事立ち会いと断水の連絡等） ⑩ フラッシングと水圧試験用水の提供 ⑪ 塩素消毒時の作業協力 ⑫ AP 発行手数料、支払手数料 <p>(4) 概算事業費 概算事業費 13.43 億円（日本側負担 13.40 億円、ボリビア国側負担 0.03 億円）</p> <p>(5) 工期 詳細設計、入札期間を含め 31 ヶ月。</p> <p>(6) 貧困、ジェンダー、環境および社会面の配慮なし。</p>		
5. 外部要因リスク（プロジェクト全体計画の目標達成に関して）		
異常渇水が起こらないこと。		
6. 過去の類似案件からの教訓の活用		
特になし。		
7. プロジェクト全体計画の事後評価に係る提案		
(1) プロジェクト全体計画の目標達成を示す成果指標		
成果指標	現状(2006年)	プロジェクト完了時(2011年)
下記の条件を満たす人口	0人	73,586人
安全な水の給水率	54%	94.5%
高濁度による断水日数	年27日/年	0日/年
導水管事故発生確率	導水管事故による確率最大断水日数=193.9日/年	導水管事故による確率最大断水日数=0日/年
(2) その他の成果指標 特になし。		
(3) 評価のタイミング 成果指標のうち AAPOS 給水人口以外はプロジェクト完了後（2011年）。		

添付資料－VI： ソフトコンポーネント計画書

1. ソフトコンポーネントを計画する背景

リオ・サンファン浄水場の浄水フローは、降雨の影響により原水の濁度が緩速ろ過方式の適用範囲を超えて高くなる可能性があること、用地的な制約から施設面積を大きく取る緩速ろ過方式の採用には困難を伴うことから急速ろ過方式を採用した。現在ドイツの KfW の資金によって建設中のカリカリ浄水場も急速ろ過方式である。カリカリ浄水場は 2009 年の初めには運転が開始される予定であり、リオ・サンファン浄水場が完成し供用開始するまでには、約 2 年間の急速ろ過方式の維持管理ノウハウが蓄積されるリオ・サンファン浄水場の運転に活用されることが期待できる。

しかしながら、両浄水場を比較すると急速ろ過方式は共通するものの、浄水場運転条件の主要な要素の一つである原水に大きな違いがある。すなわち、リオ・サンファン浄水場の原水が河川水の直接取水であるのに対して、カリカリ浄水場は大小の湖沼水を原水としている。湖沼水は貯留による沈殿効果により土砂起源の濁質の変動は小さいものの、プランクトン等による濁質の発生があり、急速ろ過の管理は土砂起源の濁質よりもプランクトン起源の濁質除去が主体になるのに対して、河川水の場合には降雨により河川水の濁度は急激に増加するため、急速ろ過の管理はいかに濁度変動に対応するかが主体となる。

したがって、カリカリ浄水場の運転経験の蓄積が期待できるものの、リオ・サンファン浄水場の運転には濁度変動に対応した薬品注入量の制御、ろ過池の逆洗のスケジューリング等、河川水に独自の運転維持管理の技術支援が必要である。

また、導水管の改修においては、本プロジェクトでは 2 年程度以内に大きな被害が起こると予想される 28 箇所で行い、将来的には必要となる可能性はあるものの現時点で改修の必要のない箇所については、AAPOS が定期的な監視を行い、問題が生じた時点で改修の計画、設計、施工を行う計画としている。

AAPOS は現在定期的な監視を行い、被害が生じた場合にはその修復工事を行なっているが、導水管被害の原因となる土砂災害発生の予見的な観点から監視は行なわれていない。このため、現行の維持管理では導水管事故を避ける被害予防の対策を講ずることが困難であるので、被害が起こる前に対策を講じる予防的な維持管理の技術支援が必要である。

したがって、協力効果の持続性の最低限の確保ために上記の「浄水場運転維持管理」、「導水管維持管理」についての技術指導を行なうことが有効と判断し、これをソフトコンポーネントとして実施する。

2. ソフトコンポーネントの目標

ソフトコンポーネントで実施する浄水場運転維持管理および導水管維持管理に係る技術移転における目標は次ページのとおりである。

➤ 浄水場運転維持管理

- 急速ろ過方式の原理を十分に理解する。
- 浄水施設のオペレーションができる。
- 日常の維持管理に必要なデータを収集できる。
- 収集したデータを基に適切な維持管理ができる。
- 沈澱池の清掃、ろ過池の逆洗のスケジュールリング等、維持管理計画が立案できる。

➤ 導水管維持管理

- 導水管の監視項目を十分に理解する。
- 監視項目から被害発生の可能性を予測できる。
- 予測された被害の可能性に対して適切な予防措置を計画する。
- 排泥、補修等の計画・設計ができる。

上記技術移転は本プロジェクトで建設される浄水場の運転員予定者および導水管の維持管理予定者を対象とする。

3. ソフトコンポーネントの成果

ソフトコンポーネントを実施することにより、以下の成果が期待される。

浄水場運転維持管理に関しては、リオ・サンファン浄水場の運転を担当する AAPOS 生産課員が：

- 急速ろ過方式の原理、プロセス、設備の運転方法を理解し、
- 凝集剤注入、ろ過池逆洗スケジュールリング等の維持管理能力を習得し、
- 年間を通じた浄水場の維持管理計画を立案できるようになる。

導水管維持管理に関しては、導水管の維持管理を担当する AAPOS 取水・導水課員が：

- 導水管維持管理の必要性を理解し、
- 土砂災害予見の導水管監視方法を習得し、
- 危険度、被災度評価方法を理解し
- それに対応する対策方法の計画設計能力を習得し、
- 導水管事故防止を目的とした維持管理計画を立案できるようになる。

4. 成果達成度の確認方法

コンサルタントのソフトコンポーネント担当者は、技術移転に関する成果の達成度を把握し、その結果を取りまとめる。達成度は表 VI.1 の方法で把握する。

把握された結果は、「ソフトコンポーネント完了報告書」の形で、AAPOS 並びに日本側へ提出する。

表 VI.1 成果達成度確認方法

	成 果	達成度の確認方法
浄水場 運 転 維 持 管 理	急速ろ過方式の原理、プロセスの理解	・ミーティング、OJT 終了時に原理、プロセスに関する質問をする。
	急速ろ過池設備の運転方法の理解	・OJT 時に適時運転のポイントについて質問する。
	急速ろ過の維持管理能力	・ろ抗の実測実習、数値の読み取り実習等を行なう。 ・日誌等を作成させる。
	維持管理計画立案能力	・水質変動等考慮した運転計画を作成させる。
導水管 維 持 管 理	導水管維持管理の必要性、効果の理解	・ミーティング、OJT 終了時に必要性、効果に関する質問をする。
	導水管監視方法の理解	・目視結果について災害予測の観点から説明させる。
	危険度、被災度評価方法の理解	・現場において実際に評価をさせる。
	対策方法の計画設計	・プロジェクト対象外のいくつかの機関箇所の対策を計画設計さる。
	維持管理計画立案	・維持管理計画を作成させる。

5. ソフトコンポーネントの活動（投入計画）

浄水場運転維持管理の活動内容は以下のとおりである。

- ① 急速ろ過の処理プロセスに関するセミナーの実施
- ② 浄水場運転の OJT
- ③ 運転マニュアルの作成・説明
- ④ 急速ろ過池維持管理の OJT
- ⑥ 維持管理計画立案の OJT
- ⑦ 運転管理日報作成の OJT

浄水場運転維持管理のソフトコンポーネントは本プロジェクトにおいて建設されるリオ・サンファン浄水場の施設を利用して技術移転をすることが前提となる。したがって、投入時期としては、浄水場が完成した後の試運転時に実施されることとなる。試運転の期間、ろ過池の逆洗浄の頻度等を考慮して、1.0ヶ月程度の期間となる。

浄水場運転維持管理に係る活動内容は以下のとおりである。

- ① 導水管の維持管理に関するセミナーの実施
- ② 導水管監視の OJT
- ③ 導水管監視マニュアルの作成・説明
- ④ 重点監視ポイントの指示
- ⑤ 補修の必要性判断の OJT
- ⑥ 補修等の計画・設計の技術指導
- ⑦ 現場踏査記録の作成・指導

導水管維持管理のソフトコンポーネントは、監視だけでなく補修等の計画・設計の技術指導も含まれることから、導水管補修の工事实施中の適切な時期に実施することとなる。導

ソフトコンポーネント計画書

水管延長 51km に点在する本プロジェクトで調査した今後監視の必要な箇所（リスク 2 および 1）の合計 112 箇所の指示を行う必要があることから、1.0 ヶ月程度の期間となる。

ソフトコンポーネントの活動計画表を表 VI.2 に示す。

表 VI.2 ソフトコンポーネントの活動計画

項目	期間	活動内容	国内作業				現地作業				
			実作業日数		暦日作業日数		実作業日数		暦日作業日数		
			邦人	現地	邦人	現地	邦人	現地	邦人	現地	
浄水場運転維持管理											
急速ろ過方式に関するセミナー等	2回 X 1日	・方式および原理に関するセミナーの実施 ・JTの実施に関する報告 ・OJTの成果および維持管理計画に関するセミナーの実施	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	2.8	2.8	
マニュアル作成	国内 10日 現地 10日	・マニュアル骨子の作成(国内) ・マニュアル作成 ・現地維持管理担当者ヒアリング	10.0	0.0	14.0	0.0	10.0	0.0	14.0	14.0	
新設浄水場を利用したOJT	15日	・操作説明書等の習得確認 ・実施地を利用した講習 ・OJTによる実施地試運転 ・実績値の収集 ・管理日報の作成 ・逆洗等の作業計画の作成	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	14.0	14.0	
計(日数)					14.0	0.0			30.8	30.8	
(月数)					0.47	0.0			1.03	1.03	
導水管維持管理											
導水管維持管理に関するセミナー等	2回 X 1日	・必要性・効果に関するセミナーの実施 ・OJTの実施に関する報告 ・OJTの成果および維持管理計画に関するセミナーの実施	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	2.8	2.8	
マニュアルおよび現場踏査記録の作成	国内 10日 現地 10日	・マニュアル骨子の作成(国内) ・マニュアル作成 ・現場踏査記録の作成 ・現地維持管理担当者ヒアリング	10.0	0.0	14.0	0.0	10.0	0.0	14.0	14.0	
現場踏査によるOJT	15日	・重点監視地点の確認 ・補修を行う必要性判断のOJT ・逆洗等の作業計画の作成	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	14.0	14.0	
計(日数)					14.0	0.0			30.8	30.8	
(月数)					0.47	0.0			1.03	1.03	
合計(日数)					28.0	0.0			61.6	61.6	
(月数)					0.94	0.0			2.06	2.06	

6. ソフトコンポーネントの実施リソースの調達方法

浄水場の運転維持管理の技術移転にあたっては、凝集沈殿ろ過の原理の理論的背景を有し、なおかつ実際の運転に習熟している技術者が必要である。ボリビア国内ではいくつかの都市で急速ろ過方式の浄水場が運転され、それらを運転する水道企業体にはそうした資質を有する技術者が存在する可能性はあるが、水道企業体の職員であるため、本ソフトコンポーネントの実施を担当することは困難である。また、こうした施設はほとんどが外国の援助により建設されているため、設計も海外コンサルタントが担当し、ボリビア国内にろ過理論、運転に精通したコンサルタント等は存在しない。周辺国ではブラジルには浄水場維持管理に習熟した技術者が存在する可能性があるが、ブラジルの場合、ほとんどが湖沼水(貯水池水)が原水で本件のように水源が急流河川で濁度変動が急激で大きい浄水場の運転経験は乏しい。したがって、急流河川の水源の経験も多い本邦のコンサルタントの水質管理技術者を派遣し、本邦コンサルタント直接支援型で実施し、各種業務の補佐としてローカルコンサルタント(水質技師)1名を備上する。

導水管の維持管理の技術移転にあたっては、土砂災害を予見する能力、予見される災害に対して適切な防護工を計画する能力を有する技術者が求められる。こうした防災技術に関しては、地形形状土砂災害の多い日本の技術が卓越していることは良く知られていることなので、日本の技術を移転することがより協力効果をあげることになる。したがって、本邦のコンサルタント要員(防災技術の知見のある導水管維持管理技術者)を派遣し本邦コンサルタント直接支援型で実施し、各種業務の補佐としてローカルコンサルタント(土木技術者)1名を備上する。

7. ソフトコンポーネントの実施工程

ソフトコンポーネントの実施工程を図 VI.1 に示す。

項 目	25月目			26月目			27月目		
	10	20	30	10	20	30	10	20	30
浄水場運転維持管理									
急速ろ過方式に関するセミナー等									
マニュアル作成									
新設浄水場を利用したOJT									
導水管維持管理									
導水管維持管理に関するセミナー等									
マニュアル及び現場踏査記録の作成									
現場踏査によるOJT									

凡例：
 国内作業
 現地作業

図 VI.1 ソフトコンポーネントの実施工程

8. ソフトコンポーネントの成果品

本件ソフトコンポーネントの成果品として、活動終了後の評価・分析の結果に基づき「ソフトコンポーネント完了報告書」を作成するとともに、表 VI.3 に示すものを成果品とする。

表 VI.3 ソフトコンポーネント成果品一覧表

分野	成果品
セミナー等	<ul style="list-style-type: none"> ・配布説明資料 ・セミナー報告書
マニュアル、現場踏査記録作成	<ul style="list-style-type: none"> ・浄水場運転マニュアル ・導水管維持管理マニュアル
浄水場、導水管におけるOJT	<ul style="list-style-type: none"> ・OJT日報 ・管理日報、現場踏査記録 ・維持管理計画書

9. 相手国実施機関の責務

AAPOS はソフトコンポーネントを実施するにあたって、下記の事項を実施しなければならない。

➤ 浄水場運転維持管理

- リオ・サンファン浄水場試運転に引き続き、場長1名、運転要員4名を確保すること。
- リオ・サンファン浄水場の運転維持管理費用を確保すること。
- 作成する運転日報、運転マニュアル等と整合をとるため、先行して運転することとなるドイツ KfW の援助によるカリカリ浄水場の運転日報、運転マニュアル等を提供すること。
- 開催するセミナーの参加者等の人選について助言し、参加させること。

➤ 導水管維持管理

- 取水施設、導水管路の維持管理を行っている水源導水管理課において、本ソフトコンポーネントの担当者を選定すること。
- 導水管の維持管理、想定される年間の補修工事に必要な費用を確保すること。
- 開催するセミナーの参加者等の人選について助言し、参加させること。

添付資料-VII： 既存導水管の流下能力検討

導水管の能力は、

- 設計能力
- 実測流量
- 調査団による計算

の3点から、検証した。

設計能力

導水管プロジェクトの書類が散逸していたため、設計時に設計能力を明示する文書は入手できなかった。しかしながら、設計当時から関わっている技術者によると、設計流量は180ℓ/秒であったが、施工時の管径や線形の変更で損失水頭が増加したことにより、試運転時に確認された流下能力は160ℓ/秒であったとのことである。

実測流量

既存施設にはサンファン川取水施設の流出管（図 VII.1 の①）、リオ・サンファン配水池流入管（図 VII.1 の②）にそれぞれ羽根車式流量計が設置されている。また、調査団はポータブル式の超音波計流量計を用いて上記の①、②の2地点および選鉱場への分水地点より上流の20km付近の水管橋（図 VII.1 の③）で流量を測定した。測定地点の位置関係を図 VII.1 に示し、流量の測定結果を表 VII.1 に示す。

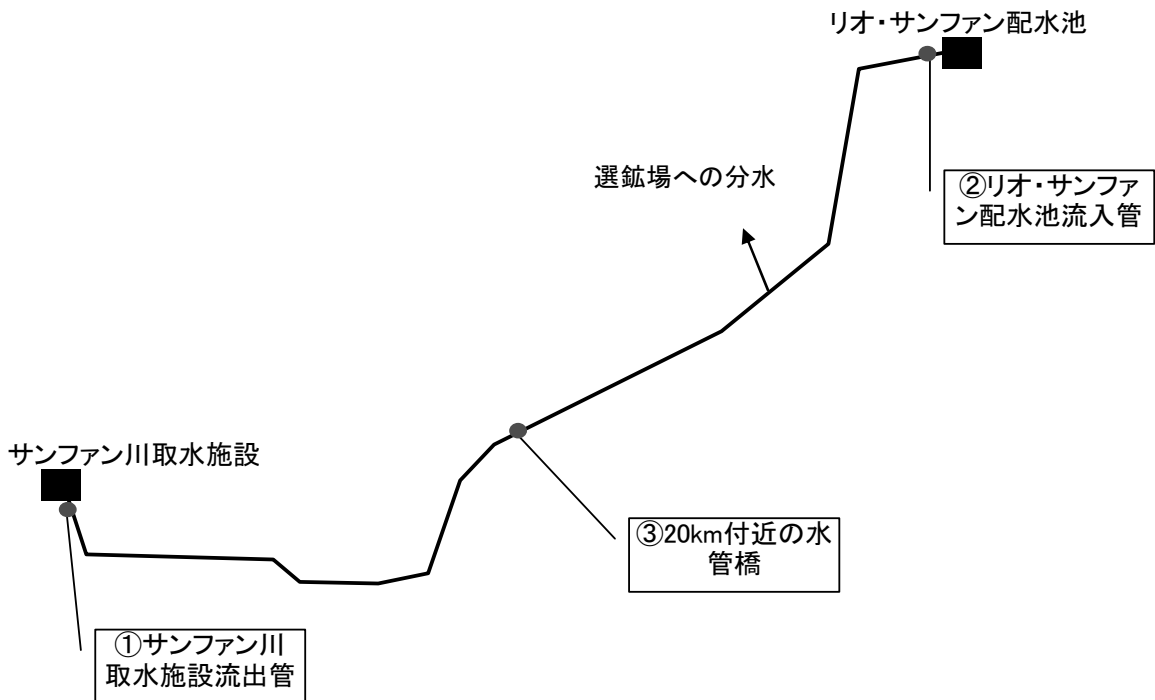


図 VII.1 流量測定位置

表 VII.1 流量測定結果

測定場所	流量計表示 (ℓ/秒)		備 考
	既存歯車式流量計	調査団持参ポータブル超音波計流量計	
①サンファン川 取水施設流出管	160	134	超音波流量計は適切な設置が出来なかったため誤差があるため信頼性に欠ける。
②リオ・サンファン 配水池流入管	120~130	128	選鉱場への分水を止めた状態でも止めない状態でもほとんど差がない。
③20km 付近の水管橋	—	125	

導水施設には①サンファン川取水施設流出管および取水点出口と②リオサンファン配水池流入管に制水弁が設置され、46km 付近には選鉱場への分水管（2 インチ、2 本）がある。選鉱場への分水は 30ℓ/秒といわれているが、実際にはこれより少ないと考えられる。

表 VII.1 の流量計の表示は異なった日時のものであり直接的に比較はできないが、①の制水弁には流量調整能力はほとんどなく、②の制水弁は調査期間中全開であった。また、取水施設の調整槽の水位とリオ・サンファン配水池の水位差はほぼ一定であるので、条件は選鉱場への分水の有無を除き一定と考えることができる。

既存歯車式流量計について①、②地点を比較すると、その差は 30 から 40ℓ/秒で選鉱場への分水を考慮するとバランスが取れているようであるが、②地点の流量計の読みは分水の有無に関わらずほぼ一定であり、分水は 30ℓ/秒より小さいと考えるべきである。調査団持参流量計による分水点前の流量と比較すると①取水点の流量計は 30ℓ/秒程度大きな読みを示していることになる。これらのことから、取水点の流量計は何らかの原因で 30ℓ/秒程度高めの読みを示していると考えられるべきである。

これらのことから、実測流量では現在の導水管の流下能力は 130ℓ/秒前後と考えるべきである。ただし、運転開始時では配水池流量計の読みは 160ℓ/秒前後であったという運転員の証言があるので、能力としては 160ℓ/秒であるが、導水管からの排泥が適切に行われていないために、流下能力が 130ℓ/秒に低下していると考えられることができる。

調査団による計算

施工図面に示された縦断、管径をもとに Hazen & Williams 公式を用いた水理モデルを作成し、流量 160ℓ/秒を与えると、流速係数は 128 となった。導水管路は主にモルタルライニングされたダクタイル鋳鉄管であり、2000 年に供用開始と老朽化による劣化も生じていないこと、損失水頭を生じる曲管等が比較的少ないことを考えると妥当である。このことから、試運転時に確認された 160ℓ/秒の流下能力は妥当と考えられる。計算結果を図 V.2 に示す。

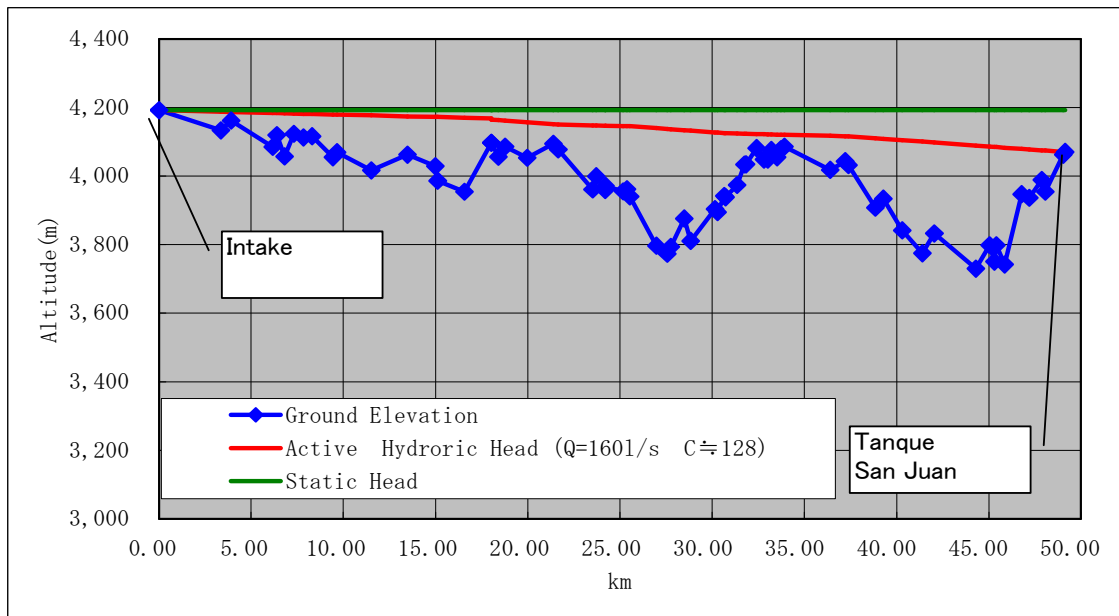


図 VII.2 導水管水理計算結果

導水管の実際の能力

上記のように現在の導水管の能力を 1750/秒とする根拠は、計算値、実測値からも認めることはできなかった。設計時のことは不明であるが、実際に建設された導水管の能力は、計算値、建設直後の流量から 160 l/秒前後と考えられ、維持管理が不十分なために土砂の堆積等により、実際の流下能力が 1300/秒に下がっていると考えられるべきである。

添付資料-VIII：原水濁度の推定

浄水処理の必要性、浄水処理を行なった場合の運転方法を検討するために、サンファン浄水場原水の濁度の推定を行なった。

1. 推定方法

- ① サンファン浄水場原水となる現リオサンファン配水池流入水の水質データは予備調査団の要請により実施された水質測定結果のみである。測定結果は付表に示すが、水温、濁度、色度、電気伝導度、色度、pHが測定され、取水地点での降雨の有無が記載されている（AAPOS測定結果と表記する）。水質測定は2007年11月13日から2008年4月20日まで実施され、概ね雨季の初めから雨季の終わりまでをカバーしたことになる。
- ② したがって、上記測定結果からは雨季の原水水質については一定の評価ができるものの約半年間の乾季の水質、また、長期的な原水の水質評価は上記測定結果と雨量データ等の関連試料をもとに推定することが必要である。
- ③ サンファン川取水点上流域には鉱山活動を含めた人為活動がほとんど存在しないこと（ただし、小規模なリヤマ等の放牧は存在する。）、植生が貧弱で岩、土砂が露出していることから、サンファン川水は通常は低濁度（5NTU前後以下）¹で、降雨により急激に濁度が上昇、降雨終了とともに比較的急速に濁度が減少するものと想定される。
- ④ したがって、濁度と取水点での降雨の有無の記録のあるAAPOS測定結果で降雨と濁度発生に関連付けを行い、Potosi空港観測所の2004年から2007年の日降雨量データ、1961年から1990年までの3年間の平均データにより乾季、長期間の濁度推定を行なうこととした。

2. AAPOS測定結果による降雨と濁度の関係

- ① 本来は降雨量と濁度との相関をみるべきであるが、AAPOSは測定結果は降雨量の記録はなく、降雨の有無のみの記録である²。
- ② 測定期間内の降雨の有無と濁度の関係を図VIII.1に示す。1月半ばまでは降雨日は2日でほとんど降雨がなく濁度は最大で5NTU、多くは2NTU前後である。しかしながら、1月後半から降雨日が多くなると、数10から60NTU近くまで上昇する。1月では降雨終了後の濁度低下が速やかであるが、2月3月は濁度低下が遅く降雨量の違いによる濁度回復の遅れを示しているものと推定できる。さらに、2,3月は降雨頻度も高いため、月間を通じて高濁度が継続している。
- ③ 上記の降雨日の濁度上昇とそれ以降の濁度低下の傾向を表1に示す。表では付表の降雨日当日、翌日、2日後、3日後、4日後、5日後以降ごとの濁度の最大値、平均、最小値を示した。最小値は別として、最大値、平均値は3日ないし4日後まで5NTUを越え、降雨日当日だけでなくその後数日も高濁度が継続することを示している。

¹ 浄水処理が必要となる濁度を5NTUと想定している。ボリビアの水質基準では飲料水の濁度は5NTU以下としている。

² ポトシ空港観測所の当該期間の日雨量を代用することを試みたが、距離にして50km以上標高差も約100mあり、降雨生起のパターンが一致せず代用できなかった。

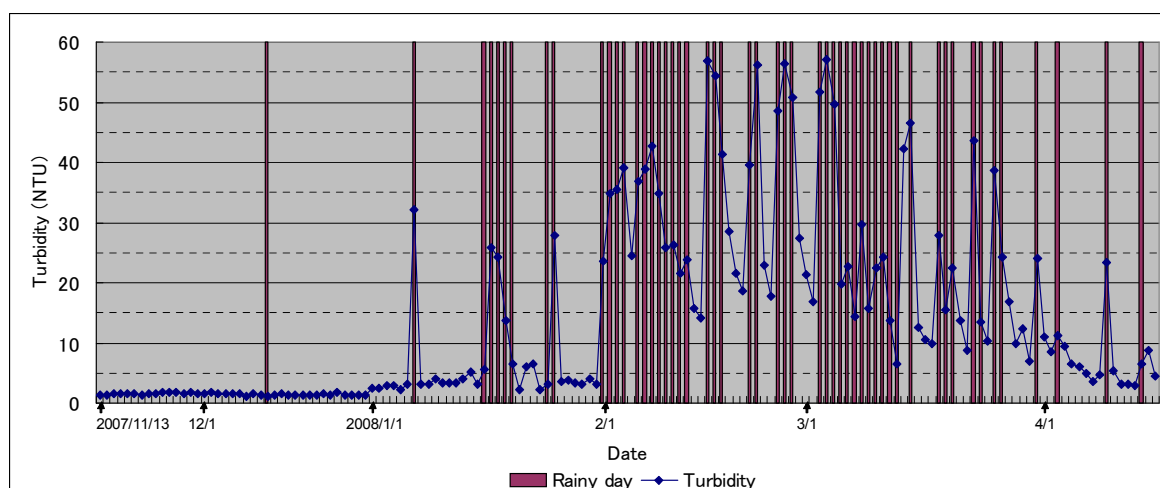


図 VIII.2 降雨の有無と濁度の関係

表 VIII.1 降雨日と水質の関係

	濁度 (NTU)		
	最大値	平均	最小値
降雨日当日	57.0	29.3	1.2
降雨日翌日	42.3	15.1	1.3
降雨日 2 日後	21.7	9.9	1.5
降雨日 3 日後	18.7	8.7	1.3
降雨日 4 日後	6.9	3.5	1.3
降雨日 5 日以後	5.2	2.2	1.0

3. Potosi 空港観測所の 2004 年から 2007 年の日降雨量データによる原水濁度の推定

- ① ポトシ空港観測所の 2004 年から 2007 年の日降雨量を付表 2 に示す。
- ② 上記の日雨量に表 VIII. 1 (上記 2 の③) の降雨日当日、翌日、2 日後、3 日後、4 日後、5 日以後の濁度を適用して各年の日濁度を算出しその結果を図 VIII. 2 に示す。
- ③ 各年とも 6, 7, 8 月はほとんど無降雨で濁度は 5NTU 以下であるが、11 月から 4 月ことまではほぼ連続して 5NTU を越える。表 VII. 2 に、各年の濁度が 5NTU、10NTU を越える日数を示すが、1 年のうち 35%前後の日で濁度が NTU を越える。

表 VIII. 2 ポトシ空港観測所の日雨量から推定した
原水濁度が 5NTU を越える日数と年間降雨量

年	濁度 10NTU 以上の日数	濁度 5NTU 以上の日数
2004	67	113
2005	84	128
2006	97	133
2007	91	148
平均	85	131

4. Potosi 空港観測所の30年間雨量データに基づく考察

- ① 表 VII.3 には 2004 年から 2007 年と 1961 年から 1990 年までの 30 年間平均降水量を示すが、30 年間平均値は 416.2mm で 2004 年から 2007 年の 4 年間は平均に比べ幾分低目の値である。降雨量と濁度の関係は解析していないが、降雨量の増加とともに濁度が増加する傾向はあると考えられるので、原水濁度が高くなる日数は上記より幾分高めになる可能性がある。
- ② 30 年平均値でも 5 月から 8 月までの月降水量は数 mm でほぼ無降雨といえる。ただし、数 mm といえども、降雨があれば濁度は上昇すると考えられるので、この期間といえども濁度が上昇する可能性を無視すべきではない。

表 VIII.3 ポトシ空港観測所の平均月間降雨量

期間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
2004	66.5	89.8	11.1	6.3	0.0	0.0	4.1	0.1	0.0	0.0	9.6	23.1	210.6
2005	70.0	99.1	35.5	33.1	0.0	0.0	0.0	0.0	30.5	59.3	40.9	18.4	386.8
2006	133.0	42.1	41.5	15.5	7.5	0.0	0.0	0.0	3.1	19	30	18.1	309.8
2007	110.0	56.8	68.5	17.8	0.0	0.0	0.0	2.1	10.7	9.6	37.7	80.7	393.9
1961-1990	102.5	99.4	56.4	13.5	3.8	1.6	1.2	2.6	12.2	19.6	44.3	59.1	416.2

Source: SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDRALOGIA HP

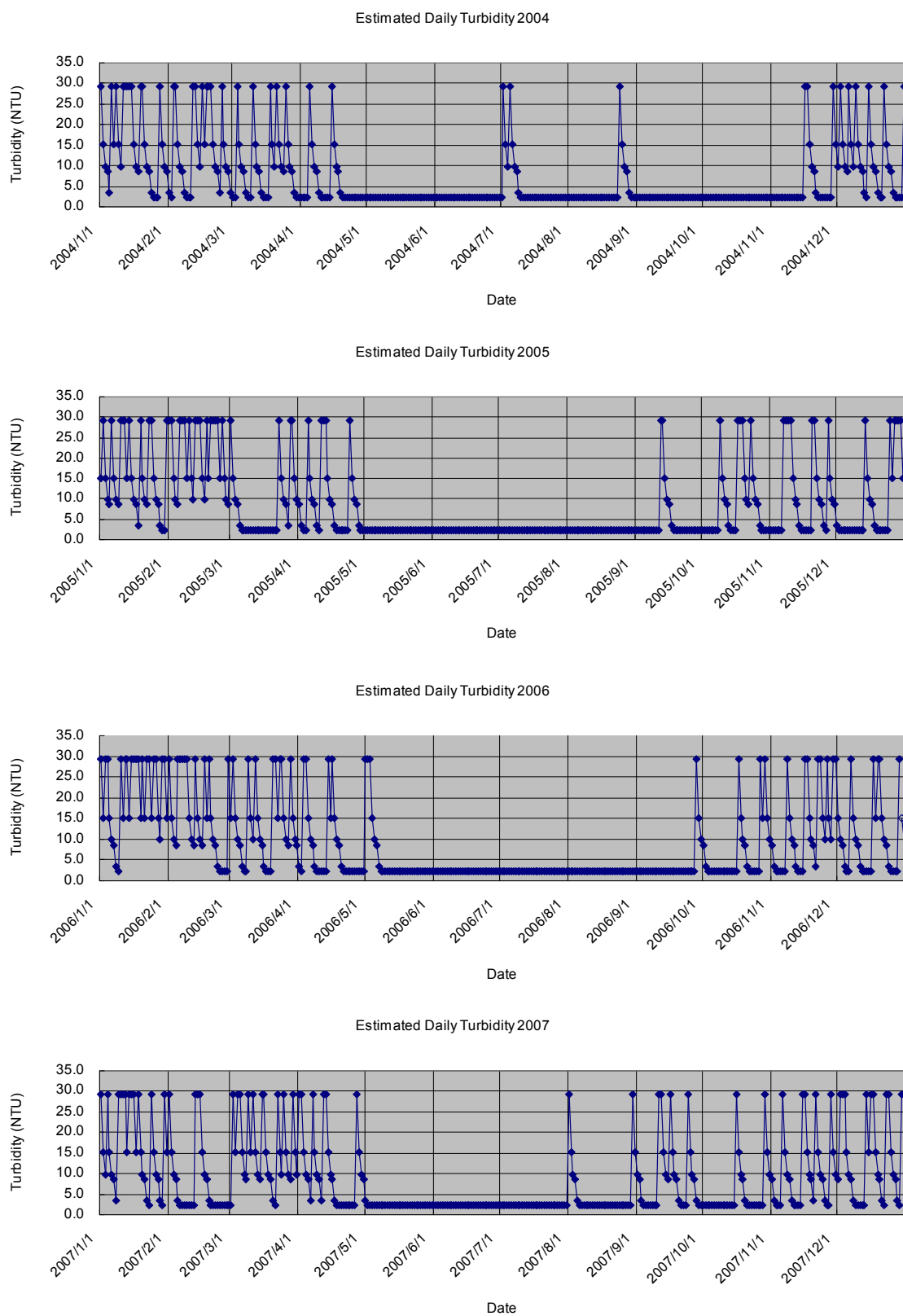


図 VIII. 2 Potosi 空港観測所の 2004 年～2007 年の日降雨量データによる原水濁度の推定

添付資料－IX： 導水管路リスクポテンシャル評価

改修必要箇所については、単に損傷箇所を見つけ出すのではなく、周辺環境を考慮した被災要因の把握に重点を置く必要がある。それは、損傷箇所だけを特定し、対処療法的な対策を施しただけでは、被害が繰り返し生じてしまうことが多々あるためである。

そこで、被災履歴および導水管路周辺の地形・地質・水理状況にもとづき、懸念される土砂災害のタイプを予測し、その危険度を評価した。あわせて災害が生じた場合の被災度・支障度合を想定した。

危険度は表 IX.1 の定義に従い、高い、中位、低いの 3 段階に、被災度は表 IX.2 の定義に従い、高い、中位、低いの 3 段階に分類した。

すなわち、危険度が高く想定被災度の大きいものをリスク 3、危険度が低く想定被災度の小さいものをリスク 1、その中間をリスク 2 と分類した。危険度、想定被害度に基づくリスク評価のマトリックスを表 IX.3 に示す。

特定された 140 の問題箇所の状況、その危険度、被災度、リスク評価および対応策を本添付資料の付表にまとめた

表 IX.1 災害危険度の定義

評価	定義	
	導水管埋設部	導水管露出部
高い	著しい浸食や周辺地盤の崩壊により、導水管全周が露出している。導水管は、地盤支持力や拘束圧が失われているなど、踏査時点ですでに不安定な状態になっている。	<p>[沢・河川を横断する区間]</p> <p>片方、もしくは両方の岸が浸食され、ピア－サポートで支持されていない区間が 5m 以上ある。上流から運ばれてくる土砂が導水管で堰き止められ、1m 以上堆積している。上流から運ばれてくる巨礫などにより、導水管のピア－サポートのコンクリートが破損するなど、著しく損傷している。洗掘により、ピア－の根入れ部が基礎幅以上露出している。</p> <p>[斜面沿いの区間]</p> <p>隣接斜面の落石が、直接導水管に衝突している。斜面上で不安定化している浮石や転石などが明らかに導水管を直撃する。斜面崩壊エリアが導水管を巻き込んでいる。</p>
	上記の現象による導水管の被害が、ここ 1～2 年以内に起こるものと予測される。	
中位	浸食や周辺地盤の変状により、導水管の一部が露出している。踏査時点において、導水管はまだ不安定な状態ではないが、将来的には周辺地盤の変状が進み、不安定化していく可能性が高い。	<p>[沢・河川を横断する区間]</p> <p>片方、もしくは両方の岸が浸食され、ピア－サポートで支持されていない区間が 3m 以上ある。上流から運ばれてくる土砂が導水管で堰き止められ、1m 未満堆積している。上流から運ばれてくる巨礫などにより、導水管のピア－サポートのコンクリートが若干損傷を受けている。洗掘により、ピア－の根入れ部が基礎幅未満露出している。</p> <p>[斜面沿いの区間]</p> <p>周辺斜面から生じた落石が、落下の過程を経て導水管に衝突している。斜面崩壊による移動土塊が、導水管を押出す可能性がある。</p>
	上記の現象による導水管の被害が、5 年程度は起きないであろうと予測される。	
低い	導水管の表面のごく一部が露出している程度、または、導水管の露出がない。周辺地盤の変状はなく、地形・地質的に安定しており、導水管が不安定化する可能性が小さい。	<p>[沢・河川を横断する区間]</p> <p>片方、もしくは両方の岸の浸食が小さい。上流から運ばれてくる土砂による堆積は、ほとんどない。導水管のピア－サポートのコンクリートに損傷はない。</p> <p>[斜面沿いの区間]</p> <p>隣接・周辺斜面が崩壊、落石する可能性が小さい。</p>
	上記の現象による導水管の被害が、当面 (10 年程度) は起きないであろうと予測される。	

表 IX.2 被災度の定義

評 価	定 義
大	<p>導水管が破断する</p> <p>管路埋設部近辺地盤や築堤、構造物下地盤の崩壊又は浸食による管路の破壊や損壊等、修復に相当な期間(1ヶ月以上)と出費を強いられる可能性があるとして予測される。</p>
中	<p>導水管が変形する</p> <p>上記被害による修復にはそんなに期間(2～7日程度)を要せず、かつ出費も大きくはないと予測される。</p>
小	<p>導水管への影響が殆どない</p> <p>上記被害が管路に及ぼす影響が殆どなく、修復の必要性もないと予測される。</p>

表 IX.3 リスクポテンシャル評価のマトリックス

危険度 想定被災度	高い	中位	低い
大	3	3	2
中	3	2	1
小	2	1	1

Evaluación de Arreglos para la Tubería de Conducción
 付表 導水管路問題箇所の状況、リスク評価、対応策一覧

Daño y posibilidad, 被害もしくは被害の可能性: ①：水路横断部分で、河道の保護、管路・管基礎等の保護が十分でないもの。
 ②：通常の埋設部が建設時なかった水みちの出現により露出してしまったもの。
 ③：管路の上部に斜面の崩壊、もしくはその可能性があるもの。
 ④：管路の埋設部が崩壊、もしくはその可能性があるもの。

Numero 番号	Estación 測点	Punteo de observación 問題の状況	Daño y posibilidad 被害もしくは被害 の可能性	Gradiente(Referase al textos) 評価(本文参照)		Acción 対応策	+: Construido en el proyecto 本プロジェクトで 施工
				Grado de Riesgo 危険度	Riesgo リスク		
1	00+352 -03+779	Talud colapsando 斜面崩壊	③	3	3	Drenaje y protección del talud 排水路工及び斜面防護工	+
2	03+971	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の浸食	①	1	1	(Cuidado por erosión del emplazamiento del soporte de concreto y colchón de gavión) (コンクリートサポート及び蛇籠下部浸食監視)	
3	04+749	Tubería cubierta por relleno 管路埋め戻し築堤崩壊	②	1	1	(Cuidado por colapso de relleno) (管路埋め戻し築堤崩壊監視)	
4	04+924	Tubería cubierta por relleno 管路埋め戻し築堤崩壊	②	1	1	(Cuidado por colapso de relleno) (管路埋め戻し築堤崩壊監視)	
5	06+288	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の浸食	①	1	1	(Cuidado por erosión del emplazamiento de los pilares de concreto) (橋脚下部浸食監視)	
6	06+887	Deslizamientos sobre la tubería 管路上落石による管破損	③	3	3	Protección por colchón de gavión 蛇籠による管路防護	+
7	07+688	Tubería cubierta por relleno 管路埋め戻し築堤崩壊	②	1	1	(Cuidado por colapso de relleno) (管路埋め戻し築堤崩壊監視)	
8	09+481	Puente de cemento de soporte para la tubería 管路用コンクリート橋の浸食	①	1	1	(Cuidado por erosión del emplazamiento del estribo de concreto) (橋台下部浸食監視)	
9	09+812	Riachuelo cruzando la tubería 水路横断水路堤崩壊	②	2	2	Fortificar el riachuelo por concreto o gavión コンクリート又は蛇籠による水路防備	+
10	09+899	Riachuelo cruzando la tubería 水路横断水路堤崩壊	②	3	3	Fortificar el riachuelo por concreto o gavión コンクリート又は蛇籠による水路防備	+
11	10+372	Riachuelo cruzando la tubería 水路横断水路堤崩壊	②	2	2	Construcción de cubierta de concreto para la tubería para el revalse del riachuelo 越流水路の為に管路防護コンクリート打設	+
12	11+301	Riachuelo cruzando la tubería 水路横断水路堤崩壊	②	2	2	Construcción de cubierta de concreto para la tubería para el revalse del riachuelo 越流水路の為に管路防護コンクリート打設	
13	12+093	Tubería sumergida en riachuelo 水路下管路の浸食	②	1	1	(Cuidado por erosión de la tubería) (管路浸食監視)	
14	12+327	Riachuelo corta en el relleno de la tubería 管路埋め戻し築堤破断水路堤崩壊	②	1	1	(Cuidado por expansión del riachuelo) (水路拡大監視)	

Evaluación de Arreglos para la Tubería de Conducción
 附表 導水管路問題箇所の状況、リスク評価、対応策一覧

Daño y posibilidad, 被害もしくは被害の可能性: ①: 水路横断部分で、河道の保護、管路・管基礎等の保護が十分でないもの。
 ②: 通常の埋設部が建設時なかった水みちの出現により露出してしまったもの。
 ③: 管路の上部に斜面の崩壊、もしくはその可能性があるもの。
 ④: 管路の埋設部が崩壊、もしくはその可能性があるもの。

Numero 番号	Estación 測点	Punteo de observación 問題の状況	Daño y posibilidad 被害もしくは被害 の可能性	Gradiente(Reférase al textos) 評価(本文参照)		Acción 対応策	+: Construido en el proyecto 本プロジェクト で施工
				Grado de Riesgo 危険度	Riesgo リスク		
15	12+984	Riachuelo corta en el relleno de la tubería 管路埋め戻し築堤破断水路堤崩壊	②	1	1	(Cuidado por expansión del riachuelo) (水路拡大監視)	
16	13+551.93	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の浸食	①	1	1	(Cuidado por erosión del emplazamiento del soporte de concreto) (コンクリートサポート下部浸食監視)	
17	13+698	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の浸食	①	1	1	(Cuidado por erosión de la cubierta de concreto) (コンクリート防護部浸食監視)	
18	13+829	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の浸食	①	1	1	(Cuidado por erosión de la cubierta de concreto) (コンクリート防護部浸食監視)	
19	14+196	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の浸食	①	1	1	(Cuidado por erosión del emplazamiento de los pilares de concreto) (橋脚下部浸食監視)	
20	14+279	Tierra colapsando desde el lado del valle de la tubería 管路谷側地盤崩壊	④	3	3	Fortificar el riachuelo por concreto o gavión コンクリート又は蛇籠による水路防備	+
21	14+671.50	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の浸食	①	1	1	(Cuidado por erosión del emplazamiento del soporte de concreto) (コンクリートサポート下部浸食監視)	
22	14+713	Tierra colapsando desde el lado del valle de la tubería 管路谷側地盤崩壊	④	3	3	Protección de la tubería por concreto o gavión コンクリート又は蛇籠による水路防備	+
23	14+950	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の浸食	①	1	1	(Cuidado por erosión de la cubierta de concreto) (コンクリート防護部浸食監視)	
24	15+153	Tierra colapsando desde el lado de la montaña de la tubería 管路山側地盤崩壊	③	1	1	(Cuidado por colapso de tierra) (地盤崩壊監視)	
25	15+281	Tierra colapsando desde el lado de la montaña de la tubería 管路山側地盤崩壊	③	1	1	(Cuidado por colapso de tierra) (地盤崩壊監視)	
26	16+747	Tierra colapsando del lado de la montaña de la tubería 管路山側地盤崩壊	③	1	1	(Cuidado por colapso de tierra) (地盤崩壊監視)	
27	16+872	Tierra colapsando del lado de la montaña de la tubería 管路山側地盤崩壊	③	1	1	(Cuidado por colapso de tierra) (地盤崩壊監視)	
28	16+992	Relleno cubierto colapsando 管路埋め戻し築堤崩壊	②	1	1	(Cuidado por colapso del relleno) (管路埋め戻し築堤崩壊監視)	
29	17+385	Riachuelo cruzando la tubería 水路横断水路堤崩壊	②	2	2	Rellenado o relleno posterior de la piedra 埋め戻し又は割栗石投入	
30	17+758	Riachuelo cruzando la tubería 水路横断水路堤崩壊	②	1	1	(Cuidado por expansión del riachuelo) (水路拡大監視)	

Evaluación de Arreglos para la Tubería de Conducción
 付表 導水管路問題箇所の状況、リスク評価、リスク評価、対応策一覧

Daño y posibilidad, 被害もしくはは被害の可能性: ①：水路横断部分で、河道の保護、管路・管基礎等の保護が十分でないもの。
 ②：通常の埋設部が建設時なかった水みちの出現により露出してしまったもの。
 ③：管路の上部に斜面の崩壊、もしくはその可能性があるもの。
 ④：管路の埋設部が崩壊、もしくはその可能性があるもの。

Numero 番号	Estación 測点	Punteo de observación 問題の状況	Daño y posibilidad 被害もしくはは被害 の可能性	Gradiente(Reférase al textos) 評価(本文参照)		Acción 対応策	+: Construido en el proyecto 本プロジェクトで 施工
				Grado de Riesgo 危険度	Riesgo リスク		
31	17+841	Riachuelo cercano a la tubería 管路付近水路による浸食	④	1	1	(Cuidado por erosión de la tubería) (管路浸食監視)	
32	17+961	Tubería a lo largo de la pendiente 斜面に沿った管路の崩壊	④	3	3	Rellenado y construcción de canal de desagüe 埋め戻し及び水路造作	+
33	18+144	Tubería a lo largo de la pendiente 斜面に沿った管路の崩壊	④	2	2	Rellenado o relleno posterior de la piedra 埋め戻し又は割栗石投入	
34	18+600.13	Tubería cruzando un riachuelo, erosión debajo del emplazamiento del pilar 水路横断管路、橋脚基礎下部浸食	①	3	3	Fortificar el riachuelo por concreto o gavión, concreto adicional para el emplazamiento コンクリート又は蛇籠による水路防備、橋脚下部巻 コンクリート打設	+
35	18+751	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の浸食	①	3	3	Fortificar el riachuelo por concreto o gavión コンクリート又は蛇籠による水路防備	+
36	18+813	Riachuelo a lo largo de la pendiente de la tubería 斜面に沿った水路の崩壊	②	2	2	Rellenado o relleno posterior de la piedra 埋め戻し又は割栗石投入	+
37	18+974	Riachuelo cercano a la tubería 管路付近水路による浸食	④	1	1	(Cuidado por erosión de la tubería) (管路浸食監視)	
38	19+111	Tubería a lo largo de la pendiente 斜面に沿った管路の浸食	④	1	1	(Cuidado por erosión del emplazamiento del soporte de concreto) (コンクリートサポート下部浸食監視)	
39	19+134	Riachuelo cruzando la tubería 管路横断水路の崩壊	②	1	1	(Cuidado por expansión del riachuelo) (水路拡大監視)	
40	19+231	Riachuelo cruzando la tubería 管路横断水路の崩壊	②	2	2	(Cuidado por expansión del riachuelo) (水路拡大監視)	
41	19+367	Riachuelo cercano a la tubería 管路付近水路による浸食	④	1	1	(Cuidado por erosión de la tubería) (管路浸食監視)	
42	19+400	Riachuelo cercano a la tubería 管路付近水路による浸食	④	1	1	(Cuidado por erosión de la tubería) (管路浸食監視)	
43	20+211	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の崩壊	①	1	1	(Cuidado por colapso del relleno) (管路埋め戻し築堤崩壊監視)	
44	20+272	Relleno cubierto colapsando 管路埋め戻し築堤崩壊	②	1	1	(Cuidado por colapso del relleno) (管路埋め戻し築堤崩壊監視)	
45	20+369	Riachuelo cruzando la tubería 管路横断水路による浸食	②	2	3	Construcción de cubierta de concreto para la tubería para el revalse del riachuelo 越流水路の為に管路防護コンクリート打設	+

Evaluación de Arreglos para la Tubería de Conducción
付表 導水管路問題箇所の状況、リスク評価、対応策一覧

Daño y posibilidad, 被害もしくは被害の可能性: ①：水路横断部分で、河道の保護、管路・管基礎等の保護が十分でないもの。
②：通常の埋設部が建設時なかった水みちの出現により露出してしまったもの。
③：管路の上部に斜面の崩壊、もしくはその可能性があるもの。
④：管路の埋設部が崩壊、もしくはその可能性があるもの。

Numero 番号	Estación 測点	Punteo de observación 問題の状況	Daño y posibilidad 被害もしくは被害 の可能性	Gradiente(Reférase al textos) 評価(本文参照)		Acción 対応策	+: Construido en el proyecto 本プロジェクトで 施工
				Grado de Riesgo 危険度	Riesgo リスク		
				Grado de Desastre 被災度			
46	20+421.72	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の浸食	①	2	1	(Cuidado por erosión del emplazamiento de los pilares de concreto) (橋脚下部浸食監視)	
47	20+538	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の浸食	①	1	1	(Cuidado por erosión de la cubierta de concreto) (コンクリート防護部浸食監視)	
48	22+332	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の水路堤崩壊	①	1	1	(Cuidado por expansión del riachuelo) (水路拡大監視)	
49	22+464	Riachuelo cruzando la tubería 管路横断水路拡大崩壊	②	1	1	(Cuidado por expansión del riachuelo) (水路拡大監視)	
50	22+507.39	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の水路堤崩壊	①	1	1	(Cuidado por expansión del riachuelo) (水路拡大監視)	
51	22+573	Relleno cubierto colapsando por flujo de agua 水路による管路埋め戻し築堤崩壊	④	1	1	(Cuidado por que el colapso del relleno se expanda) (管路埋め戻し築堤崩壊拡大監視)	
52	22+858	Relleno cubierto colapsando por flujo de agua 水路による管路埋め戻し築堤崩壊	④	1	1	(Cuidado por que el colapso del relleno se expanda) (管路埋め戻し築堤崩壊拡大監視)	
53	22+922	Relleno cubierto colapsando por flujo de agua 水路による管路埋め戻し築堤崩壊	④	1	1	(Cuidado por que el colapso del relleno se expanda) (管路埋め戻し築堤崩壊拡大監視)	
54	22+981	Relleno cubierto colapsando por flujo de agua 水路による管路埋め戻し築堤崩壊	④	1	1	(Cuidado por que el colapso del relleno se expanda) (管路埋め戻し築堤崩壊拡大監視)	
55	22+999	Relleno cubierto colapsando por flujo de agua 水路による管路埋め戻し築堤崩壊	④	1	1	(Cuidado por que el colapso del relleno se expanda) (管路埋め戻し築堤崩壊拡大監視)	
56	23+042	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の水路堤崩壊	①	1	1	(Cuidado por expansión del riachuelo) (水路拡大監視)	
57	23+675.00	Riachuelo cruzando la tubería 管路横断水路による浸食	①	2	3	(Construcción de cubierta de concreto para la tubería para el revalse del riachuelo) (越流水路の為に管路防護コンクリート打設)	+
58	23+833	Riachuelo cruzando la tubería 管路横断水路による浸食	②	1	1	(Cuidado por la erosión del emplazamiento del soporte de concreto) (コンクリートサポート下部浸食監視)	
59	24+202	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の浸食	①	1	1	(Cuidado por la erosión del emplazamiento del pilar de concreto) (橋脚下部浸食監視)	

Evaluación de Arreglos para la Tubería de Conducción
 付表 導水管路問題箇所の状況、リスク評価、対応策一覧

Daño y posibilidad, 被害もしくは被害の可能性: ①：水路横断部分で、河道の保護、管路・管基礎等の保護が十分でないもの。
 ②：通常の埋設部が建設時なかった水みちの出現により露出してしまったもの。
 ③：管路の上部に斜面の崩壊、もしくはその可能性があるもの。
 ④：管路の埋設部が崩壊、もしくはその可能性があるもの。

Numero 番号	Estación 測点	Punteo de observación 問題の状況	Daño y posibilidad 被害もしくは被害 の可能性	Gradiente(Reférase al textos) 評価(本文参照)		Acción 対応策	+: Construido en el proyecto 本プロジェクト で施工
				Grado de Riesgo 危険度	Riesgo リスク		
				Grado de Desastre 被災度			
60	24+338	Tubería cruzando un riachuelo	①	1	1	(Cuidado por la erosión del emplazamiento del pilar de concreto) (橋脚下部浸食監視)	
		水路横断管路の浸食		1			
61	24+516.00	Tubería cruzando un riachuelo	①	3	3	Fortificar el riachuelo por concreto o gavión コンクリート又は蛇籠による水路防備	+
		水路横断管路の水路堤崩壊		2			
62	24+619.00	Tubería cruzando un riachuelo	①	2	2	Fortificar el riachuelo por concreto o gavión コンクリート又は蛇籠による水路防備	
		水路横断管路の水路堤崩壊		2			
63	24+733.00	Tubería cruzando un riachuelo	①	2	2	Fortificar el riachuelo por concreto o gavión コンクリート又は蛇籠による水路防備	
		水路横断管路の水路堤崩壊		2			
64	24+783	Tubería cruzando un riachuelo	①	2	2	Fortificar el riachuelo por concreto o gavión コンクリート又は蛇籠による水路防備	+
		水路横断管路の水路堤崩壊		2			
65	24+867	Tubería cruzando un riachuelo	①	3	3	Construcción de pilares y fortificar el riachuelo por concreto o gavión 橋脚建設及びびコンクリート又は蛇籠による水路防備	+
		水路横断管路の水路堤崩壊		2			
66	24+892.00	Tubería cruzando un riachuelo	①	2	3	Fortificar el riachuelo por concreto o gavión コンクリート又は蛇籠による水路防備	+
		水路横断管路の水路堤崩壊		3			
67	25+008.00	Tubería cruzando un riachuelo	①	2	1	(Cuidado por expansión del riachuelo) (水路拡大監視)	
		水路横断管路の水路堤崩壊		1			
68	25+151.00	Tubería cruzando un riachuelo	①	1	1	Cuidado por erosión del emplamiento de los pilares de concreto (橋脚下部浸食監視)	
		水路横断管路の浸食		2			
69	25+293	Riachuelo cruzando la tubería	②	2	2	Construcción de cubierta de concreto para la tubería para el revalse del riachuelo 越流水路の為に管路防護コンクリート打設	
		管路横断水路による浸食		2			
70	25+610	Riachuelo a lo largo de la pendiente de la tubería	②	3	3	Protección por colchon de gavión 蛇籠による管路防護	+
		斜面管路沿い水路による浸食		2			
71	26+034	Tubería cruzando un riachuelo	①	1	1	(Cuidado por erosión del emplazamiento del soporte de concreto) (コンクリート下部浸食監視)	
		水路横断管路の浸食		2			
72	26+481	Tubería cruzando un riachuelo	①	1	1	(Cuidado por erosión de la cubierta de concreto) (コンクリート防護部浸食監視)	
		水路横断管路の浸食		1			

Evaluación de Arreglos para la Tubería de Conducción
付表 導水管路問題箇所の状況、リスク評価、対応策一覧

Daño y posibilidad, 被害もしくは被害の可能性: ①：水路横断部分で、河道の保護、管路・管基礎等の保護が十分でないもの。
②：通常の埋設部が建設時なかった水みちの出現により露出してしまったもの。
③：管路の上部に斜面の崩壊、もしくはその可能性があるもの。
④：管路の埋設部が崩壊、もしくはその可能性があるもの。

Numero 番号	Estación 測点	Punteo de observación 問題の状況	Daño y posibilidad 被害もしくは被害 の可能性	Gradiente(Reférase al textos) 評価(本文参照)		Acción 対応策	+: Construido en el proyecto 本プロジェクトで 施工
				Grado de Riesgo 危険度	Riesgo リスク		
				Grado de Desastre 被災度			
73	26+636	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の浸食	①	1	1	(Cuidado por erosión del emplazamiento del soporte de concreto) (コンクリートサポート下部浸食監視)	
74	26+822	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路サポート崩壊	①	2	2	Construcción/Reparación de soporte de concreto 欠損コンクリートサポートの復旧	
75	26+928	Válvula de bifurcación innecesaria 不要分岐バルブ	③	2	2	Remover o dejar, o instalar un tapón 撤去又は放置、又は盲蓋取付	
76	26+965	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の浸食	①	1	1	(Cuidado por erosión del emplazamiento de los pilares de concreto) (橋脚下部浸食監視)	
77	27+003	Junta de expansión 伸縮継手の異常	①	1	1	(Nada) (問題なし)	
78	27+137	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の浸食	①	1	1	(Cuidado por erosión del emplazamiento de los pilares de concreto) (橋脚下部浸食監視)	
79	27+277	Riachuelo cruzando la tubería 管路横断水路拡大崩壊	②	1	1	(Cuidado por colapso de tierra) (水路拡大監視)	
80	27+311	Tubería en la pendiente 斜面上管路地盤崩壊	④	1	1	(Cuidado por colapso de tierra) (地盤崩壊監視)	
81	27+338	Tubería sobre soporte de concreto en la pendiente コンクリートサポート上斜面管路地盤崩壊	③	1	1	(Cuidado por colapso de tierra) (地盤崩壊監視)	
82	27+741	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の水路堤崩壊	①	1	1	(Cuidado por expansión del riachuelo) (水路拡大監視)	
83	27+961	Tubería sobre soporte de concreto コンクリートサポート上管路の異常	③	1	1	(Nada) (問題なし)	
84	28+200	La tubería cruza un riachuelo 水路横断管路の浸食	①	1	1	(Cuidado por la erosión del emplazamiento de las columnas de concreto) (橋脚下部浸食監視)	
85	28+333	Barra de acero visible en la base del pilar 橋脚下部コンクリート鉄筋露出	①	2	2	Pasta de mortero después de limpiar 鉄筋清掃後モルタル塗布	
86	28+367	Riachuelo a lo largo del pendiente de la tubería 斜管路沿い、水路地盤崩壊	④	1	1	(Cuidado por colapso de tierra) (地盤崩壊監視)	
87	28+957	Riachuelo cruzando la tubería 管路横断水路拡大崩壊	②	1	1	(Cuidado por colapso de tierra) (地盤崩壊監視)	

Evaluación de Arreglos para la Tubería de Conducción
 付表 導水管路問題箇所の状況、リスク評価、対応策一覧

Daño y posibilidad, 被害もしくは被害の可能性: ①：水路横断部分で、河道の保護、管路・管基礎等の保護が十分でないもの。
 ②：通常の埋設部が建設時なかった水みちの出現により露出してしまったもの。
 ③：管路の上部に斜面の崩壊、もしくはその可能性があるもの。
 ④：管路の埋設部が崩壊、もしくはその可能性があるもの。

Numero 番号	Estación 測点	Punteo de observación 問題の状況	Daño y posibilidad 被害もしくは被害 の可能性	Gradiente(Reférase al textos) 評価(本文参照)		Acción 対応策	+: Construido en el proyecto 本プロジェクト で施工
				Grado de Riesgo 危険度	Riesgo リスク		
				Grado de Desastre 被災度			
88	29+183	Línea de la tubería en el talud 斜面管路の浸食	④	1	1	(Cuidado por la erosión del emplazamiento del soporte de concreto) (コンクリートサポート下部浸食監視)	
89	29+330	Deslizamientos sobre la tubería 管路上落石による管破損	③	3	3	Protección por medio de colchón de gavión 蛇籠による管路防護	+
90	29+381	Deslizamientos sobre la tubería 管路上落石による管破損	③	2	2	Cuidado por desprendimiento del lado de la montaña 管路山側崩壊監視	
91	30+885	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の水路堤崩壊	①	1	1	(Cuidado por expansión del riachuelo) (水路拡大監視)	
92	31+122	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の水路堤崩壊	①	2	3	Fortificar el riachuelo por concreto o gavión コンクリート又は蛇籠による水路防護	+
93	31+598	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の浸食	①	1	1	(Cuidado por erosión del emplazamiento del pilar de concreto) (橋脚下部浸食監視)	
94	33+043	Riachuelo cruzando la tubería 管路横断水路拡大崩壊	②	3	3	Construcción de pilares y fortificar el riachuelo por concreto o gavión 橋脚建設及びコンクリート又は蛇籠による水路防護	+
95	33+666	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の水路堤崩壊	①	1	1	(Cuidado por expansión del riachuelo) (水路拡大監視)	
96	34+215	Relleno cubierto colapsando por flujo de agua 水路による管路埋め戻し築堤崩壊	④	1	1	(Cuidado por la expansión del colapso del relleno) (管路埋め戻し築堤崩壊拡大監視)	
97	34+287	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の浸食	①	1	1	(Cuidado por erosión del emplazamiento de los pilares de concreto) (橋脚下部浸食監視)	
98	34+878	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の水路堤崩壊	①	2	3	Fortificar el riachuelo por concreto o gavión コンクリート又は蛇籠による水路防護	+
99	34+912	Relleno cubierto colapsando por flujo de agua 水路による管路埋め戻し築堤崩壊	④	1	1	(Cuidado por la expansión del colapso del relleno) (管路埋め戻し築堤崩壊拡大監視)	
100	35+514	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の水路堤崩壊	②	3	3	Fortificar el riachuelo por concreto o gavión コンクリート又は蛇籠による水路防護	+
101	35+551	Riachuelo cruzando sobre la tubería 管路越流水路堤崩壊	②	1	1	(Cuidado por expansión del riachuelo) (水路拡大監視)	
102	36+096	Riachuelo cruzando la tubería 管路横断水路による浸食	②	2	2	Construcción de cubierta de concreto para la tubería para el realse del riachuelo 越流水路の為の管路防護コンクリート打設	

Evaluación de Arreglos para la Tubería de Conducción
 付表 導水管路問題箇所の状況、リスク評価、対応策一覧

Daño y posibilidad, 被害もしくは被害の可能性: ① : 水路横断部分で、河道の保護、管路・管基礎等の保護が十分でないもの。
 ② : 通常の埋設部が建設時なかった水みちの出現により露出してしまったもの。
 ③ : 管路の上部に斜面の崩壊、もしくはその可能性があるもの。
 ④ : 管路の埋設部が崩壊、もしくはその可能性があるもの。

Numero 番号	Estación 測点	Punteo de observación 問題の状況	Daño y posibilidad 被害もしくは被害 の可能性	Gradiente(Reférase al textos) 評価(本文参照)		Acción 対応策	+: Construido en el proyecto 本プロジェクトで 施工
				Grado de Riesgo 危険度	Riesgo リスク		
				Grado de Desastre 被災度			
103	36+317	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の浸食	①	1	1	(Cuidado por erosión del emplazamiento del soporte de concreto) (コンクリートサポート下部浸食監視)	
104	36+492	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の浸食	①	1	1	(Cuidado por erosión del emplazamiento del soporte de concreto) (コンクリートサポート下部浸食監視)	
105	36+815	Riachuelo cruzando sobre la tubería 管路越流水路堤崩壊	②	1	1	(Cuidado por expansión del riachuelo) (水路拡大大監視)	
106	37+207	Tubería a lo largo del camino principal 幹線道路沿い、管路地盤崩壊	④	1	1	(Nada) (問題なし)	
107	37+583	Riachuelo cruzando sobre la tubería 管路越流水路堤崩壊	②	1	1	(Cuidado por expansión del riachuelo) (水路拡大大監視)	
108	37+631	Riachuelo cruzando sobre la tubería 管路越流水路堤崩壊	②	1	1	(Cuidado por expansión del riachuelo) (水路拡大大監視)	
109	37+698	Deslizamiento desde el lado de la montaña de la tubería 管路上落石による管破損	③	1	1	(Cuidado por colapso de tierra) (地盤崩壊監視)	
110	37+893	Riachuelo cruzando la tubería 管路横断水路堤崩壊	②	1	1	(Cuidado por colapso de tierra) (地盤崩壊監視)	
111	38+484	Tierra colapsando desde el lado del valle de la tubería 管路谷側地盤崩壊	④	3	3	Fortificar el riachuelo por concreto o gavión コンクリート又は蛇籠による水路防備	+
112	38+826	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の水路堤崩壊	①	1	1	(Nada) (問題なし)	
113	38+923	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の水路堤崩壊	①	1	1	(Nada) (問題なし)	
114	39+012	Salida de drenaje inclinándose 排水ピットの浸食による傾斜	①	2	2	Prevenición de erosión por debajo de la base de la salida de la cámara 排水ピット基礎下浸食防護	
115	39+075	Riachuelo cruzando la tubería 管路越流水路堤崩壊	②	1	1	(Nada) (問題なし)	
116	39+521	Riachuelo cercano a la tubería 管路付近水路による浸食	④	1	1	(Cuidado por erosión de la tubería) (管路浸食監視)	
117	39+591	Deslizamiento sobre la tubería 管路上落石による管破損	③	2	2	Protección por grava o gavión 小割栗石又は蛇籠による防護	

Evaluación de Arreglos para la Tubería de Conducción
 付表 導水管路問題箇所の状況、リスク評価、対応策一覧

Daño y posibilidad, 被害もしくは被害の可能性: ①：水路横断部分で、河道の保護、管路・管基礎等の保護が十分でないもの。
 ②：通常の埋設部が建設時なかった水みちの出現により露出してしまったもの。
 ③：管路の上部に斜面の崩壊、もしくはその可能性があるもの。
 ④：管路の埋設部が崩壊、もしくはその可能性があるもの。

Numero 番号	Estación 測点	Punteo de observación 問題の状況	Daño y posibilidad 被害もしくは被害 の可能性	Gradiente(Reférase al textos) 評価(本文参照)		Acción 対応策	+: Construido en el proyecto 本プロジェクト で施工
				Grado de Riesgo 危険度	Riesgo リスク		
118	39+700	Suelo de cubierta de la tubería colapsando 管路埋め戻し土崩壊	④	1	1	(Cuidado por erosión de la tubería) (管路侵食監視)	
119	40+064	Riachuelo cercano a la tubería 管路付近水路による浸食	④	1	1	(Cuidado por erosión de la tubería) (管路侵食監視)	
120	40+169	Riachuelo a lo largo de la pendiente de la tubería 斜面管路沿い水路による浸食	④	2	2	Rellenado y construcción de canal de desagüe 埋め戻し及び水路造作	
121	40+217	Riachuelo cruzando la tubería 管路横断水路による浸食	②	2	2	Rellenado y construcción de canal de desagüe 埋め戻し及び水路造作	
122	40+487.50	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の水路堤崩壊	①	1	1	(Cuidado por expansión del riachuelo) (水路拡大監視)	
123	40+625.00	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の水路堤崩壊	①	1	1	(Cuidado por expansión del riachuelo) (水路拡大監視)	
124	41+065	Riachuelo cruzando sobre la tubería 管路越流水路堤崩壊	②	1	1	(Cuidado por expansión del riachuelo) (水路拡大監視)	
125	41+507	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の浸食	①	1	1	(Cuidado por erosión del emplazamiento del soporte de concreto) (コンクリートサポート下部浸食監視)	
126	41+605	Tubería en la pendiente 斜面上管路地盤崩壊	④	1	1	(Cuidado por colapso de tierra) (地盤崩壊監視)	
127	41+657	Tubería en la pendiente 斜面上管路地盤崩壊	④	1	1	(Cuidado por colapso de tierra) (地盤崩壊監視)	
128	44+363	Tubería cruzando un riachuelo 水路横断管路の水路堤崩壊	②	3	3	Construcción de soporte de concreto o fortificar la tubería por gavión コンクリートサポート又は蛇籠による水路防備	+
129	44+628	Tierra colapsando en el lado del valle de la tubería 管路谷側地盤崩壊	④	1	1	(Cuidado por la expansión del colapso del relleno) (地盤崩壊拡大監視)	
130	44+928	Tierra colapsando desde el lado del valle de la tubería 管路谷側地盤崩壊	④	2	3	Fortificar el riachuelo por concreto o gavión コンクリート又は蛇籠による水路防備	+
131	45+446	Riachuelo a lo largo de la pendiente de la tubería 管路沿い、斜面水路堤崩壊	①	2	3	Fortificar el riachuelo por concreto o gavión コンクリート又は蛇籠による水路防備	+
132	45+744	Tubería a lo largo de un camino vecinal 支線道路沿い、管路横断水路堤崩壊	②	1	1	(Cuidado por expansión del cruce del riachuelo) (管路横断水路拡大監視)	

Evaluación de Arreglos para la Tubería de Conducción
 付表 導水管路問題箇所の状況、リスク評価、対応策一覧

Daño y posibilidad, 被害もしくは被害の可能性: ①: 水路横断部分で、河道の保護、管路・管基礎等の保護が十分でないもの。
 ②: 通常の埋設部が建設時なかった水みちの出現により露出してしまったもの。
 ③: 管路の上部に斜面の崩壊、もしくはその可能性があるもの。
 ④: 管路の埋設部が崩壊、もしくはその可能性があるもの。

Numero 番号	Estación 測点	Punteo de observación 問題の状況	Daño y posibilidad 被害もしくは被害 の可能性	Gradiente(Reférase al textos) 評価(本文参照)		Acción 対応策	+: Construido en el proyecto 本プロジェクト で施工
				Grado de Riesgo 危険度	Riesgo リスク		
133	46+024	Tubería cruzando un río	①	1	1	(Cuidado por erosión del emplazamiento de los pilares de concreto) (橋脚下部浸食監視)	
		河川横断管路の浸食		1			
134	46+082	Tubería en la pendiente	④	1	1	(Cuidado por colapso de tierra) (地盤崩壊監視)	
		斜面上管路地盤崩壊		1			
135	46+584	Tubería cruzando un riachuelo	①	1	1	(Cuidado por expansión del riachuelo) (水路拡大監視)	
		水路横断管路の水路埋崩壊		1			
136	47+772	Tierra colapsando del lado de la montaña de la tubería	③	1	1	(Cuidado por colapso de tierra) (地盤崩壊監視)	
		管路山側地盤崩壊		1			
137	48+225	Tubería cruzando un riachuelo, erosión en la base de la salida del drenaje	①	2	3	Prevenión de la erosión por la base de la salida del drenaje y fortificar el riachuelo por concreto o gavión 排水ピット基礎下浸食防護及びコンクリート又は蛇籠による水路防備	+
		水路横断管路、排水ピット下部侵食		3			
138	48+705.00	Riachuelo cruzando la tubería	②	3	3	Construcción de pilares y fortificar el riachuelo por concreto o gavión 橋脚建設及びコンクリート又は蛇籠による水路防備	+
		管路横断水路による浸食		2			
139	48+952	Tubería cruzando un riachuelo, erosión en el emplazamiento del pilar	③	3	3	Prevenión de erosión por en el emplazamiento del soporte de concreto コンクリートサポート下部浸食防護	+
		水路横断管路、橋脚下部浸食		3			
140	49+102	Tierra colapsando en el lado del valle de la tubería	④	2	2	Rellenado y construcción de canal de desague 埋め戻し及び水路蓮作	
		管路谷側地盤崩壊		2			

添付資料-X : 浄水場建設用地の地盤状況

既存配水池の位置、水位高低の関係から浄水場の建設用地は、既設配水池の敷地の南側から西側にかけての隣接地となる。

既存配水池は風化凝灰岩の崩壊しやすい丘の中腹に位置する。既存配水池が設置されていることから地盤の安定性は確保されていると考えられるが、既存配水池の周辺にはガリー、崩壊跡、滑落崖が観察され浄水場用地の決定には地盤工学的な配慮が必要と考えられた。

図 X.1 に浄水場予定地付近の地盤の状況の観察結果を示す。これらに示すように、現有地の南側と浄水場予定地の西側に崩壊跡地形が認められる。さらに、予定地西側の崩壊跡地の末端付近には、表層崩壊を示唆する段差地形（小規模な滑落崖）が分布する。したがって、造成時の切土により周辺地盤が不安定化することが懸念されることから、これらの部分を除く概ね現用地西側 50m 以内に造成を限定することが望ましいと考えられた。

浄水場建設用地の地盤状況

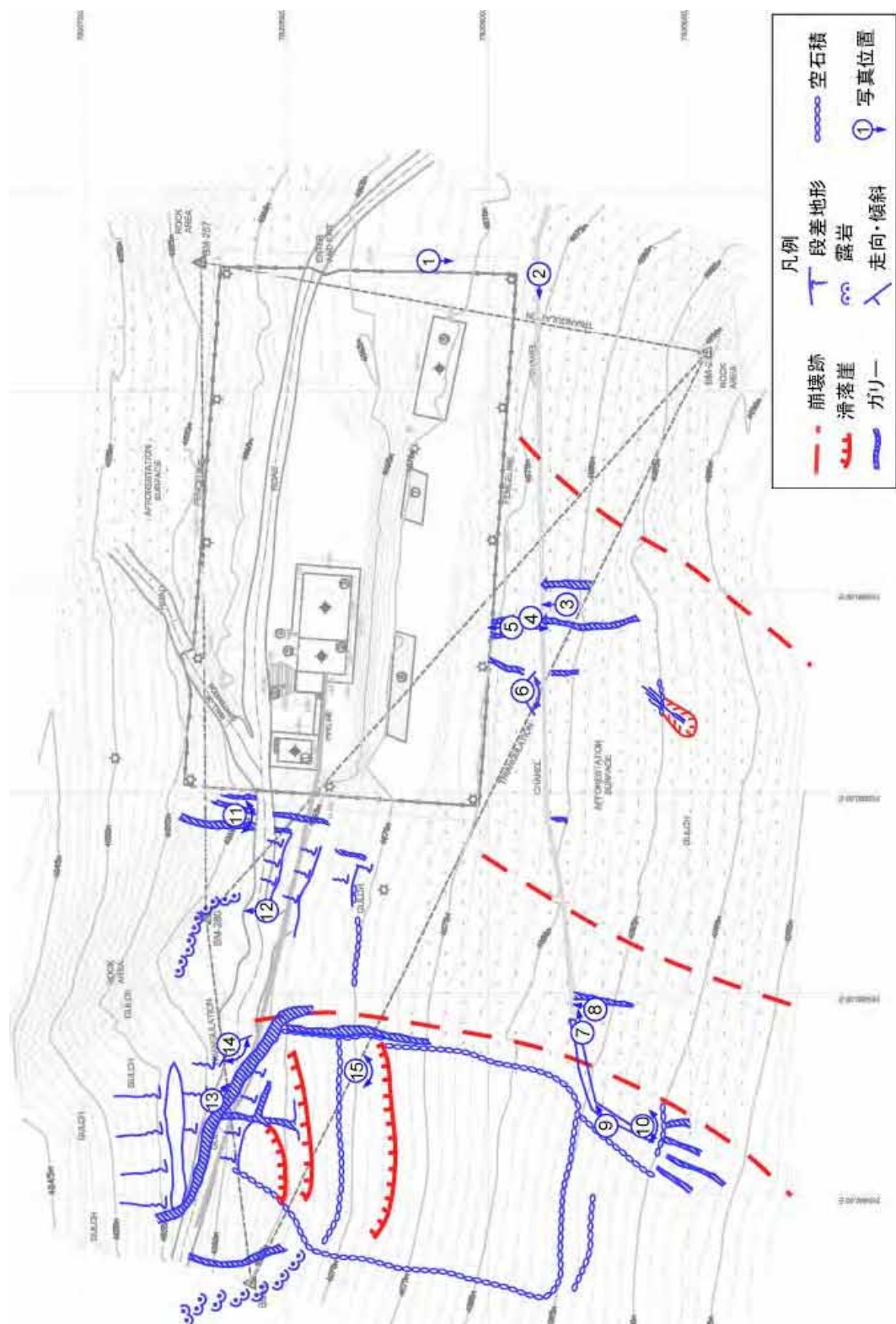


図 X.1 浄水場建設用地の地盤状況および適正用地



Rio Sun Juan 浄水場東側斜面の斜面全景



① 浄水場の上方斜面に分布する泥質岩の露頭.



② 浄水場の西側上方斜面にある既設排水路には、ヘアークラックが分布する.



③ 既設排水路のヘアークラックの状況.



④ 斜面から既設排水路に向かってできたガリー（表流水の浸食によりできた凹路）.



⑤ 既設排水路から浄水場に向かってできたガリー.



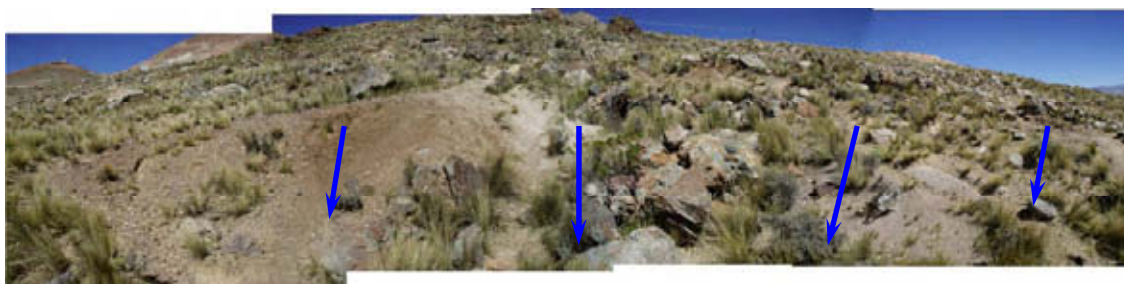
⑥ Rio Sun Juan 浄水場の上方斜面に分布するガリーと崩壊地形（赤破線）の状況.



⑦ 浄水場の東側上方斜面にある既設排水路 ⑧ 既設排水路のヘアークラックの状況.
には、ヘアークラックが分布する.



⑨ 既設排水路（コンクリート製）に続いて
素掘りの排水路が作られている.



⑩ 表流水の浸食による小さなガリーの分布状況.



⑪ Rio Sun Juan 浄水場の拡張候補地の斜面状況.



⑫ チャートを含む泥質岩の露頭。走向 ⑬ 幅約 0.8m、深さ約 1.0m のガリー。
N-15-W、傾斜 40° .



⑭ Rio Sun Juan 浄水場の東側斜面に分布する深いガリーや滑落崖（赤線部）の状況.



⑮ 写真 13 の上方斜面に分布する滑落崖（赤線）・崩壊地形の状況.

浄水方式比較のための建設費の算出

添付資料-XI： 浄水方式比較のための建設費の算出

1. 緩速ろ過方式

- ① 緩速ろ過池ろ過面積あたりろ過池本体直接工事費単価： 95 千円/m²
(中南米、建設費弊社実績値より)
- ② 緩速ろ過池必要面積： 3,000m² 緩速ろ過池必要面積(面積負荷 5m³/m²とする。)
- ③ 緩速ろ過池本体直接工事費：
95 千円/m² × 3,000m² = 285,000 千円
- ④ 緩速ろ過池付帯設備費：③の 30%
(中南米、建設費弊社実績値より)
285,000 千円 × 30% = 85,500 千円
- ⑤ 直接工事費計
③ + ④ = 285,000 千円 + 85,500 千円 ≒ 370,000 千円

2. 急速ろ過方式

- ① 沈澱池(着水井、フロック形成池含む)
・沈澱池躯体面積あたり単価： 121 千円/m²
(中南米、建設費弊社実績値より)
・沈澱池必要面積： 670m²(傾斜板表面負荷負荷 12mとする。)
・沈澱池直接工事費：
121 千円/m² × 670m² ≒ 81,000 千円
- ② ろ過地(着水井、フロック形成池含む)
・沈澱池躯体面積あたり単価： 210 千円/m²
(中南米、建設費弊社実績値より)
・ろ過池必要面積： 362m²(面積負荷 150m³/m²とする。)
・ろ過池直接工事費：
121 千円/m² × 362m² ≒ 76,000 千円
- ③ 洗浄排水池
・洗浄排水池直接工事費： 9,000 千円
(中南米、建設費弊社実績値より)
- ④ 場内配管
・場内配管直接工事費： 10,000 千円
(中南米、建設費弊社実績値より)
- ⑤ 機械電気工事
・場内配管直接工事費： 261,000 千円
(中南米、建設費弊社実績値より)
- ⑥ 直接工事費計
Σ①～⑤ = 437,000 千円

浄水方式比較のための建設費の算出

3. 土地造成費

- ① m³あたり掘削費：
ブルドーザー押土＋残土処分： 1.7 千円/m³
- ② 緩速ろ過池造成費
・掘削土量： 76,000m³
・造成費直接工事費：
1.7 千円/m³ × 76,000m³ ≒ 130,000 千円
- ③ 緩速ろ過池造成費
・掘削土量： 4,000m³
・造成費直接工事費：
1.7 千円/m³ × 4,000m³ ≒ 7,000 千円

4. 横流式沈澱池

- ① 沈澱池（着水井、フロック形成池含む）
・沈澱池躯体面積あたり単価： 121 千円/m²
（中南米、建設費弊社実績値より）
・沈澱池必要面積： 670m²
・沈澱池直接工事費：
121 千円/m² × 670m² ≒ 80,000 千円

5. 傾斜板式沈澱池

- ① 沈澱池（着水井、フロック形成池含む）
・沈澱池躯体面積あたり単価： 121 千円/m²
（中南米、建設費弊社実績値より）
・沈澱池必要面積： 410m²
・沈澱池直接工事費：
121 千円/m² × 670m² ≒ 50,000 千円
- ② 傾斜板
・傾斜板設置面積あたり単価： 360 千円/m²
（建設費弊社実績値より）
・沈澱池必要面積： 170m²
・沈澱池直接工事費：
360 千円/m² × 170m² ≒ 60,000 千円
- ③ 直接工事費計
① + ② ≒ 110,000 千円

収集資料リスト

調査名：ボリビア国ポトシ市サンフアン浄水場建設計画基本設計調査

DF:Digital

HC:Hard

Copy

D:

Document

RP:Report

SH: Sheet

DR:

Drawing

番号	資料名(名称)	内容	形態 図書・ビデオ 写真	オリジナル ・コピー	発行機関/作成者	発行年	入手日	備考
1	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO - 1994 Vol 1: Memoria Descriptiva Agua Potable Tomo (1/2)	・1994年に策定した、AAPOSの上水道計画のFS計画の上水道計画の1編 ・カリカリシステムの導水、浄水、配水系統の記述あり、サンフアン川水系の記述、計画なし。	D	オリジナル	世銀-ATN/SF、ボリビア系譜	1994年6月		調査団事務所の裏の書庫から発見
2	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO - 1994 Vol 1: Memoria Descriptiva Agua Potable Tomo (2/2)	・1994年に策定した、AAPOSの上水道計画のFS計画の上水道計画の2編 ・カリカリシステムの導水、浄水、配水系統の記述あり、サンフアン川水系の記述、計画なし。	D	オリジナル		1994年6月		調査団事務所の裏の書庫から発見
3	CIUDAD DE POTOSI, PLAN MAESTRO AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO Vol.V - ESTUDIOS	ポトシ市の上下水道のマスタープランのうち、水理調査、地質調査、AAPOSの組織に関する調査	D	オリジナル	企画調整省、国際協力事前調査局	1993年		調査団事務所の裏の書庫から発見
4	ESTUDIO DE OPTIMIZACION Y DISEÑO FINAL DE LA ADUCCION DEL RIO SAN JUAN	・サンフアン川からの導水に関するFS調査に関する調査、ブログレスレポート ・サンフアン川近傍の雨量観測データ	D	オリジナル (COPIA 2)	ポトン援助地方公社、AAPOS	1991年2月		
5	CONTRATO DE CONCESION DE AGUAS	SISABからAAPOSへの水道権利の契約書(上下水道事業運営の許可証?)	D	オリジナル	AAPOS-SISAB	2000年7月	2008年5月12日	
6	PLANILLA DE SUELDOS DEL PERSONAL REQUILAS DE LA EMPRESA CPRRESPONDIENTE AL MES DE ABRIL DE ABRIL DE 2008	AAPOSの各職員員の2008年4月の月給表	SH	オリジナル	AAPOS	2008年4月	2008年5月12日	

番号	資料名(名称)	内容	形態 図書・ビデオ 写真・写 真等	オリジナル ・コピー	発行機関/作成者	発行年	入手日	備考
7	CERTIFICADO DE ANALISIS FISICOS Y FISICOQUIMICOS REALIZADAS A LAS MUESTRAS DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO RIO SAN	サンファン浄水場の水質測定結果 (07年9月から08年4月まで)	RP	オリジナル	AAPOS	2008年4月	2008年5月12日	
8	AAPOS- contract- Empresa minera SANTO LUCIA LTDA.)	AAPOSと鉱山会社(サンタルシア社)との水供給契約書(2L/sec.24時間供給)	D	コピー	AAPOS	2008年4月	2008年5月12日	要望資料リスト番号: 3)-②
9	DEPOSITO DE AGUA (TANQUE DE	市内10カ所の配水池の規模、容量、標高、地区名	SH	コピー	AAPOS	2008年4月	2008年5月12日	要望資料リスト番号: 3)-13
10	リオサンファン配水池の排水路図	全体図、詳細図	DR	コピー	AAPOS	2008年4月	2008年5月12日	要望資料リスト番号: 3)-⑧
11	AAPOSの組織図	組織図	D	オリジナル	AAPOS	2008年5月	2008年5月12日	要望資料リスト番号: 2)-⑧
12	Analisis Regional, Población y densidad Actual y Futura, Obtención de la densidad Actual	各配水区(計15配水区)の給水面積と人口	SH	オリジナル	AAPOS	2008年5月	2008年5月12日	要望資料リスト番号: 2)-②
13	ZONAS DE EXPANSION	拡張する各配水区(計16配水区)の給水面積と人口	SH	オリジナル	AAPOS	2008年5月	2008年5月12日	要望資料リスト番号: 2)-②
14	ESTUDIO DE OPTIMIZACION Y DISEÑO FINAL DEL PROYECTO DE ADUCCION DEL RIO SAN JUAN, VOLLMENIX ANEXOS, TOMO	拡張する各配水区(計16配水区)の給水面積と人口 薄水管の7ケース毎(口径、流速係数)の試算結果			Corporacion regional de desarrollo de potosi (COPDEPO) and AAPOS	1991年10月	2008年5月12日	要望資料リスト番号: 3)-① 試算の計算表のため、複写をとらず
15	ESTUDIO DE OPTIMIZACION Y DISEÑO FINAL DEL PROYECTO DE ADUCCION DEL RIO SAN JUAN VOLUMEN VIII ANEXOS TOMO 2, Oct 1991	Anexo 1.1 : 測量野帳(取水点) Anexo 1.2 : 測量野帳(取水点) Anexo 2 : 水質測定結果 Anexo 3 : 近傍雨量観測点7地点の月別降水量1958年から1990年まで(一部データ欠測あり) Anexo 4 : サンファン川の流量観測結果(気象水理庁が実施)、2月から5月にかけて1箇所あたり21日間、計4箇所で水量観測を実施	RP		Corporacion regional de desarrollo de potosi (COPDEPO) and AAPOS	1991年10月	2008年5月12日	要望資料リスト番号: 3)-⑥, 2)-⑥
16	Informe Anual pel POA 2007	2007年の事業年次報告書、2007年における収支改善状況、技術改善状況を記述している。	RP	オリジナル	AAPOS	2008年1月	2008年5月13日	要望資料リスト番号: 2)-⑤
17	PROYECTO DE ADUCCION DE LOS RECURSOS HIDRICOS DEL RIO SAN JUNA POTOSI, INFORME GEOTECNICO	既存のリオサンファン配水池(浄水場予定地)における地質調査報告書、調査位置図、地質柱状図、状況写真添付あり	RP	コピー	CORDEPO y Plan integral para el Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado de la Ciudad de Potosí (P.I.A.P)	1993年2月	2008年5月13日	要望資料リスト番号: 2)-⑤

番号	資料名(名称)	内容	形態 図書・ビデオ 写真 地図・写真	オリジナル ・コピー	発行機関/作成者	発行年	入手日	備考
18	PROYECTO DE ADUCCION DE LOS RECURSOS HIDRICOS DEL RIO SAN JUNA POTOSI. ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTECNICO ANEXO I.	取水口、同水管路の導水路の地質調査報告書、調査位置図、地質柱状図、状況写真添付あり	DF・HC	オリジナル (複製)	CORDEPO y Plan integral para el Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado de la Ciudad de Potosí (P.I.A.P)	1994年12月	2008年5月13日	要望資料リスト番号: 4)-①
19	PROYECTO DE ADUCCION DE LOS RECURSOS HIDRICOS DEL RIO SAN JUNA POTOSI. ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTECNICO ANEXO I.	導水路ルートへの地質調査報告書、調査位置図、地質柱状図、土質粒度分析の各試験結果	D	オリジナル (複製)	CORDEPO y Plan integral para el Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado de la Ciudad de Potosí (P.I.A.P)	1994年12月	2008年5月13日	要望資料リスト番号: 4)-①
20	Estudio Financiero de la Administración Autónoma para Obras Sanitarias de Potosí, Informe Final, Abril de 2002	財政状況の改善を目標とした調査報告書、2010年までの計画が示されている。	D	オリジナル (複製)	CORDEPO y Plan integral para el Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado de la Ciudad de Potosí (P.I.A.P)	1994年12月	2008年5月13日	要望資料リスト番号: 4)-①
21	Plan del Periodo de Trascisión de AAPOS	GTZが作成したAAPOSの運営改善計画の概要版(計画部が保有?)	RP	オリジナル (複製)	GTZ PFI	1994年12月	2008年5月13日	要望資料リスト番号: 4)-①
22	市内9箇所タンクの位置・用地概要図		DR	オリジナル	AAPOS		2008年5月13日	
23	Aclaraciones pendientes del protocolo 14	カリカリ浄水場の電気施設の設置に関する確認事項、コンサルタントからAAPOSへのレター	D	オリジナル	AAPOS		2006年10月16日	
24	Instalaciones electrocas - presupuesto	カリカリ浄水場の電気施設設置の見積書	D	オリジナル	AAPOS		2006年10月27日	
25	オランダ資金によるカリカリ水源導水路の改修工事		DF	コピー	AAPOS	-	2008年5月12日	
26	Plan Operativo Anual 2008	AAPOSの年次計画(最新版)	D	コピー	AAPOS	2008年		組織、財務用資料
27	Estado de Resultados	2006、2007年維持管理費実績	SH	コピー	AAPOS		2008年5月1日	維持管理費算定
28	SISAB宛て書簡	取水量の150から175への増加要請	SH	コピー	AAPOS	2007年6月	2008年5月1日	
29	POA 2008	T1のダイジェスト	SH	コピー	AAPOS	2008年		
30	土地使用権取得手続き		SH	コピー	ポトシ市役所			土地使用権
31	T1の抜粋		DF					組織、財務用資料
32	INE人口推計、Distrito別人口		DF					人口、需要

番号	資料名(名称)	内容	形態 図書・ビデオ 写真・地図・写真等	オリジナル ・コピー	発行機関/作成者	発行年	入手日	備考
33	PLANOS DE CONSTRUCCION DE LAS INSTALACIONES AL FINAL DE LA ADUCCION DEL RIO SAN JUAN - POTOSI	サンファン配水池計画図(平面図、断面図、詳細図、21ページ、1部)	D	コピー (縮小版)	PREFECTURA DEL DEPARTAMENTO DE POTOSI	1998年5月	2008年4月29日	
34	PROYECTO ADUCCION DE RECURSOS HIDRICOS DEL RIO SAN JUAN - POTOSI (PLANTA - PEREIL)	導水管縦断面図(縦断面、62ページ、2部)	D	コピー (縮小版)	PREFECTURA DEL DEPARTAMENTO DE POTOSI	1998年11月	2008年4月29日	
35	PROYECTO ADUCCION DE RECURSOS HIDRICOS DEL RIO SAN JUAN - POTOSI (BLOQUE DE ANCLAJE)	導水管保護工詳細図(詳細図、34ページ、1部)	D	コピー	PREFECTURA DEL DEPARTAMENTO DE POTOSI	1997年10月	2008年4月29日	
36	PROYECTO ADUCCION DE RECURSOS HIDRICOS DEL RIO SAN JUAN - POTOSI (PLANTA - PEREIL)	導水管縦断面概要版(縦断面、1ページ、4部)	D	コピー	PREFECTURA DEL DEPARTAMENTO DE POTOSI	-	2008年4月29日	
37	PLAN INTEGRAL PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA CIUDAD DE POIQUILAP Anexo 5 Precios Unitarios	取水施設計画図(平面図、断面図、詳細図、2部) カリカリ浄水場のユニットブライズ	D	コピー	CORPORACION REGIONAL DE DESARROLLO DE POTOSI Constec	1994年12月 2006年5月25日	2008年4月29日	
38	PLANO CATASTRAL	ポトシ市全体平面図(1/5000、1部)	DF, D D(1/10000)	コピー	GOBIERNO MUNICIPAL DE POTOSI	2001年4月	2008年5月7日	
39	AREA URBANAS GENERAL	ポトシ市区域図(1部)	DF, D D(1/10000)	コピー	GOBIERNO MUNICIPAL DE POTOSI	2005年10月	2008年5月7日	
40	PLANO DE EQUIPAMIENTO	ポトシ市区域図(公共施設図示、1/10000、1部)	DF, D D(1/10000)	コピー	GOBIERNO MUNICIPAL DE POTOSI	2005年5月	2008年5月7日	
41	PLANO GENERAL SISTEMA DE AGUA POTABLE CIUDAD DE POTOSI	General Plan for Drinking Water System in Potosi (送水管網と配水管網を示した計画図、2部)	DF, D (1/400)	コピー	AAPOS	-	2008年5月12日	
42	PLANO GENERAL DE UBICACION SISTEMA DE AGUA POTABLE POTOSI	General Plan for the Location of Drinking Water System in Potosi (サンファンとカリカリ配水池区域の境界線を示した計画図、1部)	DF, D (1/800)	コピー	AAPOS	-	2008年5月12日	
43	PLANO DE EXPANCIION DE REDES ZONAS DE ABASTECIMIENTO	Plan for the Expansion Network and Supply Zone (配水池別の給水区域を示した計画図、1部)	DF, D (1/800)	コピー	AAPOS	-	2008年5月12日	

番号	資料名(名称)	内容	形態 図書・ビデオ 写真・地図・写真 等	オリジナル ・コピー	発行機関/作成者	発行年	入手日	備考
45	Coverage Estimates, Improved Drinking Water	給水普及率	D	コピー	WHO / UNICEF	2006年6月	-	
46	Agua Potable-Requisitos	ポレピア水質基準(2部)	D	コピー	Instituto Boliviano de Normalizacion y Calidad	2004年10月	2008年5月19日	
47	Instalaciones de Agua - Diseno Para Sistemas de Agua Potable	設計緒言(計画方法)	D	コピー	Ministerio de Servicios y Obras Publicas Viceministerio de Servicios Basicos	2004年12月	-	
48	La factura de una electricidad, Cargos de la medicina	ミルネル浄水場の電気代	SH	コピー	Electricos Potosi S.A.	2008年5月	-	
49	Planilla Presupuestaria	AAPOSの給与体系	SH	コピー	AAPOS	-	2008年5月14日	
50	Libro de registros 2008	サンファン配水池における弁開閉に関する記録簿	RP	コピー	AAPOS	2008年	-	
51	Obras Civiles Planos Generales	サンファン配水池の新流出管(送水管)ルート図	DR	コピー	AAPOS	-	2008年5月20日	
52	月間降雨量、日降雨量	月間降雨量、日降雨量	HC	コピー	Servicio Nacional de Meteorologia E Hidrologia	-	-	月間・最低/最高気温データはホームページから入手。日本で作業
53	Propuesta Economica - Adquisicion de Hipoclorito de Sodio-	ミルネル浄水場の薬品代	RP	コピー	Planta Industrializadora de Sal y Alimentos Bolivianos	-	-	
54	DEPARTAMENTO	配水池別給水時間表	D	コピー	AAPOS	-	2008年5月19日	
100	Esquema General del Sistemade Agua Potable de Potosi.	配水網概略	D	コピー	-	-	-	