

ボリビア多民族国
コチャバンバ県統合水資源管理
能力強化プロジェクト
詳細計画策定調査
報告書

平成28年1月
(2016年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

環境
J R
16-065

**ボリビア多民族国
コチャバンバ県統合水資源管理
能力強化プロジェクト
詳細計画策定調査
報告書**

平成28年1月
(2016年)

**独立行政法人国際協力機構
地球環境部**



調査対象地域図

現地写真 (1)



コチャバンバ盆地



集水域での砂防施設



斜面を利用した農業



山地の貯水施設
このような貯水施設が数多く建設されている。



山間部から盆地部への移行地帯の河道状況
流水は伏没して澗川になっている。



ロチャ川の支流
澗川が続く。



ロチャ川の支流の勾配がゆるくなった地点
湧水による流れがみられる。

現地写真 (2)



建設中のミシクニダム



ミシクニ導水路の入り口
ダム完成後は水没する。



コチャバンバ市内の給水用井戸



給水車 水道網がない地域では給水車による
水売りが行われている。



ロチャ川の様子(コチャバンバ市内)
流水が白く泡立っている。



ロチャ川の様子(コチャバンバ市内)
河道内の橋梁アバットが河積を阻害している。











ロチャ川の様子(ビント市内)
水の色は真っ黒。



空港内を横切るロチャ川に設置された水位計

現地写真 (3)

	
<p>Valle Alto 地域の灌漑 中央に見えるのは井戸。</p>	<p>Valle Alto 地域と大都市圏地域の間に 位置するアングスツーラダム</p>
	
<p>灌漑用水路 JICA の支援によってライニングされた。</p>	<p>灌漑用水路 ゲート。よく管理されている。</p>
	
<p>協議の様子 コチャバンバ県庁 DGIA 及び SDC オフィス</p>	<p>協議の様子 コチャバンバ県庁 DGIA 及び SDC オフィス</p>
	
<p>M/M サイン時のスピーチ コチャバンバ県庁</p>	<p>M/M サインの様子 (コチャバンバ県知事、環境・水大臣、宮崎課長)</p>

LOCAL

MEDIO AMBIENTE | La Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) impulsará un proyecto por más de 10 millones de bolivianos para recuperar la cuenca del río Rocha

Japón dará apoyo técnico para “salvar” el río Rocha

Laura Manzaneda

La Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA), la Gobernación y el Ministerio de Medio Ambiente y Agua firmaron una minuta de cooperación para la recuperación de la cuenca del río Rocha que contempla: fortalecer las capacidades locales, mejorar los proyectos y potenciar el sistema de monitoreo.

“Después de largo tiempo nosotros deseamos que los ciudadanos, sobre todo los niños, puedan jugar y bañarse otra vez en el río, sintiendo que el río forma parte de su entorno de vida cotidiana”, afirmó el director de Medio Ambiente Global de JICA Tokyo, Akihiro Miyazaki.

El proyecto “Desarrollo de Capacidades Relacionadas a la Gestión Integral del Agua en Cochabamba” aportará más de 10 millones de bolivianos. Se prevé que concluya en cinco años, informó la ministra de Medio Ambiente, Alexandra Moreira.

Miyazaki dijo que el proyecto arrancará en julio del 2016 y concluirá en cinco años. Explicó que el objetivo es mejorar el río cuantitativa y cualitativamente.

“La parte japonesa se compromete a hacer todo lo posible para mejorar la cuenca del río rocha. Pero eso no basta, todos tenemos que unir esfuerzos y trabajar entre los municipios y la Gobernación. Seguramente cinco años no serán suficientes”, dijo.

La Gobernación solicitó hace tres años la cooperación técnica para llevar adelante este proyecto. “Hemos avanzado poco a



El gobernador Iván Canelas, la ministra de Medio Ambiente, Alexandra Moreira, y el director de Medio Ambiente de JICA, Akihiro Miyazaki, ayer, en la firma del acuerdo. | JOSÉ ROCHA

poco hasta llegar a esta etapa gracias al estudio y a la planificación, ahora sabemos el marco general a desarrollar en la cooperación técnica”, añadió. El proyecto beneficiará a un millón de habitantes de siete municipios asentados a lo largo del río.

El gobernador Iván Canelas calificó de “relevante” e “histórico” el acuerdo. Explicó que Japón tenía sus ríos contaminados y trabajo durante al menos 20 años para recuperarlos.

Adelantó que la población está dispuesta a participar en el trabajo de recuperación.

Contraloría solicitó acciones

Una auditoría de la Contraloría General del Estado estableció, en 2012, que el río Rocha está altamente contaminado, debido a que la calidad del agua es “mala a muy mala”. Por lo que su uso no es apto para el riego.

La institución emitió 44 recomendaciones a la Gobernación y a los municipios de la región metropolitana desde Sipe Sipe hasta Sacaba. La aplicación de las mismas avanza lentamente y los plazos para su revisión se ampliaron constantemente.

El estudio se realizó tomando muestras en todo el cauce del río Rocha desde Sacaba hasta Sipe Sipe. El estudio reveló que existían descargas de aguas servidas e industriales sin ningún tipo de tratamiento, que se sumaban a la excesiva basura en el lugar. El río también está afectado por la actividad de las granjas avícolas que echan sus residuos sin ningún proceso.

目 次

	頁
調査対象地域図	i
現地写真	iii
目 次	vii
表目次	x
図目次	xi
付属資料	xii
略語集	xiv
事業事前評価表	xvii
第1章 調査の概要	1
1-1 調査の経緯と目的	1
1-2 調査団の構成	2
1-3 調査日程	2
第2章 プロジェクト概要	3
2-1 基本事項	3
2-1-1 プロジェクト関係機関	3
2-1-2 対象地域	3
2-1-3 プロジェクト期間	3
2-2 プロジェクト・デザイン	3
2-2-1 プロジェクト目標	3
2-2-2 上位目標	3
2-2-3 アウトプット（成果）	4
2-2-4 投入	8
2-2-5 前提条件及び外部条件	9
2-2-6 実施スケジュール	9
2-2-7 プロジェクトの実施体制と留意点	9
第3章 事前評価結果	13
3-1 妥当性	13
3-1-1 必要性	13
3-1-2 ボリビア多民族国の開発政策との整合性	13
3-1-3 日本の開発援助政策との整合性	14
3-1-4 手段としての適切性	14
3-2 有効性	14
3-3 効率性	15
3-4 インパクト	15
3-5 持続性	16

第4章 調査対象地域の水資源管理・開発等の現状と課題	17
4-1 調査対象地域の一般概況	17
4-1-1 地理	17
4-1-2 地形	18
4-1-3 地質	19
4-1-4 気候	20
4-1-5 植生・土地利用	21
4-1-6 人種・言語・宗教	22
4-1-7 政治体制・内政	22
4-1-8 人口	23
4-1-9 経済	25
4-2 水資源管理・開発に係る政策、開発計画及び関連法規等	25
4-2-1 国家開発計画、コチャバンバ県開発計画	25
4-2-2 水資源管理・開発に係る政策・開発計画・関連法規等	27
4-2-3 上下水道に係る政策・開発計画・関連法規等	29
4-2-4 灌漑に係る政策・開発計画・関連法規等	30
4-2-5 電力・水力発電に係る政策・開発計画・関連法規等	30
4-2-6 防災・洪水対策に係る政策・開発計画・関連法規等	31
4-2-7 土地保有に係る法規	32
4-3 水資源管理・開発に係る組織・実施体制	32
4-3-1 環境・水省	32
4-3-2 環境・水省 水資源・灌漑次官室	33
4-3-3 国レベルのその他関連機関	35
4-3-4 コチャバンバ県庁	38
4-3-5 コチャバンバ県母なる大地権利局	41
4-3-6 コチャバンバ県母なる大地権利局統合水管理計画部	42
4-3-7 コチャバンバ県 県流域サービス	43
4-3-8 コチャバンバ県母なる大地権利局自然資源・環境部	45
4-3-9 コチャバンバ県母なる大地権利局リスク管理・気候変動課	45
4-3-10 コチャバンバ県生産開発・複数経済局灌漑部	46
4-3-11 コチャバンバ県工事・サービス局基礎的サービス・住宅課	48
4-3-12 コチャバンバ県工事・サービス局プレ投資課	48
4-3-13 水委員会及びプラットフォーム	49
4-3-14 大学・研究機関等	50
4-4 水資源の概要	51
4-4-1 ロチャ川流域の特徴	51
4-4-2 気象及び水文モニタリングの現状	53
4-4-3 気象・水文	54
4-4-4 水理地質	55
4-5 水利用の現状、問題と課題	56

4-5-1	概 説	56
4-5-2	上水供給	56
4-5-3	灌 漑	60
4-5-4	ダム・貯水施設	64
4-5-5	基礎衛生（排泄物、生活排水、生活廃棄物処理）	65
4-5-6	商工業用水と産業廃水	68
4-5-7	水利用をめぐる根深い利害対立	68
4-5-8	水利用に係る問題改善のための課題	70
4-6	水質の現状とモニタリングの課題	71
4-6-1	ロチャ川流域の水質モニタリングの背景と体制	71
4-6-2	水質関連法規制	74
4-6-3	水質分析の現状	76
4-6-4	水質状況	81
4-6-5	水質モニタリングの問題点と課題	86
4-7	ロチャ川流域における統合水資源管理実施状況	87
4-7-1	概 説	87
4-7-2	水のアジェンダ	88
4-7-3	ロチャ川流域指針計画	92
4-8	問題分析とプロジェクト目標の設定	96
4-8-1	ロチャ川流域における水に関わる問題分析	96
4-8-2	プロジェクト要請内容	98
4-8-3	プロジェクト目標の設定	98
4-9	我が国の協力実績	101
4-9-1	コチャバンバ県灌漑施設改修計画	102
4-9-2	コチャバンバ市南東部上水道施設改善計画	103
4-10	ドナーの協力実績・動向	104
4-10-1	世界銀行（WB）	104
4-10-2	米州開発銀行（IDB）	106
4-10-3	フランス開発庁（AFD）	107
4-10-4	スイス開発協力庁（COSUDE）	107
4-10-5	ドイツ国際協力公社（GIZ）	108
4-10-6	オランダ開発機構（SNV）	109
第5章	プロジェクト実施に係る留意点等	111
5-1	プロジェクト実施上の留意点	111
5-1-1	PDM と PO のレビュー・改訂について	111
5-2	詳細計画策定調査時点での想定活動・投入計画	116
5-2-1	活動計画	116
5-2-2	投入計画	118
第6章	団長所感	123

表 目 次

表 1-2-1	調査団員構成	2
表 2-2-1	各成果の活動に関わることを申し出た機関名（2015年12月2日）	7
表 2-2-2	合同調整委員会のメンバー	11
表 4-1-1	ボリビア多民族国の県別・地勢別面積	18
表 4-1-2	県庁所在地別年間降水量（mm）	21
表 4-1-3	各県の生産ポテンシャルのある土地面積	21
表 4-1-4	人口と人口密度の変遷	23
表 4-1-5	コチャバンバ県内47市の人口（2012年、人）	24
表 4-2-1	水と母なる大地の課題とポテンシャル	26
表 4-2-2	コチャバンバ県開発計画における戦略目的とセクター別戦略	26
表 4-2-3	戦略軸別の投資額とプロジェクト数	27
表 4-2-4	水と食料安全保障軸関連の事業	27
表 4-3-1	コチャバンバ県庁の年間予算（2014年）	40
表 4-3-2	コチャバンバ県庁の局別の投資プロジェクト及びプログラム向けの年間予算 （2014年）	40
表 4-3-3	コチャバンバ県庁の年間予算（2011年～2014年）	41
表 4-3-4	県流域サービスの年間運営予算	45
表 4-4-1	ロチャ川流域内24市の地理情報	53
表 4-4-2	ロチャ川流域内の小流域の水文情報	55
表 4-5-1	各世帯の生活用水の水源（2012年）	57
表 4-5-2	大都市圏7市の給水関連データ（2012年）	57
表 4-5-3	国内3大都市圏の上下水道公社の生産・配水効率（2013年）	59
表 4-5-4	コチャバンバ大都市圏の水源一覧（2012年）	60
表 4-5-5	県別の灌漑関連指標（2012）	61
表 4-5-6	大都市圏及びロチャ川流域の灌漑関連指標	61
表 4-5-7	灌漑施設の取水源	62
表 4-5-8	コチャバンバ県での排泄物・生活排水の処理手段内訳	65
表 4-5-9	コチャバンバ県内の都市部下水整備状況	66
表 4-5-10	コチャバンバ県の生活ごみ処理状況	67
表 4-6-1	ロチャ川での水質モニタリング項目	74
表 4-6-2	産業分野の環境規制（RASIM）の添付13-A～Cの概要	75
表 4-6-3	産業分野の環境規制（RASIM）の添付13-Aのクラス分けに基づいた評価結果	75
表 4-6-4	コチャバンバ県 水質分析室の実施体制	76
表 4-6-5	コチャバンバ県水質分析室が保有する水質分析機器一覧	77
表 4-6-6	簡易水質試験結果	85
表 4-7-1	水をめぐる問題	88
表 4-7-2	アジェンダの原則	89

表 4-7-3	アジェンダの価値観.....	89
表 4-7-4	アジェンダの戦略軸と方針.....	89
表 4-7-5	水と共存するために必要と考えられる3つの機関.....	90
表 4-7-6	短期的課題（2015年のチャレンジ）.....	90
表 4-7-7	長期的課題（2025年のチャレンジ）.....	91
表 4-7-8	ロチャ川流域における問題とそれを改善するため戦略軸、ならびに県庁内での主要担当部署.....	93
表 4-7-9	戦略軸2の活動と実施状況.....	93
表 4-7-10	戦略軸5の活動と実施状況.....	94
表 4-8-1	プロジェクト要請時の特定目標と統合水資源管理に係る問題点およびその要因との対応.....	98
表 4-9-1	コチャバンバ県灌漑施設改修計画の案件概要.....	102
表 4-9-2	コチャバンバ市南東部上水道施設改善計画の案件概要.....	103
表 4-10-1	世銀支援事業「ボリビア気候変動強靱化・統合流域管理」の概要.....	105
表 4-10-2	米州開発銀行の水・衛生及び水資源関連分野の主な支援事業.....	106
表 4-10-3	フランス開発庁のコチャバンバ県を対象とする支援事業.....	107
表 4-10-4	「天然資源の持続的管理フェーズ2」の概要.....	108
表 4-10-5	「持続的農業開発フェーズ3」の概要.....	109
表 5-2-1	詳細計画策定調査時点で想定した活動計画 ver.0.....	118
表 5-2-2	必要と考えられる専門家.....	119
表 5-2-3	詳細計画策定調査時点で想定した専門家配置計画 ver.0.....	120
表 5-2-4	必要と考えられるローカル人材と現地再委託調査.....	121
表 5-2-5	詳細計画策定調査時点で想定した投入機材.....	122

目 次

図 2-2-1	プロジェクト実施体制図.....	10
図 4-1-1	ボリビア多民族国行政地図.....	17
図 4-1-2	ボリビア多民族国地勢区分.....	18
図 4-1-3	ボリビア多民族国の地質構造図.....	19
図 4-1-4	ボリビア多民族国の気候区分図.....	20
図 4-1-5	コチャバンバ県行政区分図.....	24
図 4-2-1	流域指針計画策定の重点流域.....	28
図 4-3-1	環境・水省組織図.....	33
図 4-3-2	環境水省組織図のうち水資源・灌漑次官室の組織.....	34
図 4-3-3	コチャバンバ県庁 全体組織図.....	39
図 4-3-4	コチャバンバ県庁 母なる大地権利局の組織図.....	42
図 4-3-5	統合水資源管理計画部の組織図.....	43
図 4-3-6	県流域サービスの組織図.....	44
図 4-3-7	リスク管理・気候変動課の組織図.....	46

図 4-3-8	灌漑部の組織図	47
図 4-4-1	ロチャ川流域図	52
図 4-4-2	ロチャ川流域と流域内の 24 市	52
図 4-4-3	SENAMHI コチャバンバ支所のプロペラ式流速計	54
図 4-4-4	Valle Central 及び Valle Bajo 地域の水理地質図	56
図 4-5-1	アランプエス浄水場	58
図 4-5-2	コチャバンバ市における給水用高架水槽および貯水タンクの例	59
図 4-5-3	汚水による灌漑	63
図 4-5-4	灌漑水路と井戸の様子	64
図 4-5-5	アルバランチョ下水処理場	67
図 4-5-6	廃棄物投棄	67
図 4-5-7	産業廃水	68
図 4-5-8	市民による示威行動の例	69
図 4-5-9	ごみ収集箇所と不法投棄の例	70
図 4-6-1	特定された廃水混入箇所	72
図 4-6-2	廃水混入地域	72
図 4-6-3	水質モニタリング箇所	73
図 4-6-4	ロチャ川の水質モニタリング計画	73
図 4-6-5	コチャバンバ県庁の水質分析室および保有機器 (1/2)	78
図 4-6-6	サンシモン大学 水衛生センターの分析室	80
図 4-6-7	CIQ の分析室	81
図 4-6-8	アラライ湖の様子	82
図 4-6-9	ロチャ川 (レコルタ地域) の様子	83
図 4-6-10	灌漑水路 (マイカ地域) の様子	84
図 4-6-11	採取した水試料の外観	85
図 4-7-1	ロチャ川流域の統合水資源管理の枠組み	87
図 4-7-2	ロチャ川流域指針計画実施状況	95
図 4-8-1	ロチャ川流域における水に関わる問題分析	97
図 4-8-2	プロジェクト成果とロチャ川流域の統合水資源管理に係る問題点の関係	101
図 5-1-1	プロジェクト実施体制図	115
図 5-1-2	成果毎のチーム編成と役割分担を考慮したプロジェクト実施体制図 (案)	115

付属資料

付属資料 1	要請書	A1-1
付属資料 2	Minutes of Meeting & Record of Discussions (Draft)	A2-1
付属資料 3	ミニッツ及び R/D(案)の和訳版	A3-1
付属資料 4	調査行程	A4-1
付属資料 5	主要面談者リスト	A5-1
付属資料 6	質問票	A6-1

付属資料 7	面談記録	A7-1
付属資料 8	収集資料リスト	A8-1
付属資料 9	ボリビア多民族国飲料水基準	A9-1
付属資料 10	ボリビア多民族国水質汚染に関する規則	A10-1

略 語 集

略語	日本語	スペイン語 / 英語
AAPS	給水衛生規制監視局	Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico
ABC	ボリビア道路管理局	Administradora Boliviana de Carreteras
ADA	水のアジェンダ	Agenda del Agua
AFD	フランス開発庁	<i>French Development Agency</i>
AMDECO	コチャバンバ県内自治体連合	Asociacion de Municipios de Cochabamba
APMT	大地の母多民族局	Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra
APS	年金保険監督管理庁	Autoridad de Fiscalización y Control de Pensiones y Seguros
C/P	カウンターパート	Contraparte
CAGUA	サンシモン大学水管理センター	Centro Andino para la Gestion y Uso del Agua
CAPyS	水衛生委員会	Comitè de Agua Potable y Saneamiento
CASA	サンシモン大学水衛生センター	Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental
CCC (JCC)	合同調整委員会	Comité de Coordinación Conjunta
CIQ	(民間の分析会社)	Centro de Inverstigacion Quimicas S.R.L.
CODAC	コチャバンバ環境コミッティ	Comité de Defensa Ambiental de Cochabamba
COSUDE	スイス開発協力庁	Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación
DA	生産開発・複数経済局灌漑部 (コチャバンバ県庁)	Dirección de Riegos, Secretaría Departamental de Desarrollo Productivo y Economía Plural
DGIA	統合水資源管理計画部 (コチャバンバ県庁)	Dirección de Planificación y Gestión Integral del Agu
DRNMA	自然資源及び環境部 (コチャバンバ県庁)	Dirección de RR.NN y Medio Ambiente
EMAGUA	環境水資源実施事業体	Entidad Ejecutora de Medio Ambiente y Agua
EMAPAS	サカバ市上下水道公社	Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Sacaba
ENR	国立灌漑学校	Escuela Nacional de Riego
EPSAS	ラパス上下水道公社	Empresa Pública Social de Agua y Saneamiento
GADC	コチャバンバ県庁	Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba
GIA	統合水資源管理 (水の統合管理)	Gestión Integral del Agua
GIRH (IWRM)	統合水資源管理	Gestión Integrada de Recursos Hídricos
GIRH-MIC	統合水資源管理・流域統合管理	Gestión Integrada de Recursos Hídricos y Manejo Integral de Cuencas
GIS	地理情報システム	Sistema de Información Geográfica
GIZ	ドイツ国際協力公社	<i>German Corporation for International Cooperation</i>
GWP	世界水パートナーシップ	Global Water Partenershop
HELVETAS	(スイスの開発協力 NGO)	HELVETAS
IDB	米州開発銀行	<i>Inter-American Development Bank</i>
INE	国家統計局	Instituto Nacional de Estadística
JICA	国際協力機構	Agencia de Cooperación Internacional de Japón / <i>Japan International Cooperation Agency</i>
JOGMEC	独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構	<i>Japan Oil, Gas and Metals National Corporation</i>
JOCV	青年海外協力隊	<i>Japan Overseas Cooperation Volunteers</i>
M/M	ミニッツ	MINUTA DE REUNIONES / <i>Minutes of Meeting</i>
MDPEP	生産開発・経済省	Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural
MHE	炭化水素・エネルギー省	Ministerio de Hidrocarburos y Energía

略語	日本語	スペイン語 / 英語
MIC	流域統合管理	Manejo Integral de Cuencas
MMAyA	環境・水省	Ministerio de Medio Ambiente y Agua
MPD	開発計画省	Ministerio de Planificación del Desarrollo
NGO	非政府組織	<i>non-governmental organizations</i>
PDC	流域指針計画	Plan Directores de Cuenca
PDCRR	ロチャ川流域指針計画	Plan Director de la Cuenca del Rio Rocha
PDCVB	より良く生きるためのコチャバンバ県計画	Plan Departamental de Cochabamba para Vivir Bien
PDM	プロジェクトデザインマトリクス	Matriz de Diseño del Proyecto
PNC	国家流域計画	Plan Nacional de Cuencas
PND	国家開発計画	Plan Nacional de Desarrollo
PO	活動計画	Plan de Operaciones
PPCR	気候変動レジリエンスパイロットプログラム	<i>Pilot Program for Climate Resilience</i>
PROMIC	流域統合管理プログラム	Programa Manejo Integral de Cuencas
PUBE	ボリビアにおけるエネルギー一般化計画	Plan de Universalización Bolivia con Energía
R/D	討議議事録	REGISTRO DE DISCUSIONES
RASIM	産業分野の環境規制	Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero
SAFCO	政府事務・管理法	Ley de Administracion y Control Gubernamentales
SAGUAPAC	サンタクルス上下水道公社	Cooperativa de Agua Potable y Alcantarillado Cloacal de Santa Cruz de la Sierra
SDC	県流域サービス（コチャバンバ県庁）	Servicio Departamental de Cuencas
SDDMT	母なる大地権利局（コチャバンバ県庁）	Secretaría Departamental de Los Derechos de la Madre Tierra
SEMAPA	コチャバンバ市上下水道公社	Servicio Municipal de Agua Portable y Alcantarillado Cochabamba
SENAMHI	気象・水文サービス局	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
SENARI	国家灌漑サービス局	Servicio Nacional de Riego
SENASBA	基礎衛生サービス持続性国家サービス	Servicio Nacional para la Sostenibilidad de Servicios en Saneamiento Básico
SERGEOMIN	地質・鉱山技術サービス局	Servicio Geológico Minero
SNV	オランダ開発機構	<i>Foundation of Netherlands Volunteers</i>
TESA	事業計画書	Técnico-Economico-Social-Ambiental
UGCA	環境マネジメント・管理課（コチャバンバ県庁）	Unidad de Gestión y Control Ambiental
UGRCC	リスク管理・気候変動課（コチャバンバ県庁）	Unidad de Gestión de Riesgos y Cambio Climatico
UMSS	サンシモン大学	Universidad Mayor de San Simón
UNICEF	国連児童基金	<i>United Nations Children's Fund</i>
UPB	ボリビア自由大学	Universidad Privada Boliviana
URNAP	自然資源・保護区課（コチャバンバ県庁）	Unidad de Recursos Naturales y Areas Protegidas
USBV	工事・サービス局基礎的サービス・住宅課（コチャバンバ県庁）	Unidad de Servicios Básicos y Vivienda, Secretaría Departamental de Obras y Servicios
VAPSB	飲料水・基礎衛生次官室（環境・水省）	Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico
VMABCCGDF	環境・生物多様性・気候変動・森林マネジメント次官室	Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal

略語	日本語	スペイン語 / 英語
VMEEA	電気・代替エネルギー次官室	Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas
VRHR	水資源・灌漑次官室（環境・水省）	Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego
WB	世界銀行	Banco Mundial / <i>World Bank</i>

事業事前評価表

国際協力機構 地球環境部 水資源グループ

1. 案件名

国名： ボリビア多民族国

案件名： 和名： コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト

西文： El Proyecto de Desarrollo de Capacidades Relacionadas a la Gestión Integral del Agua en el Departamento de Cochabamba

2. 事業の背景と必要性

(1) 当該地域における統合水資源管理に関するセクターの現状と課題

コチャバンバ県の県庁所在地であるコチャバンバ市を含む都市圏は、ボリビアの第三の都市圏としての人口規模を誇り、小規模農業、工業、畜産業が盛んである。コチャバンバ県の人口 176 万人 (2012 年国勢調査) のうち、131 万人 (県人口の約 75%) がロチャ川流域 (本流の全長 68.1km、流域面積：3,655km²) に関わりがある 24 市に居住している。特に、大都市圏と呼ばれる 7 つの中間都市 (サカバ、セルカド、コルカピルワ、キリヤコリヨ、ビント、ティキパヤ、シペシペ) に人口が集中しており、114 万人が生活している。

ロチャ川流域では水不足が常態化しており、例えば、給水サービスカバー率が、48.9%と低く、時間給水が行われている。下水施設普及率は 62.4%であるものの、下水処理場の不足のため、下水処理率はわずか 16%であり、十分に処理されていない下水が、ロチャ川に流れ込んだり、灌漑用水として利用されたりしている。ロチャ川に流れが生じるのは雨期の 3 ヶ月間程度であり、それ以外の時期のロチャ川は、下水等の影響を受け、極めて水質が悪化した状況となっている。このように水不足、ロチャ川の汚染、地下水の過剰開発等の問題が顕在化している。また、ロチャ川流域は灌漑農業が進んでいる地域であり、飲料水と灌漑用水間の競合が発生している。さらに、水源に近い流域上流域の住民と下流域の住民間で、上流にある水資源の利用に関する紛争もしばしば生じている。このような水資源に係る課題への対応として環境・水省は、流域管理重点 5 地域の一つとしてリオ・グランデ流域を設定し、その一部を成すロチャ川流域における統合的な水資源管理の実現を図ろうとしている。具体的には、コチャバンバ県庁の水資源管理計画部および県流域サービスが中心となって、他の機関と調整・協力しつつ統合水資源管理に向けた計画策定、事業実施、能力強化などの取り組みを進めている。しかし、ロチャ流域内の水資源に関わる課題を一元的に管理し、改善するためには、水資源管理に関連する法・制度設計、水資源量・水質のモニタリング、統合水資源管理の観点を中心に考慮した事業計画策定等に必要となるキャパシティの強化が大きな課題となっていることから、ボリビア政府は我が国に対し、統合水資源管理に係る能力強化を目指した「コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト」の実施に係る支援を要請した。

(2) 当該地域における統合水資源管理に関する開発政策と本事業の位置づけ

「国家開発計画 (2006～2011 年)」の一つの柱は「生産的なボリビア」で、この柱の中で「みんなのための水」政策が示されている。具体的には、次の 3 つの戦略が示されている。①公平、持続的、参加型、分野横断的、統合的な、水資源管理の確立、②水資源の環境管理、③水資源管

理における調整、社会市民組織との相談、分野間相談のメカニズムの構築。また、ボリビア国政府は、2006年に国家流域計画を策定し、統合流域管理と統合水資源管理を通じてコミュニティと住民の生活の質向上を目指す方針を掲げた。その後、複数の流域に関する指針計画が策定され、本プロジェクトの対象地域であるロチャ川流域についても、「ロチャ川流域指針計画」が策定された（最新版は2015年4月版で、その内容は今後も更新される）。この計画には、6つの軸、すなわち、①ロチャ川上流部の環境・水文改善、②ロチャ川の回復と衛生改善、③土地利用計画と土壌の利用、④ロチャ川流域の汚染除去と環境改善、⑤ロチャ川流域の水の管理、⑥ロチャ川流域の天然資源と生物多様性の管理、が示されている。「コチャバンバ水のアジェンダ 2015～2025」では、①水の統合管理、②水との関係性の新たな文化、③水へのアクセス、④水の経済、⑤水の権力機関、が示され、特に、水の統合管理では、流域内で適切な水量を確保すること、流域と地下水層の水質を保証すること、統治能力を確保しつつ流域を管理すること、気候変動に対するレジリエンス（強靱性）を高めること、といった方針を掲げている。このように、統合水資源管理及び統合流域管理は、中央政府レベル、県レベル、ロチャ川流域レベルで優先的に対応すべき課題となっていることから、本プロジェクトは、ボリビア国の開発政策との整合性が高いと言える。

(3) 統合水資源管理に関するセクターに対する我が国及び JICA の援助方針と実績

我が国の対ボリビア多民族国 国別援助方針（平成24年6月）の重点分野の一つは、「人材育成を中心とした社会開発」であり、国民の60%以上が貧困層に属していることを踏まえ、制度づくり、人づくりを重視した教育の質や水と衛生の向上、母子保健の改善を中心とした社会開発支援を継続的に行うこととしている。本プロジェクトは、飲料水、下水、灌漑用水に関わる水資源を河川流域単位で統合的に管理するため、主として、コチャバンバ県庁職員を対象に能力強化を図ることを目的にしており、水や衛生状況の改善・向上につながる人づくりであり、また、制度作りも含まれることから、我が国の開発援助政策との整合性がある。なお、水資源関連分野の JICA による協力実績には、①コチャバンバ市南東部上水道施設改善計画、②コチャバンバ県灌漑施設改修計画、③生命の水プロジェクトフェーズ 2、④氷河減少に対する水資源管理適応策モデルの開発など、がある。

(4) 他の援助機関の対応

数多くの援助機関（世銀、米州開発銀行（IDB）、ドイツ国際協力公社（GIZ）、スイス開発協力庁（COSUDE）、フランス開発庁（AFD）、オランダ開発機構（SNV）、など）が、水資源に関連する分野（水資源管理、流域管理、上下水道、灌漑）への協力を実施している。

3. 事業概要

(1) 事業目的（協力プログラムにおける位置づけを含む）

本事業は、水不足が常態化し、水質の悪化が深刻化しているコチャバンバ大都市圏を含むロチャ川流域を対象として、水に関わる機関との連携・協力強化を図りつつ、コチャバンバ県庁が、流域内での一元的な統合水管理を行う能力を強化することを目的に技術的支援を行うものである。

(2) プロジェクトサイト／対象地域名：

対象地域は、ロチャ川流域（面積：3,655km²）であり、コチャバンバ大都市圏および Valle Alto 地域を含む地域である。コチャバンバ県内には、47市あるが、このうち、地理的にロチャ川流域

に關係するのは 24 市である。ロチャ川流域の中心地は、県庁所在市であるコチャバンバ市である。

(3) 本事業の受益者（ターゲットグループ）：

コチャバンバ県庁がターゲットグループであり、具体的には、次の部署の職員がターゲットグループになる予定である（具体的カウンターパートの任命は、コチャバンバ県庁がプロジェクト開始時までに行うことになっている）。①統合水管理計画部、②県流域サービス、③自然資源及び環境部、④灌漑部、⑤基礎的サービス・住宅課、⑥リスク管理・気候変動課。

(4) 事業スケジュール（協力期間）： 5 年（2016 年 7 月から 2020 年 6 月を想定）

(5) 総事業費（日本側）： 約 5 億円

(6) 相手国側実施機関：

- ①実施機関： コチャバンバ県自治政府
- ②責任機関： 環境・水省

(7) 投入（インプット）

1) 日本側：①JICA 専門家派遣、②本邦/第三国研修、③資機材の供与、④パイロット活動に係る経費

2) ボリビア側：

①ボリビア人カウンターパートの配置： プロジェクトダイレクター、プロジェクトマネージャー、その他カウンターパート（①統合水管理計画部、②県流域サービス、③自然資源及び環境部、④灌漑部、⑤基礎的サービス・住宅課、⑥リスク管理・気候変動課）

②JICA 専門家用の執務スペースと施設

③ローカル運営経費

(8) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

1) 環境に対する影響/用地取得・住民移転

① カテゴリ分類（A,B,C を記載）： C

② カテゴリ分類の根拠：

本事業は、コチャバンバ県庁の統合水資源管理に係る能力を強化する活動が主体であり、将来的には環境改善にも資するものであり、さらに、パイロット事業として環境教育関連の活動を実施することも想定されていることから、「国際協力機構 環境社会配慮ガイドライン」（2010 年 4 月公布）上、環境への望ましくない影響は最小限であると判断される。

③ 環境許認可： 特に必要としない。

④ 汚染対策： 特に必要としない。

⑤ 自然環境面： 長期的には水質改善に寄与することが期待される。

⑥ 社会環境面： 水争いといった社会問題を生じさせないよう、ステークホルダーの意見を考慮しつつ活動を進めることで、関係者間の関係悪化といった問題が生じないよう

心がける。

⑦ その他・モニタリング： 特になし。

2) ジェンダー平等推進・平和構築・貧困削減： 特になし。

3) その他： 特になし。

(9) 関連する援助活動

1) 我が国の援助活動（すべてボリビア国における協力）

- 「コチャバンバ県灌漑施設改修計画(基本設計(2005/2006)、無償資金協力(2006/2007))」
- 「コチャバンバ市南東部上水道施設改善計画(基本設計(2007)、無償資金協力(2008/2010))」
- 「生命の水プロジェクトフェーズ2(技術協力プロジェクト、2008-2011)」
- 「氷河減少に対する水資源管理適応策モデルの開発 (SATREPS、2010-2015)」

2) 他ドナー等の援助活動

世銀： 世銀の支援で現在実施されている案件に「ボリビア気候変動強靱化・統合流域管理」がある。事業対象地区の一つは、ロチャ川流域である。この案件は、2014年に開始された事業で、気候変動適応能力強化（水資源管理のための組織能力強化及び計画能力強化、水及び気候情報システムの強化）や灌漑ならびに流域管理に関わる事業といったコンポーネントで構成されている。

IDB： 水・衛生及び水資源関連分野への支援が数多く実施されており、コチャバンバ県を対象とする事業も含まれている。

AFD： 2015年11月にフランス開発庁とボリビア国政府間で、4件のプロジェクトに対する資金支援に関する合意文書が結ばれ、その内2件がコチャバンバ県を対象とする案件である。ロチャ川流域内のコチャバンバ大都市圏に下水処理場3ヶ所を整備する事業と、灌漑事業プロジェクト（ロチャ川流域内が裨益地域）である。

COSUDE： 過去、スイス国は、主として農村開発、流域管理を含む水資源・天然資源保全・開発に対する支援を行ってきた。特に、流域全体の管理が重要であり、さらにまた、洪水防止のための管理も必要と考えている。COSUDEは、過去20年間、HELVETAS（スイスの国際協力機関）と協力しつつ、総合流域管理、特に小流域での事業に対する支援を提供してきた。現在、COSUDEは、「天然資源の持続的管理フェーズ2」を実施中で、コチャバンバ県も対象地域に含まれる。

GIZ： 農業開発（持続的農業開発フェーズ3）への支援を実施中で、ロチャ川流域内の灌漑農地も対象地域に含まれている。また、コチャバンバ県庁統合水管理計画部にアドバイザーを派遣中である。

4. 協力の枠組み

(1) 協力概要

1) 上位目標と指標

コチャバンバ県内の流域における統合水資源管理が実施される。

指標：

①本プロジェクトで得られた知見・経験がコチャバンバ県内の他の流域での統合水資源管理に反映される。

2) プロジェクト目標と指標

ロチャ川流域を対象とした統合水資源管理に係るコチャバンバ県庁の実施能力が強化される。

指標：

① プロジェクト開始時と比較して、コチャバンバ県庁の統合水資源管理に係る組織能力と個人の能力が強化される。(プロジェクト開始後にベースライン調査とエンドライン調査を実施し、能力変化を把握する)

3) 成果

- ① 「水のアジェンダ」に沿って統合水資源管理を推進するための法制度等の内容と範囲を確認し、その改善案が示される。
- ② ロチャ川流域における統合水資源管理に係る整理されたデータ・情報にもとづき、モニタリングシステムが改善され、水資源アセスメント能力が向上する。
- ③ パイロット活動を通じて統合水資源管理に関わる実施プロセスの教訓が得られる。
- ④ ロチャ川流域における統合水資源管理に係る事業のポートフォリオ作成能力が強化される。
- ⑤ ロチャ川流域の統合水資源管理の関係者間の協力が強化される。

4) 活動

成果1のための活動

- 1.1 ロチャ川流域の統合水資源管理に係る、国、県、市（市役所連合）、村落レベルの既存の法律(慣例的水利用を含む)を確認、整理・分析し、現在の問題と課題を抽出する。
- 1.2 ロチャ川流域の統合水資源管理に係る活動実施において実際に運用された法制度の有効性を分析し、現在の問題と課題を抽出する。
- 1.3 ロチャ川流域の統合水資源管理に係る問題を解決するために日本及び諸外国の法制度を収集・比較し、それらの適用可能性を検討する。
- 1.4 活動 1.1 から 1.3、および成果 2 から 4 に係る活動の成果を踏まえ、「水のアジェンダ」に沿った統合水資源管理を推進するための法制度等の改善に関する提言を取りまとめる。

成果2のための活動

- 2.1 ロチャ川流域における統合水資源管理に係る既存のデータ・情報を収集・整理する。
- 2.2 活動 2.1 の結果をもとに、流域の水量、水質について、長期的に整備すべきモニタリングネットワークと実施体制を提案する。
- 2.3 活動 2.2 の提案内容の中から、本プロジェクト内で優先的に実施すべきと判断したモニタリング項目、地域について、必要な機材とモニタリング体制を整備し、運用する。
- 2.4 活動 2.1、2.3 で収集したデータの整理、保存、利用が容易なデータベースを構築する。
- 2.5 既存のデータとモニタリングにより将来的に入手可能なデータを勘案し、水資源アセスメントのためのシミュレーションモデルの枠組み（水文、水理、水質コンポーネント）を提案する。

- 2.6 活動 2.5 の提案内容の中から、本プロジェクト内で優先的に実施すべきと判断したモデルコンポーネント及び地域に係るシミュレーションモデルを構築し、試行する。
- 2.7 活動 2.1 から 2.6 に基づき、今後のモニタリングネットワークとシミュレーションモデル改善へ向けた提言を行う。

成果 3 のための活動

- 3.1 ロチャ川流域の統合水資源管理に資する国内外の事例及び教訓を紹介する。
- 3.2 「水のアジェンダ」に関わるパイロット活動を選定し、実施する。
- 3.3 パイロット活動実施における統合水資源管理に係る教訓を抽出し、取りまとめる。
- 3.4 活動 3.1 と活動 3.3 で得られた教訓を他の成果に活用する。

成果 4 のための活動

- 4.1 ロチャ川流域における既存の統合水資源管理に係る投資前段階の事業計画書を収集する。
- 4.2 統合水資源管理の観点から投資前段階の事業計画の評価手法を関係者とともに検討する。
- 4.3 上記手法を用いて活動 4.1 で収集した投資前段階の事業計画を評価する。
- 4.4 活動 4.3 の評価結果をもとに、関係者とともに優先事業を検討し、ポートフォリオ案を作成する。
- 4.5 活動 4.1 から 4.4 の実施プロセスを整理し、教訓として取りまとめる。

成果 5 のための活動

- 5.1 ロチャ川流域における水の管理に関わる様々な既存の協力メカニズム（プラットフォームなど）を調査し、関係者を特定する（リストアップする）。
- 5.2 活動 5.1 で特定された関係者の参加のもと、統合水資源管理の実施に向けた関係者間の協力メカニズムの枠組みと構築方法を検討する。
- 5.3 活動 5.2 に基づき、成果 1 から 4 の活動を実施する際には、県庁主導の下、関係者を集めて、議論することを通じて関係者間の協力メカニズムを強化する。
- 5.4 活動 5.1 から 5.3 の実施プロセスを整理し、教訓として取りまとめる。

5. 前提条件・外部条件

- (1) 前提条件
(設定なし)
- (2) 外部条件（リスクコントロール）
- 1) 成果達成のための外部条件
- カウンターパートが大幅に交替しない。
- 2) 上位目標達成のための外部条件
- コチャバンバ県庁の組織の大幅な変更が行われない。

6. 評価結果

本事業は、ボリビア国の統合水資源管理の取り組みニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、また計画の適切性が認められることから、実施の意義は高い。

7. 過去の類似案件の教訓と本事業への活用

(1) 類似案件の評価結果

分野は異なるが、能力強化に関わる技術協力プロジェクトである点で類似性がある「ボリビア多民族国道路防災及び橋梁維持管理キャパシティ・ディベロップメントプロジェクト」では、JICAの技術協力プロジェクトの実施方法についてのボリビア側の理解が十分でなかったために、技術移転に支障を生じたとの評価結果がある（終了時評価報告書）。ボリビア側実施機関の幹部職員等に技術協力プロジェクトの理念や事例を説明することで理解を得ることができ、問題が解決されたとされている。本プロジェクトの詳細計画策定調査時にコチャバンバ県庁の関係者や他ドナーに対して、JICAによる技術協力プロジェクトの特徴を説明してあるが、プロジェクト開始後に、必要に応じて、関係者の理解をさらに深めるための活動を実施することが望ましい。

(2) 本事業への教訓

ボリビア国では、選挙によって県知事や市長が交替すると職員も大幅に交代するのが通常であるとされている。他のJICAプロジェクトで実際に多くのC/Pが交代した事例もある。また、コチャバンバ県庁の職員の中には、期間雇用職員（1～12ヶ月）も多くいるため、カウンターパートとなった職員の交替は生じうる。職員の交替をできるだけ避けるようコチャバンバ県庁に働きかける一方で、職員の交替があっても、活動実施において、また、技術面の持続性確保において、大きなマイナスの影響を与えないような方策を検討することが求められる。

8. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる主な指標

4. (1)のとおり。

(2) 今後の評価計画

事業終了3年度： 事後評価の実施

(3) 実施中モニタリング計画

事業開始後、年1回以上の頻度で合同調整委員会(JCC)会議を開催し、相手国実施機関と活動進捗状況について合同レビューを行い、次期活動計画もレビュー・承認する。

事業開始後、6ヶ月毎にモニタリングシートを作成し、相手国実施機関と共有する（スペイン語で）。

事業終了1ヶ月前までに、事業完了報告書を作成・提出する。

9. 広報計画

(1) 当該案件の広報上の特徴

1) 相手国にとっての特徴

コチャバンバ県庁ならびに環境・水省は、本技術協力プロジェクトによる能力強化および統合水資源管理の進展に大いに期待しており、そのことは、ミニッツ署名者が、環境・水省大臣とコチャバンバ県知事であったことや、署名時の記事がコチャバンバ県庁のウェブサイトに掲載されたことから解る。本プロジェクトの活動実施は、カウンターパート機関であるコチャバンバ県庁や環境・水省だけでなく、他ドナーやその他の政府機関及び民間組織と密接に連

携・調整しつつ進めることになっており、プロジェクトに参画する組織のメンバーへの広報的効果はある程度、自動的に生じるものと期待される。なお、プロジェクト活動の実施状況をコチャバンバ県のウェブサイトで紹介するなど、できるだけ広範囲に、また定期的に情報発信を行って行くようにアレンジすることが望まれる。

2) 日本にとっての特徴

本プロジェクトの成果3では、住民参加型で統合水資源管理に関連するパイロット活動を実施することとなっている。具体的活動内容は、プロジェクト開始後に決定することとなっているが、技術協力プロジェクトの中で、統合水資源管理に係る活動を実践することは初めてのケースとなるとされており、実施プロセスや成果・教訓に関する情報を発信していくことに大いに意義がある。JICA ウェブサイト内のプロジェクト紹介サイト等を活用して、情報を発信していくことが望ましい。

(2) 広報計画

上記の通り、本プロジェクトの活動実施状況や成果等をコチャバンバ県庁および JICA のウェブサイトを通じて広報することが望まれる。コチャバンバ県庁のウェブサイトでの情報発信については、プロジェクト開始後に、県庁のカウンターパート及び広報関連部署と相談することが望ましい。

以上

第1章 調査の概要

1-1 調査の経緯と目的

コチャバンバ県の県庁所在地であるコチャバンバ市を含む都市圏は、ボリビアの第3の都市圏としての規模を誇り、小規模農業、工業、畜産業が盛んである。コチャバンバ県の人口176万人（2012年国勢調査）のうち、131万人（県人口の約75%）がロチャ川流域（本流の全長68.1km、流域面積：3,655km²）に関わりがある24市に居住している。特に、大都市圏と呼ばれる7つの中間都市（サカバ、セルカド、コルカピルワ、キリヤコロヨ、ビント、ティキパヤ、シペシペ）に人口が集中しており、114万人が生活している。

ロチャ川流域では水不足が常態化しており、例えば、給水サービスカバー率が、48.9%と低く、時間給水が行われている。下水施設普及率は62.4%であるものの、下水処理場の不足のため、下水処理率はわずか16%であり、十分に処理されていない下水が、ロチャ川に流れ込んだり、灌漑用水として利用されたりしている。ロチャ川に流れが生じるのは雨期の3か月間程度であり、それ以外の時期のロチャ川は、下水等の影響を受け、極めて水質が悪化した状況となっている。このように水不足、ロチャ川の汚染、地下水の過剰開発等の問題が顕在化している。また、ロチャ川流域は灌漑農業が進んでいる地域であり、飲料水と灌漑用水間の競合が発生している。さらに、水源に近い流域上流域の住民と下流域の住民間で、上流にある水資源の利用に関する紛争もしばしば生じている。このような水に係る問題への対応として環境・水省は、流域管理重点5地域の1つとしてグランデ川流域を設定し、その一部を成すロチャ川流域における統合的な水資源管理の実現を図ろうとしている。具体的には、コチャバンバ県庁の水資源管理計画部及び県流域サービスが中心となって、他の機関と調整・協力しつつ統合水資源管理に向けた計画策定、事業実施、能力強化などの取り組みを進めている。しかし、ロチャ流域内の水に係る問題を一元的に管理し、改善するためには、水資源管理に関連する法・制度設計、水資源量・水質のモニタリング、統合水資源管理の観点を中心に十分考慮した事業計画策定等に必要となるキャパシティの強化が大きな課題となっていることから、ボリビア政府は我が国に対し、統合水資源管理に係る能力強化を目指した「コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト」（以下、「本プロジェクト」）の実施に係る支援を要請した。

本調査は、要請の背景・内容を把握した上で、プロジェクトの実施体制及び活動内容について確認を行い、討議議事録（R/D）案について議論し、その内容をミニッツ（M/M）にて合意することを目的とした。なお、本調査では、本プロジェクトで投入する人材の専門分野と配置計画、資機材の種類、現地再委託調査の種類を検討し、概算額の算出に必要な情報収集を行った。

1-2 調査団の構成

本調査団の団員構成を表 1-2-1 に示す。

表 1-2-1 調査団員構成

No.	氏名	担当	所属
1	宮崎 明博	総括	JICA 地球環境部 水資源第二チーム 課長
2	永田 謙二	水資源開発	JICA 国際協力専門員
3	根立 隆志	水質	JICA 地球環境部 水資源第二チーム Jr.専門員
4	柳川 優人	協力企画	JICA 地球環境部 水資源第二チーム
5	北村 忠紀	水資源管理	株式会社建設技研インターナショナル
6	安藤 稔史	水利用/上下水道	日本テクノ株式会社
7	道順 勲	評価分析	中央開発株式会社
8	大滝 節子	通訳	一般財団法人日本国際協力センター (JICE)
9	UENO Naoky	通訳	現地通訳者

1-3 調査日程

本調査は2015年11月23日から12月16日の日程で実施された(調査行程は付属資料4を参照)。

第2章 プロジェクト概要

2-1 基本事項

2-1-1 プロジェクト関係機関

プロジェクト実施機関およびプロジェクト全体の責任機関は以下のとおりである。

- プロジェクト実施機関：コチャバンバ県庁
- プロジェクト全体の責任機関：環境・水省

2-1-2 対象地域

プロジェクトの対象地域は、コチャバンバ県のロチャ川流域である。ここで、ロチャ川流域とは、アルケ川との合流地点までとバジェ・アルトサブ流域を含むロチャ川流域を意味する。

2-1-3 プロジェクト期間

プロジェクトの実施期間は最初の JICA 専門家の到着から 5 年間とする。

2-2 プロジェクト・デザイン

2-2-1 プロジェクト目標

ロチャ川流域を対象とした統合水資源管理に係るコチャバンバ県庁の実施能力が強化される。

指標：以下の指標が、プロジェクト終了時まで達成されることが期待される。

- プロジェクト開始時と比較して、コチャバンバ県庁の統合水資源管理に係る組織能力と個人の能力が強化される。(プロジェクト開始後にベースライン調査とエンドライン調査を実施し、能力変化を把握する)

注) 本プロジェクトでは、スペイン語の“La Gestión Integral del Agua (GIA) (直訳すると「水の統合管理」)”を和文では「統合水資源管理」と標記する。「水の統合管理」とは、ボリビア政府が定義する GIRH-MIC (統合水資源管理・流域統合管理) に基づく、社会的、経済的、環境的側面等の広い意味を含む概念である。

2-2-2 上位目標

コチャバンバ県内の流域における統合水資源管理が実施される。

指標：

- 本プロジェクトで得られた知見・経験がコチャバンバ県内の他の流域での統合水資源管理に反映される。

2-2-3 アウトプット（成果）

成果-1：「水のアジェンダ」に沿って統合水資源管理を推進するための法制度等の内容と範囲を確認し、その改善案が示される。

【指標】

1.1 改善に関する提言書が作成される。

注）「水のアジェンダ（Agenda del Agua Cochabamba）」は、コチャバンバ県において、水に係る議論を行うための政策方針を示す文書である。

【活動】

成果1のための活動：

- 1.1 ロチャ川流域の統合水資源管理に係る、国、県、市（市役所連合）、村落レベルの既存の法律（慣例的水利用を含む）を確認、整理・分析し、現在の問題と課題を抽出する。
- 1.2 ロチャ川流域の統合水資源管理に係る活動実施において実際に運用された法制度の有効性を分析し、現在の問題と課題を抽出する。
- 1.3 ロチャ川流域の統合水資源管理に係る問題を解決するために日本及び諸外国の法制度を収集・比較し、それらの適用可能性を検討する。
- 1.4 活動1.1から1.3、および成果2から4に係る活動の成果を踏まえ、「水のアジェンダ」に沿った統合水資源管理を推進するための法制度等の改善に関する提言を取りまとめる。

注1）活動1.1における、既存の法律（慣例的水利用を含む）の確認および整理・分析では、ロチャ川流域の水の統合的管理に関連する、国、県、市、村落レベルの既存法律の収集・整理および既存の研究資料等に基づき、全体をレビューすることを想定している。この作業結果を踏まえて、活動1.2におけるロチャ川流域内の具体的な適用事例検討を行う。

注2）活動1.3では、活動1.2におけるロチャ川流域内の具体的な事例に関連する法制度を中心に日本及び諸外国の法制度を収集・比較する。

成果-2：ロチャ川流域における統合水資源管理に係る整理されたデータ・情報にもとづき、モニタリングシステムが改善され、水資源アセスメント能力が向上する。

【指標】

- 2.1 モニタリングネットワークと実施体制の提案書が作成される。
- 2.2 整備された機材とモニタリング体制が円滑に運用される（プロジェクト開始後、具体的指標を追加）。
- 2.3 統合水資源管理に関するデータベースが構築される（プロジェクト開始後、具体的指標を追加）。
- 2.4 水資源アセスメントのためのシミュレーションモデルの枠組み提案書が作成される。

- 2.5 構築されたシミュレーションモデルが試行される（プロジェクト開始後、具体的指標を追加）。
- 2.6 今後のモニタリングネットワークとシミュレーションモデル改善へ向けた提言書が作成される。

【活動】

成果 2 のための活動：

- 2.1 ロチャ川流域における統合水資源管理に係る既存のデータ・情報を収集・整理する。
- 2.2 活動 2.1 の結果をもとに、流域の水量、水質について、長期的に整備すべきモニタリングネットワークと実施体制を提案する。
- 2.3 活動 2.2 の提案内容の中から、本プロジェクト内で優先的に実施すべきと判断したモニタリング項目、地域について、必要な機材とモニタリング体制を整備し、運用する。
- 2.4 活動 2.1、2.3 で収集したデータの整理、保存、利用が容易なデータベースを構築する。
- 2.5 既存のデータとモニタリングにより将来的に入手可能なデータを勘案し、水資源アセスメントのためのシミュレーションモデルの枠組み（水文、水理、水質コンポーネント）を提案する。
- 2.6 活動 2.5 の提案内容の中から、本プロジェクト内で優先的に実施すべきと判断したモデルコンポーネント及び地域に係るシミュレーションモデルを構築し、試行する。
- 2.7 活動 2.1 から 2.6 に基づき、今後のモニタリングネットワークとシミュレーションモデル改善へ向けた提言を行う。

注) 活動 2.6 のシミュレーションモデルの構築においては、水文（降雨流出 rainfall runoff model）モデルを最優先とし、地下水涵養量および地下水流出成分を含む表流水の長期的流出量を表現できるモデルを基本とする。このほかに、洪水流出氾濫モデル（flood runoff and hydraulic model）、水質モデルのコンポーネントを考慮する。モデル化する地域の選定を含め、詳細は調査開始後に決定する。

成果-3：パイロット活動を通じて統合水資源管理に関わる実施プロセスの教訓が得られる。

【指標】

- 3.1 住民参加型でパイロット活動が実施される。（活動数 XXX）
- 3.2 パイロット活動で得られた教訓が他の活動に反映される。（活動数 XXX）

【活動】

成果 3 のための活動：

- 3.1 ロチャ川流域の統合水資源管理に資する国内外の事例及び教訓を紹介する。
- 3.2 「水のアジェンダ」に関わるパイロット活動を選定し、実施する。
- 3.3 パイロット活動実施における統合水資源管理に係る教訓を抽出し、取りまとめる。
- 3.4 活動 3.1 と活動 3.3 で得られた教訓を他の成果に活用する。

注) パイロット事業について：パイロット事業の目的は、統合水資源管理の実践において、

住民参加型の活動を実施し、合意形成を得ることの重要性を、実際の活動を通して検証することにある。また、同成果の教訓は、プロジェクトの他の成果へ活用されることが期待される。以上を踏まえた上で、プロジェクト開始後に、パイロット事業内容を検討することとする。

成果-4：ロチャ川流域における統合水資源管理に係る事業のポートフォリオ作成能力が強化される。

【指標】

- 4.1 ポートフォリオ案が作成される（プロジェクト開始後、具体的指標を追加）。
- 4.2 ポートフォリオ案作成手順と、作成過程における教訓が取りまとめられた文書が作成される。

【活動】

成果4のための活動：

- 4.1 ロチャ川流域における既存の統合水資源管理に係る投資前段階の事業計画書を収集する。
- 4.2 統合水資源管理の観点から投資前段階の事業計画の評価手法を関係者ととも検討する。
- 4.3 上記手法を用いて活動4.1で収集した投資前段階の事業計画を評価する。
- 4.4 活動4.3の評価結果をもとに、関係者ととも優先事業を検討し、ポートフォリオ案を作成する。
- 4.5 活動4.1から4.4の実施プロセスを整理し、教訓として取りまとめる。

注) ポートフォリオ案の作成について

- 1) 投資前段階の事業計画書を収集する範囲は、ロチャ川流域の水に関わる事業全般である。収集された投資前段階の事業計画書のうち、情報が著しく乏しいものや、主目的が統合水資源管理とかけ離れすぎる事業であると判断される計画書については、活動4.2以降の活動の対象から除外する可能性がある。
- 2) ポートフォリオ案作成のための事業評価では、一般的な評価基準（例えば、技術面・経済面・社会環境面からの評価）に加えて、住民を始めとする関係者意識、他の事業との関連性等、統合的水資源管理の実践において重要となる視点を取り入れることとする。
- 3) 1つのポートフォリオ（案）が関係者間で合意に至らない場合には、複数のポートフォリオ（案）が提示されてもよい。

成果-5：ロチャ川流域の統合水資源管理の関係者間の協力が強化される。

【指標】

- 5.1 成果1から4の活動に関わる関係者間の協力メカニズムが強化される（プロジェクト開始後、具体的指標を追加）。

5.2 成果5の活動の実施プロセスを整理し、教訓が取りまとめられた文書が作成される。

【活動】

成果5のための活動：

- 5.1 ロチャ川流域における水の管理に関わる様々な既存の協力メカニズム（プラットフォームなど）を調査し、関係者を特定する（リストアップする）。
- 5.2 活動5.1で特定された関係者の参加のもと、統合水資源管理の実施に向けた関係者間の協力メカニズムの枠組みと構築方法を検討する。
- 5.3 活動5.2に基づき、成果1から4の活動を実施する際には、県庁主導の下、関係者を集めて、議論することを通じて関係者間の協力メカニズムを強化する。
- 5.4 活動5.1から5.3の実施プロセスを整理し、教訓として取りまとめる。

注) 関係者間の協力メカニズムの強化について：関係者間の協力メカニズムは、県庁が主体となって形成する。なお、詳細計画策定調査時に大学や関連するドナー機関等を招いて行ったワークショップでは、要請内容の成果1から成果4の活動に参加することに関心を持つ機関のリストを作成した。このワークショップ開催後に、現在の成果3が追加され、また、各成果の表現も変わっているが、どのような機関が参加意思を表明したか、表2-2-1に示す。

表 2-2-1 各成果の活動に関わることを申し出た機関名（2015年12月2日）

RESULTADO	ACTORES
<p>成果1 要請時の成果1： 現行の法制度の分析： 一つの地方政策を策定し、コチャバンバ県の問題の現状を踏まえてそれが適用可能かどうか明確にする。 ↓↓↓ 合意した成果1： 「水のアジェンダ」に沿って統合水資源管理を推進するための法制度等の内容と範囲を確認し、その改善案が示される。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) COSUDE 2) HELVETAS 3) SNV 4) Centro Agua (CAGUA) (水センター：サンシモン大学) 5) Banco Mundial (世銀) 6) AGUATUYA (あなたの水) 7) Misicuni (ミシクニ会社) 8) GIZ 9) SEMAPA (上下水道公社) 10) APS (年金保険監督管理庁) 11) SENARI 12) MMAyA (環境水省) 13) Asamblea Departamental (県議会) 14) Brigada Deptal. de Cochabamba 15) Sector privado (民間セクター)
<p>成果-2 要請時の成果2： ロチャ川の水に関する情報システム： 水文情報と数値モデルが開発され、同時に観測モニタリングシステムが構築される。 ↓↓↓ 合意した成果2： ロチャ川流域における統合水資源管理に係る整理されたデータ・情報にもとづき、モニタリングシステムが改善され、水資源アセスメント能力が向上する。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) CASA (UMSS) (サンシモン大学水衛生センター) 2) SEMAPA (上下水道公社) 3) Banco Mundial (excluye calidad) (世銀：ただし水質を除く) 4) Laboratorio Hidraulica (UMSS) (サンシモン大学の水理ラボ) 5) SENAMHI (国家気象・水文庁) 6) SERGEOMIN (ボリビア地質情報システム) 7) MMAyA (環境水省)
成果3	---
<p>成果4 要請時の成果4： 水の管理計画： 緊急的対策</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Banco Mundial (世銀) 2) Misicuni (ミシクニ会社)

<p>と短期的対策の優先度を整理し計画策定することで、水の管理能力が向上する。 ↓↓↓ 合意した成果4: ロチャ川流域における統合水資源管理に係る事業のポートフォリオ作成能力が強化される。</p>	<p>3) COSUDE 4) AGUATUYA (あなたの水) 5) UMSS (サンシモン大学のセンター (複数)) 6) SEMAPA (上下水道公社) 7) GIZ 8) MMAyA (環境水省) 9) Municipios (市役所)</p>
<p>成果-5 要請時の成果5: ステークホルダーの強化: ロチャ川の適切な水管理に関するステークホルダー間の協力が強化される。 ↓↓↓ 合意した成果5: ロチャ川流域の統合水資源管理の関係者間の協力が強化される。</p>	<p>1) Municipios (Rio Rocha) (ロチャ川関連の市役所) 2) AGUA SUSTENTABLE (持続的水) 3) COSUDE 4) Banco Mundial (世銀) 5) Misicuni (ミシクニ会社) 6) GIZ 7) UMSS (サンシモン大学のセンター (複数)) 8) SNV 9) Usuarios de agua (comites de agua potable) (水利用者: 飲料水委員会) 10) SENASBA (基礎衛生サービス持続のための国家サービス: 環境水省傘下の組織) 11) MMAyA (環境水省)</p>

2-2-4 投入

【日本側投入】

(1) JICA 専門家の派遣

- 1) チーフアドバイザー/統合水資源管理
- 2) 水資源政策/法制度
- 3) モニタリング/水文・水理・水質モデル
- 4) 水理地質/地下水
- 5) 水質
- 6) GIS/データベース
- 7) 上下水道
- 8) 灌漑
- 9) 集水域管理
- 10) 参加型手法/組織連携強化
- 11) パイロット活動

(2) 本邦/第三国研修

- (3) 資機材の供与
- (4) パイロット活動に係る経費

【ボリビア側投入】

(1) カウンターパートの配置

- 1) プロジェクトダイレクター
- 2) プロジェクトマネージャー

- 3) その他のカウンターパート
- (2) JICA 専門家用の執務スペースと施設
- (3) ローカル運営経費

2-2-5 前提条件及び外部条件

- (1) 前提条件
前提条件の設定は無い。
- (2) 外部条件
 - 1) 成果達成のための外部条件
カウンターパートが大幅に交替しない。
 - 2) 上位目標達成のための外部条件
コチャバンバ県庁の組織の大幅な変更が行われない。

2-2-6 実施スケジュール

プロジェクト期間は5年間である。活動計画表では、暫定的に、2016年7月開始と想定している。

2-2-7 プロジェクトの実施体制と留意点

- (1) ボリビア側実施機関及び責任機関
 - 1) 責任機関：環境・水省（MMAyA）
 - 2) 実施機関：コチャバンバ県庁
具体的には、図 2-2-1 に示すような実施体制を構築し、プロジェクト活動を進めて行く計画である。

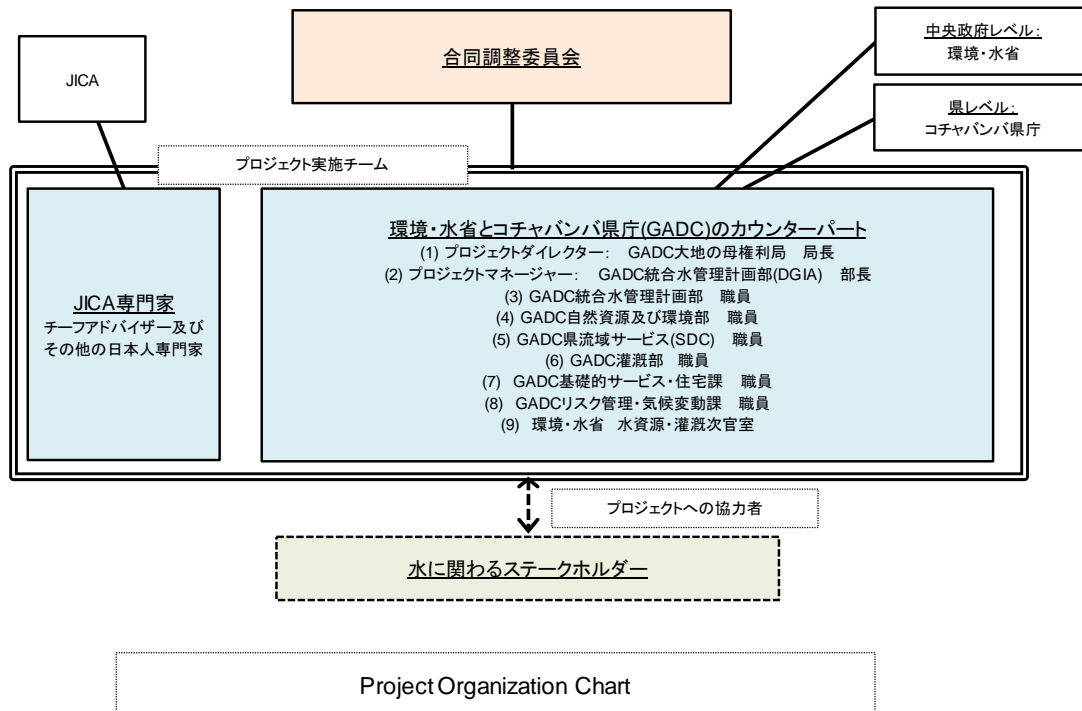


図 2-2-1 プロジェクト実施体制図

ボリビア側のプロジェクト実施チームとしては、図に示したように、プロジェクトダイレクターをコチャバンバ県庁の大地の母権利局長が努め、プロジェクトマネージャーを同県庁の統合水管理計画部長が努める。その他のカウンターパートとしては、コチャバンバ県庁の以下の部署の職員がアサインされる見込みであり、具体的な選定は、プロジェクト開始までに行われることとしている。

- 母なる大地権利局 統合水管理計画部 職員
- 母なる大地権利局 自然資源及び環境部 職員
- 母なる大地権利局 リスク管理・気候変動課 職員
- 県流域サービス (SDC) 職員
- 生産開発・複数経済局 灌漑部 職員
- 工事・サービス局 基礎的サービス・住宅課 職員

コチャバンバ県庁職員に加えて、環境・水省 水資源・灌漑次官室の職員もアサインされる可能性がある。

(2) 合同調整委員会 (JCC)

JCC を年 1 回開催する計画としている。JCC の主な役割としては、①プロジェクトの年間計画の確認と承認、②プロジェクトの進捗状況と達成度の点検、③プロジェクト実施に関連して生じる事柄についての議論と意思決定、⑤プロジェクト報告書の承認、である。

JCC の議長、ボリビア側メンバー、日本側メンバーは、表 2-2-2 のとおりである。

表 2-2-2 合同調整委員会のメンバー

議長	プロジェクトディレクター（コチャバンバ県庁大地の母権利局長）
ボリビア側メンバー	<ul style="list-style-type: none"> ◆ プロジェクトディレクター（コチャバンバ県庁、母なる大地権利局長） ◆ プロジェクトマネージャー（コチャバンバ県庁、母なる大地権利局統合水資源管理計画部長） ◆ MMAyA 水資源・灌漑次官室
日本側メンバー	<ul style="list-style-type: none"> ◆ JICA ボリビア事務所所長 ◆ JICA 専門家チーフアドバイザー ◆ JICA のその他の専門家 ◆ 双方が合意する適任者
オブザーバー	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 日本大使館職員 ◆ その他双方が合意するオブザーバー

現時点のボリビア側メンバーは、3名と非常に限られているため、プロジェクト開始後に必要に応じて、メンバー増員の検討が望ましいと考える。

第3章 事前評価結果

3-1 妥当性

3-1-1 必要性

コチャバンバ県の県庁所在地であるコチャバンバ市を含む都市圏は、ボリビア多民族国第三の人口規模（176万人：2012年の国勢調査）を有する県である。ロチャ川流域は、コチャバンバ大都市圏（7市の人口合計約113万人、県全体の人口の64.2%を占める）を含む、コチャバンバ県の中心地域である。この大都市圏を含むロチャ川流域では、水不足（飲料水や灌漑用水）が常態化し、地下水位の低下、地下水の水質低下、さらに下水処理場不足に起因するロチャ川の水質汚染、十分に処理されていない排水（下水）を灌漑用水に用いる等、水に関連する環境悪化が深刻化している。このような水質・水量の両面での問題点が長年に渡って改善されない状況が続いている要因には、流域単位で統合的・一元的に、水資源管理や流域管理が行われていない点が上げられる。これら問題を改善するためには、水資源管理を統合的に行う能力の強化、法制度のレビュー・改善、水資源に関わるモニタリングシステム構築、水資源管理に関わるステークホルダー間の連携・協力強化等が必要であると認識されている。本プロジェクトは、コチャバンバ県庁の統合水資源管理に係る能力強化やステークホルダー間の連携・協力強化を図ることで、統合水資源管理体制を整備・強化することに貢献しようとする技術協力プロジェクトであり、ロチャ川流域の水に関わる各種問題の改善に寄与するものであり、当該地域のニーズに合致している。

3-1-2 ボリビア多民族国の開発政策との整合性

「国家開発計画（2006～2011年）」の一つの柱が、「生産的なボリビア」で、この柱の中で「みんなのための水」政策が示されており、次の3つの戦略が示されている。①公平、持続的、参加型、分野横断的、統合的な、水資源管理の確立、②水資源の環境管理、③水資源管理における調整、社会市民組織との相談、分野間相談のメカニズムの構築。また、ボリビア多民族国政府は、2006年に国家流域計画を策定し、流域統合管理と統合水資源管理を通じてコミュニティと住民の生活の質向上を目指す方針を示した。その後、複数の流域に関する指針計画が策定され、本プロジェクトの対象地域であるロチャ川流域についても、「ロチャ川流域指針計画」が策定された（最新版は2015年4月版で、内容については今後も更新される）。この計画では、6つの軸、すなわち、①ロチャ川上流部の環境・水文改善、②ロチャ川の回復と衛生改善、③土地利用計画と土壌の利用、④ロチャ川流域の汚染除去と環境改善、⑤ロチャ川流域の水の管理、⑥ロチャ川流域の天然資源と生物多様性の管理、が示されている。「コチャバンバ水のアジェンダ2015～2025」では、①水の統合管理、②水との関係性の新たな文化、③水へのアクセス、④水の経済、⑤水の権力機関、が示され、特に、水の統合管理では、流域内で適切な水量を確保すること、流域と地下水層の水質を保証すること、統治能力を確保しつつ流域を管理すること、気候変動に対するレジリエンス（強靱性）を高めること、を方針に掲げている。

以上のように、統合水資源管理及び統合流域管理は、中央政府レベル、県レベル、ロチャ川

流域レベルで優先的に対応すべき課題となっていることから、本プロジェクトは、ボリビア多民族国の開発政策との整合性が高いと言える。

3-1-3 日本の開発援助政策との整合性

我が国の対ボリビア多民族国 国別援助方針（平成24年6月）の重点分野の一つは、「人材育成を中心とした社会開発」であり、国民の60%以上が貧困層に属していることを踏まえ、制度づくり、人づくりを重視した教育の質や水と衛生の向上、母子保健の改善を中心とした社会開発支援を継続的に行うこととしている。

本プロジェクトは、飲料水、下水、灌漑用水に関わる水資源を河川流域単位で統合的に管理するため、主として、コチャバンバ県庁職員を対象に能力強化を図ることを目的にしており、水や衛生状況の改善・向上につながる人づくりであり、また、制度作りも含まれることから、我が国の開発援助政策との整合性があると言える。

3-1-4 手段としての適切性

本プロジェクトは、プロジェクト目標「ロチャ川流域を対象とした統合水資源管理に係るコチャバンバ県庁の実施能力が強化される」を達成するため、5つのコンポーネントに関わる活動を行う。具体的には、①「水のアジェンダ」に沿って統合水資源管理を推進するための法制度等の内容と範囲を確認し、その改善案を示すこと、②ロチャ川流域における統合水資源管理に係る整理されたデータ・情報にもとづき、モニタリングシステムが改善し、水資源アセスメント能力を向上させること、③パイロット活動を通じて統合水資源管理に関わる実施プロセスの教訓を得ること、④ロチャ川流域における統合水資源管理に係る事業のポートフォリオ作成能力を強化すること、⑤ロチャ川流域の統合水資源管理の関係者間の協力を強化すること、である。流域内の水資源を統合的に管理することを推進するためには、多種多様な問題・課題を把握・分析して、優先的に対応すべき課題に取り組む必要があり、また、一元的管理が可能となるような体制の整備も重要である。そういった意味から、コチャバンバ県庁や関係ステークホルダーの現状認識や意見に基づき設定したプロジェクトコンポーネントは、ロチャ川の統合水資源管理を推進する手段として、適切なものであると判断する。なお、統合水資源管理推進においては、流域内の水資源賦存状況把握から、上下水道、灌漑、地下水利用まで、幅広い情報の整理・分析、ステークホルダーの計画段階からの参加が重要であり、プロジェクト開始後に、現状を十分にレビュー・把握した上で、詳細な活動や目標を設定するというプロセスも入れているので、手段としての適切性が確保されていると考える。

3-2 有効性

プロジェクト目標は、「ロチャ川流域を対象とした統合水資源管理に係るコチャバンバ県庁の実施能力が強化される」である。水に関わる組織が、中央政府、県庁、市役所、各種民間組織と異なるレベルで存在し、また、多様な利害関係者が存在している一方で、流域内の水を一元的に管理する組織や制度・体制が整っていないことが、流域内の水資源環境の悪化に歯止めがかからない要因となっている。流域内の水資源の統合的・一元的な管理が可能な体制・制度の構築・強化においては、県庁が主導的役割を担うことが妥当であると判断される。本プロジェクトにおい

て、県庁関係職員の統合水資源に係る能力を強化し、関係ステークホルダー間の連携・協力関係を強化することは、十分に可能であると判断される。なお、能力強化の目標をどう設定するかについては、PDM に示したように、プロジェクト開始後にベースライン調査を実施し、さらにプロジェクト終了前にエンドライン調査を実施して、能力変化を把握することとしている。プロジェクト開始から1年間の活動結果を踏まえて、それ以降の4年間の活動計画を再検討し、PDM の内容を改訂する予定としている。その際、活動内容とプロジェクト期間を勘案して、適切な水準の能力強化目標（組織能力と個人の能力）を設定することが肝要である。

成果3のパイロット活動、成果4のポートフォリオ作成能力強化、成果5の関係者間の協力メカニズム強化については、試行錯誤し、うまく行くケースもあれば、失敗するケースも生じるであろう。有効性の程度を評価する際には、指標を達成したかどうか（成功か失敗か）という観点だけではなく、どのようなプロセスを経て、どのような成果や失敗につながったのかというプロセス・教訓がきちんと残されているか、今後の活動を計画・実施する際に有益な経験や教訓となるよう記録・整理されているかといった点も十分に考慮することが望ましい。

3-3 効率性

実施機関となるコチャバンバ県庁は、中央政府や市役所と連携・調整しつつ、水資源に関わる計画・戦略策定や活動を実施してきており、また、他ドナー機関の支援を受けつつ、水資源管理に係る事業を実施してきた経験を有する。関係機関との良好な関係を持ちつつ、プロジェクト活動実施において効率的・効果的に調整・連携を図る能力を有している。他ドナーの中には、ロチャ川流域内で流域管理や水資源利用に係る支援において豊富な経験を有する機関もあるので、そのような機関のこれまでの経験・知見・教訓を十分に把握し、プロジェクト活動の計画や実施に活用することが、プロジェクトの効率性を確保するうえで、また、より良い成果を得る上で有用であると考えられる。さらに、日本側の人的投入においては、担当業務によっては（例えば、水資源管理に関連する法制度の調査・分析やモニタリング手法の構築などにおいて）、現地事情を良く知るローカル人材を活用することが、プロジェクト活動の円滑な進捗とカウンターパートへの効果的技術移転を可能とすると考えられる。これらの点を十分考慮に入れつつ、プロジェクト活動を実施することが、プロジェクトの効率性を確保することにつながると考える。なお、効率性確保におけるリスクは、能力強化の対象となる県庁職員が大幅に交替してしまったり、ステークホルダーからの協力が十分に得られなかったりすることである。

3-4 インパクト

本プロジェクト実施を通じて、コチャバンバ県庁の関係職員の統合水資源管理に関わる能力が強化され、また、水に関わるステークホルダーの連携・協力関係が強化されることは、ロチャ川流域の水資源の統合管理の一元化に向けたステップを進めることとなる。一元的な水資源管理が可能となれば、競合する水利用の調整、限りある水資源の有効利用が進展する基盤が強化されることとなる。そのような基盤が強化されることによって、水に関わる各種事業（上下水道整備事業、灌漑事業、洪水制御事業）の効果発現をより確実なものにする効果が期待でき、常態化している水不足（飲料水、灌漑）、ロチャ川の水質汚染、洪水リスクといった問題の改善に貢献することとなる。

3-5 持続性

ボリビア多民族国においては、水資源量が限定的な地域が多く、プロジェクト対象地域であるロチャ川流域では、人口増加に伴い、水不足と水質汚染の問題が悪化しており、限りある水資源を有効利用し、住民の生活の質を向上させることは政策上、非常に重要な課題である。したがって、政策面での持続性は確保される見込みである。

組織面の持続性については、本プロジェクトを通じて、より適切に統合水資源管理を進めるコチャバンバ県庁内の関係部署間の連携・調整ならびに中央政府、市役所及びその他のステークホルダーとの連携・協力関係が強化され、コチャバンバ県庁の関係部署が統合水資源管理において主導的役割を担うことの有効性や実績が評価されるようになれば、組織面での持続性が確保されることが期待される。

財政面の持続性については、一部の県職員の給与や事業実施予算について他ドナーからの支援を受けている状況があり、この状況が短期的に改善することは無いと予想されるものの、コチャバンバ県庁の水資源統合管理実施能力が向上し、事業実施がより効率的・効果的になることで、他ドナーからの財政的支援がより受けやすくなる可能性もある。引き続き、ドナー機関と良好な関係を築くことが財政的な持続性を確保する上で重要であると思われる。

技術面の持続性については、技術移転を受けることとなるコチャバンバ県庁職員の中には、期間雇用職員が多く含まれ、その契約期間は1カ月から12カ月となっていること（契約更新は可能）、また、職位（等級）によって給与が決まるため、同一職位に留まる限り、給与の増加が見込めないという点が、技術面の持続性を低下させる要因となりうる。さらに、給与の一部は、ドナー支援に頼っているので、ドナーからの支援が止まってしまうと、契約職員の勤務の継続性が確保されなくなるリスクがある。なお、本プロジェクト実施によって作成される成果物として、「法制度等の改善に関する提言書」、「水資源管理に係るモニタリングネットワークと実施体制の提案書」、「統合水資源管理に関するデータベース」、「水資源アセスメントのためのシミュレーションモデル」、「パイロット活動で得られた教訓に関する文書」、「統合水資源管理に係る事業のポートフォリオ案」、「ポートフォリオ案作成手順と作成過程における教訓が取りまとめられた文書」、「統合水資源管理の関係者間の協力メカニズム強化の実施プロセスを整理し、教訓を取りまとめられた文書」がある。これら成果物の内容を利用者にとって理解しやすいものとする、また、成果物の内容説明や利用方法に関するセミナーや研修を実施することを通じて（研修制度等の構築）、県庁組織に技術力が蓄積され、職員が交替しても、技術力が継続的に保持されるような仕組みを作ることで、また、引き継ぎをきちんと行う習慣を身につけさせることを通じて、技術的持続性を確保する必要があると考えられる。

第4章 調査対象地域の水資源管理・開発等の現状と課題

4-1 調査対象地域の一般概況

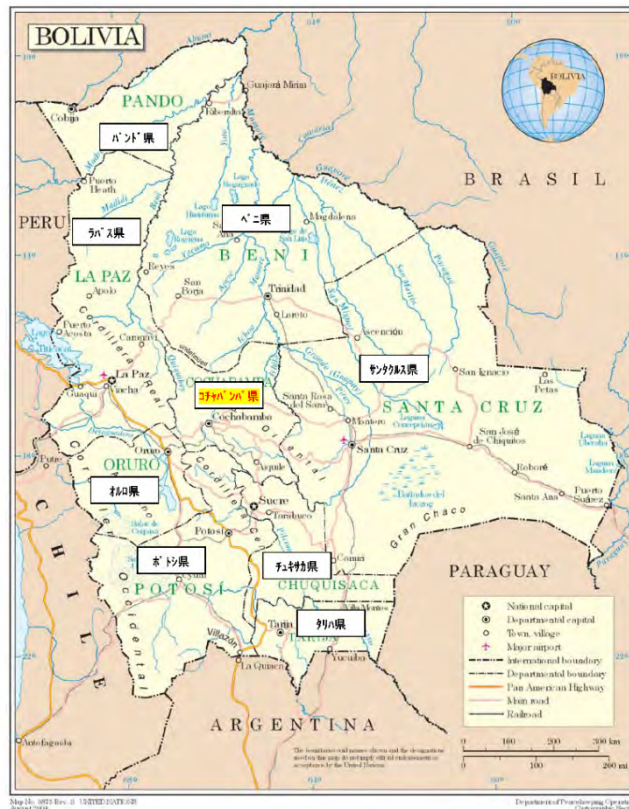
4-1-1 地理

(1) ボリビア多民族国の地理

南アメリカ大陸の中央部（西経 57 度 26 分から 69 度 38 分、南緯 9 度 38 分から 22 度 53 分の間）に位置し、海への出口を持たない内陸国である。国土面積は 1,098,581km² であり、ラテンアメリカ諸国では 6 番目に大きい国である。国境を接する国は 5 カ国であり、北部から東部にかけてはブラジル、南東部ではパラグアイ、南部ではアルゼンチン、西部ではペルー及びチリと国境を接する（図 4-1-1 参照）。

(2) コチャバンバ県の地理

ボリビア多民族国は全国 9 県に分けられるが、その内コチャバンバ県は同国のほぼ中央に位置する。北はベニ県、南はポトシ県及びチュキサカ県、東はサンタクルス県、西はラパス県及びオルロ県に接し、西経 64 度 11 分から 67 度 00 分、南緯 15 度 11 分から 18 度 40 分の間位置している（図 4-1-1 参照）。



出典：海外開発コンサルタント協会（2009）¹

図 4-1-1 ボリビア多民族国行政地図

¹ 海外開発コンサルタント協会（2009）、「サンティバーニェス盆地灌漑農業開発計画 プロジェクトファイナディング調査報告書 フォローアップ調査」

4-1-2 地形

(1) ボリビア多民族国の地形

国土は図 4-1-2 に示すように地形状況により高原地域(アルティプラノ: Altiplano)、溪谷地域(バジェ: Valle)、平原地域(リャノス: Llanos)の3つに大別される(一般的な概念として、高原地帯の標高は3,000m以上、溪谷地帯が1,500~3,000m以上、平原地帯は1,000m以下を目安とする)。また国土に占める高原地帯の割合は23%であり、主にアンデス山脈に近い国土の南西側に広がっている。国土に占める割合の一番大きい地域は平原地帯であり、国土の62%を占め、国土の北側及び東側を形成している。高原地帯と平原地帯の間には溪谷地帯が広がり国土の15%を占める(表4-1-1参照)。コチャバンバ県はその大部分が溪谷地域に位置している。



出典：海外開発コンサルタント協会（2009）¹

図 4-1-2 ボリビア多民族国地勢区分

表 4-1-1 ボリビア多民族国の県別・地勢別面積

地勢区分	県	面積計(km ²)	高原(km ²)	溪谷(km ²)	平原(km ²)
高原地域	ラパス	133,985	55,845	41,053	37,087
	オルロ	118,218	118,218	0	0
	ポトシ	53,588	50,426	3,162	0
	小計	305,791	224,489 (73.4%)	44,215 (14.5%)	37,087 (12.1%)
溪谷地域	コチャバンバ	55,631	12,751	30,680	12,200
	チュキサカ	51,524	10,073	36,814	4,637
	タリハ	37,623	2,758	22,235	12,630
	小計	144,778	25,582 (17.7%)	89,729 (62.0%)	29,467 (20.3%)
平原地域	サンタクルス	370,621	0	30,539	340,082
	ベニ	213,564	0	0	213,564
	バンド	63,827	0	0	63,827
	小計	648,012	0 (0%)	30,539 (4.7%)	617,473 (95.3%)
合計	1,098,581	250,071 (22.8%)	164,483 (15.0%)	684,027 (62.2%)	

出典：(社)海外農業開発コンサルタント協会（2009）¹

(2) コチャバンバ県の地形

コチャバンバ県の地形は大きく分けて次の4地帯に分けられている。

- 高原地帯：コチャバンバ県の約半分がアンデス東山脈の中のコチャバンバ中央山脈で成り立っている。この山脈の標高は3,060mから5,035mである。この高原地帯はボリーバル郡、アルケ郡、タパカリ郡、キリヤコリヨ郡などから成っている。
- 溪谷地帯：山脈の麓に標高1,500mから3,000mの間に数々の溪谷がある。本詳細計画策定調査の対象地域であるロチャ川流域も当該溪谷地帯に位置する。この溪谷地帯は地形区分から溪谷高位地帯（2,700m以上）、溪谷中位地帯（2,000から2,700m）、溪谷低位地帯（1,500mから2,000mまで）に分類される。
- ユンガス地帯：標高500mから2,300mの間の谷間で、山脈から平野に至る途中に位置し、急傾斜地形をなしている。コチャバンバ県の地図上では北西から東南に向かう斜めに位置する地帯にある。この地帯に属している市はアヨパヤ郡、チャパレ郡、ティラケ郡、カラスコ郡などである。
- 平原地帯：アマゾン地域にあたるチャパレ郡の東北部分の約27,500km²（コチャバンバ県全面積の半分）がこの平原に相当する。

4-1-3 地質

ボリビア多民族国は、西から東へ、西コルディエラ山系、アルティプラノ、東コルディエラ山系、サブアンデス帯、ベニチャコ平原、先カンブリア楕状地、の6つの地形-地質構造区に区分されている（図4-1-3参照）。そして前者4地域がボリビアでのいわゆるアンデス山系を構成し、領土の約40%を占めている。各地域の地質解析については、JIGMEC（2004）²が詳しい。



出典：JIGMEC（2004）²

図 4-1-3 ボリビア多民族国の地質構造図

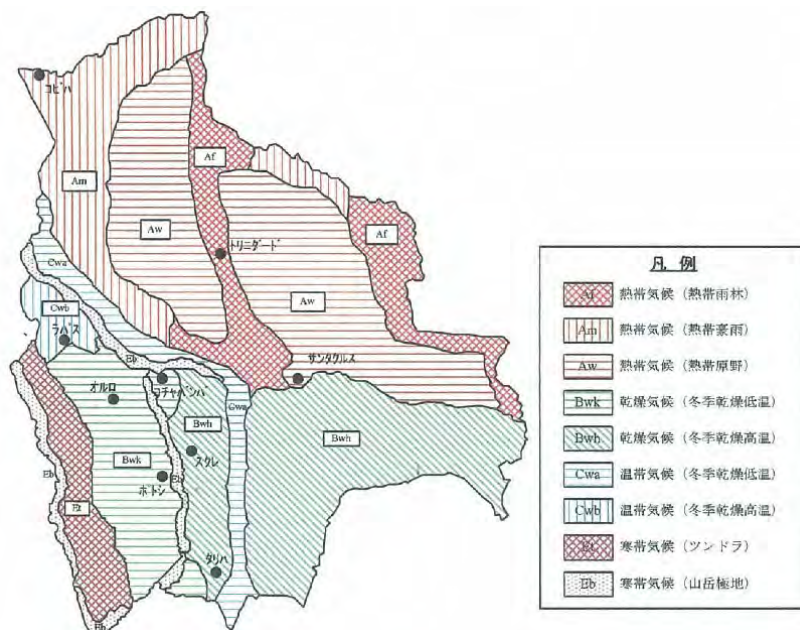
² JIGMEC（2004）、「資源開発環境調査 ボリビア共和国」 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構

また、本詳細計画策定調査の対象地域であるロチャ川流域周辺は、東コルディエラ山系に属し、岩層は変化に富み、古生代の深海成～陸成岩類が分布し、新生代になると火山岩や火山破屑岩類が卓越している。度重なる造山運動を受け、南北系の軸を持つ複雑な褶曲構造や断層帯が形成されている。

4-1-4 気候

(1) 気候分類

ボリビア多民族国の気候は、図 4-1-4 に示すように平原地帯に広がる「熱帯気候」、南部に分布する「乾燥気候」、熱帯気候と乾燥気候に挟まれる「温帯気候」、南西部山岳地域に分布する「寒帯気候」の 4 つに区分される。またボリビアの気候は標高によって大きく左右され、高原地帯では寒帯気候から乾燥気候、渓谷地帯では乾燥気候から温帯気候、平原地帯では乾燥気候から熱帯気候となる。4 つの気候帯は、降雨の状況や冬季の気温からさらに細分化され、全体で 9 つに区分されている。熱帯気候はボリビア多民族国全土のほぼ 50% に分布し最大面積を占める気候区分となっており、続いて乾燥気候（約 30%）、寒帯気候（約 10%）、温帯気候（約 10%）となっている。



出典：海外開発コンサルタント協会 (2009) ¹

図 4-1-4 ボリビア多民族国の気候区分図

(2) 降水量

降水量は高原地帯から標高が下がるにつれて、降水量が多くなる傾向にある。高原地帯では年 350mm～500mm、渓谷地帯では年 450mm～600mm、平原地帯では 1,200mm～1,900mm 程度となっている。2004 年から 2013 年の年間降水量を県庁所在地別でみると、高原地帯のポトシ市が最も雨が少なく年間で 266～485mm、最も多いのは平原地帯のパンド県のコビハ市の 1,413～3,514mm となっている。雨量の年変動が大きいのは高原地帯のオルロ市であり、高原地帯は雨が少なく、また変動も大きい傾向がみられる。コチャバンバ市は 387mm～564mm となっている（表 4-1-2 参照）。

表 4-1-2 県庁所在地別年間降水量 (mm)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
チュキカ県スクレ市	456	680	734	722	657	632	369	624	614	580
ラパス県ラパス市	454	428	534	553	472	544	505	497	565	478
コチャバンバ県コチャバンバ市	563	412	542	450	502	395	387	484	521	564
オルロ県オルロ市	229	483	426	351	346	569	482	482	560	596
ポトシ県ポトシ市	277	392	329	397	258	485	266	445	347	400
タリハ県タリハ市	547	710	651	612	682	516	479	653	572	427
サンタクルス県サンタクルス市	904	1,087	1,175	1,348	1,587	1,455	1,221	1,134	1,676	1,610
ベニ県トリニダー市	1,700	1,196	1,663	2,416	1,615	1,934	1,688	1,587	1,954	1,697
パンド県コヒバ市	1,846	1,608	1,920	1,727	1,813	3,514	2,565	1,710	1,781	1,413

出典：INE(2015), Estadísticas de Medio Ambiente 2004-2013³

4-1-5 植生・土地利用

ボリビア国の変化に富む地形と気候条件に影響され、その植生と土地利用は多様なものとなっている。生産開発・経済省 (Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural: MDPEP) は、各県の生産ポテンシャルのある土地について調査を実施しているが、それをまとめたものが表 4-1-3 である。

表 4-1-3 各県の生産ポテンシャルのある土地面積

	面積 (ha) ; (斜体) : 県の面積に対する割合 (%)				
	ラパス	サンタクルス	コチャバンバ	ポトシ	
農業	423,350 (3.16)	1,758,328 (4.74)	555,323 (9.98)	464,678 (3.93)	
畜産業	1,262,900 (9.42)	2,341,157 (6.31)	1,293,276 (23.25)	617,684 (5.22)	
林業・森林開発・伐採	4,525,314 (33.77)	13,235,035 (35.71)	336,243 (6.04)	—	
漁業	382,630 (2.85)	140,936 (0.38)	—	1,114,790 (9.43)	
生産ポテンシャルなし (自然保護区域等)	1,564,520 (11.68)	15,339,795 (41.39)	2,379,034 (42.76)	4,520,814 (38.24)	
生産ポテンシャルなし* (開発済み地域、斜面等)	5,239,786 (39.11)	4,246,849 (11.46)	998,557 (17.95)	5,102,347 (43.16)	
	チュキサカ	オルロ	タリハ	ベニ	パンド
農業	479,522 (9.31)	652,059 (12.17)	54,046 (1.44)	—	—
畜産業	651,499 (12.64)	1,728,350 (32.25)	392,221 (10.42)	4,956,974 (23.20)	138,044 (2.16)
林業・森林開発・伐採	1,206,737 (23.42)	—	476,322 (12.66)	—	1,109,967 (17.39)
漁業	8,788 (0.17)	393,351 (7.34)	—	487,375 (2.28)	41,778 (0.65)
その他	—	—	—	—	383,431 (6.01)
生産ポテンシャルなし (自然保護区域等)	2,797,350 (54.29)	1,410,664 (26.32)	410,434 (10.91)	10,774,187 (50.43)	908,919 (14.24)
生産ポテンシャルなし* (開発済み地域、斜面等)	8,505 (0.16)	1,174,375 (21.91)	2,429,277 (64.57)	—	—

*:既成市街地や用途が定まらない土地が含まれている。

出典：MDPEP (2010), Atlas de Potencialidades Productivas del Estado Plurinacional de Bolivia 2009⁴

³ INE (2015), Estadísticas de Medio Ambiente 2004-2013.

⁴ MDPEP (2010), Atlas de Potencialidades Productivas del Estado Plurinacional de Bolivia 2009

コチャバンバ県の面積は 55,631km² であり、人口密度は全国平均の約 3 倍の 32.8 人/km² に相当する。近年の急激な人口の増加、農村開発に伴い、森林の被覆率が 20 年間（1986-2005）で 30%（84.1%から 52.6%）低下している。また自然保護区域または既に開発されている地域など、県土の約 6 割については生産ポテンシャルが低いとされている。

コチャバンバ県における伝統的な農業生産物は、山岳地帯ではジャガイモ、オカイモ、キヌアなどである。渓谷地帯ではピーナッツ、トウモロコシ、麦、大麦、豆類、飼料作物、野菜、桃、リンゴなどである。ユンガス及び平原地帯ではバナナ、ヤシの芯、タロイモ、ココ葉、サトウキビ、コーヒー、茶、柑橘類などの果樹、ピーマンなどの野菜が生産されている。一方、ロチャ川流域下流部にあたる地域では農地の大部分が酪農生産用のアルファルファ、サイレージ用の青刈りトウモロコシ及び青刈り大麦などの飼料作物生産に利用されている。

牧畜では主に乳牛の飼育による牛乳生産であり、養鶏も盛んになってきている。その他の牧畜品目としては、平地及び渓谷地帯における羊、山羊、豚、兎があり、山岳地帯ではラクダ科のリヤマやアルパカ等の飼育が盛んである。

また近年ではコチャバンバ県内の Valle Alto 地域と Cono Sur 地域での灌漑農地拡大が進められる一方、コチャバンバ市等を含む大都市圏への人口集中と急速な宅地化の進展により Valle Central 地域の灌漑農業地域の減少も確認されている。

4-1-6 人種・言語・宗教

ボリビア社会の民族構成は非常に複雑である。ボリビアは、植民地時代に宗主国であったスペイン人、先住民、ヨーロッパ各地からの移民、アフリカ系の奴隷、アジア各地からの移民等、それぞれの子孫及びその間の混血から成り立っている。但しこのような分類は物理的混血が進展した結果、生物学的・人種的な区分としてはほとんど意味をなさなくなっており、現在ではふつう言語を軸とした文化的・社会的な区分として理解されている。そのため、過去の国勢調査でも、「何の言語を話すか」という言語による分類、「どの先住民に属すると考えるか」という民族アイデンティティによる調査を行っている。

2012 年センサスによる帰属意識調査（15 歳以上の男女）では、先住民もしくはアフリカ系に属すると回答した人は計 40 民族で全体の 40.1%であった。またその内最大のグループはケチュアであり全体の 18.5%を占め、次にアイマラが 17.2%と続く。また第一言語による分類では、スペイン語が 62.8%を占め、ケチュア 14.7%、アイマラ 8.9%と続いている。

またコチャバンバ県ではスペイン語を第一言語とする人口比率が 54.5%と最大である一方、ケチュア語人口も 38.9%と多いのが特徴である。ここではアイマラ語人口は 3.3%に留まっている。

4-1-7 政治体制・内政

大統領を元首とする共和制国家であり、国家元首である大統領は行政府の長として実権を有する。現在はエボ・モラレス・アイマ大統領が第 3 期（現行憲法下では第 2 期）を務めている。任期は 1 期 5 年。選挙は、大統領候補と副大統領候補がそれぞれペアとなり立候補し、国民は

直接選挙により数組の中から1組を選出する。大統領が死亡や辞任により欠ける場合は、副大統領が大統領に昇格し、残りの任期を務める。首相職はなく、副大統領が閣議を主宰する。建国以来政治的に非常に不安定でクーデターが起りやすい政治文化であったが、2005年に初の先住民出身である現在のエボ・モラレス大統領の誕生以降は、比較的安定した政治状況にある。

議会は両院制であり、上院は全36議席で、各県(全9県)から4名ずつ比例代表制選挙により選出される。下院は、全130議席で、そのうち77議席は小選挙区から選出、53議席は比例代表制で選出されるが、全体の議席配分は比例代表制によって決まる。

2015年1月にモラレス大統領第3期政権が発足した。21名の閣僚中13名を交代するという大幅な閣僚交代を実施し、政権内の世代交代も図りながら、2013年8月に発表した「祖国の長期的発展のためのアジェンダ」の実施等に努めている。

4-1-8 人口

2012年センサスによれば、ボリビア多民族国の全人口は10,027,254人であり、その内1,758,143人がコチャバンバ県に居住する。1950年以降の62年間に全人口が3.7倍に増加するのに合わせ、コチャバンバ県人口も約3.9倍に増加している。国内3大都市圏(ラパス/エル・アルト、コチャバンバ、サンタクルス)を有する他の2県より県面積が小さいこともあり、コチャバンバ県の人口密度はラパス県(20.20人/km²)とサンタクルス県(7.16人/km²)を大きく超えて、31.60人/km²と全国一となっている(表4-1-4参照)。

表 4-1-4 人口と人口密度の変遷

県	センサス					県面積 (km ²)	人口密度				
	1950	1976	1992	2001	2012		1950	1976	1992	2001	2012
全国	2,704,165	4,613,486	6,420,792	8,274,325	10,027,254	1,098,581	2.46	4.20	5.84	7.53	9.13
チュキスカ	260,479	358,516	453,756	531,522	576,153	51,524	5.06	6.96	8.81	10.32	11.18
ラパス	584,079	1,465,078	1,900,786	2,350,466	2,706,351	133,985	11.34	10.93	14.19	17.54	20.20
コチャバンバ	452,145	720,952	1,110,205	1,455,711	1,758,143	55,631	8.78	12.96	19.96	26.17	31.60
オルロ	192,356	310,409	340,114	391,870	494,178	53,588	3.73	5.79	6.35	7.31	9.22
ポトシ	509,087	657,743	645,889	709,013	823,517	118,218	9.88	5.56	5.46	6.00	6.97
タリハ	103,441	187,204	291,407	391,226	482,196	37,623	2.01	4.98	7.75	10.40	12.82
サンタクルス	244,658	710,724	1,364,389	2,029,471	2,655,084	370,621	4.75	1.92	3.68	5.48	7.16
ベニ	71,636	168,367	276,174	362,521	421,196	213,564	1.39	0.79	1.29	1.70	1.97
パンド	16,284	34,493	38,072	52,525	110,436	63,827	0.32	0.54	0.68	0.82	1.73

出典：INE (2013)⁵

また、コチャバンバ県内には5郡47市があるが、この内、図4-1-5に示す大都市圏7市(面積2,914.5km²で図の中央オレンジ色部分に相当：コチャバンバ、コルカピルワ、キリヤコリョ、サカバ、シペシペ、ティキパヤ、ビントの7市)に人口1,141,094人(コチャバンバ県人口の64.9%)が集中しており、その人口密度は391.51人/km²と非常に高いものとなっている。またロチャ川流域の24市でコチャバンバ県の人口1,316,528(同県人口の74.9%)を占めている。

⁵ INE (2013) , Bolivia Características de Población y Vivienda; Censo Nacional de Población y Vivienda 2012



出典：AMDECO コチャバンバ県内自治体連合ウェブサイト⁶

図 4-1-5 コチャバンバ県行政区分図

表 4-1-5 コチャバンバ県内 47 市の人口（2012 年、人）

市	人口	市	人口	市	人口
1 Cochabamba	632,013	17 Santivañez	6,527	33 Independencia	23,535
2 Sacaba	172,466	18 Tacachi	1,303	34 Mizque	26,680
3 Quillacollo	137,182	19 Tarata	8,242	35 Morochata	12,797
4 Tiquipaya	53,904	20 Tiraque	21,113	36 Omereque	5,800
5 Colcapirhua	51,990	21 Toko	7,057	37 Pasorapa	6,696
6 Vinto	51,968	22 Tolata	5,542	38 Pocona	10,750
7 Sipe Sipe	41,571	23 Vacas	8,940	39 Pojo	10,156
大都市圏合計	1,141,094	24 Villa Rivero	8,135	40 Puerto Villarroel	46,643
8 Alalay	3,447	ポチャ川流域合計	1,316,528	41 Shinahota	20,841
9 Anzaldo	7,192	25 Aiquile	23,267	42 Sicaya	3,740
10 Arani	9,504	26 Arque	10,334	43 Tacopaya	10,296
11 Arbieto	17,352	27 Bolivar	7,279	44 Tapacari	24,595
12 Cliza	21,743	28 Capinota	19,392	45 Tatora	14,618
13 Cuchumuela	2,702	29 Chimoré	21,623	46 Vila Vila	5,459
14 Punata	28,707	30 Cocapata	18,076	47 Villa Tunari	72,623
15 Sacabamba	4,366	31 Colomi	20,728	コチャバンバ県合計	1,762,761
16 San Benito	13,562	32 Entre Rios	31,307		

出典：INE(2013)⁵より作成

⁶ AMDECO コチャバンバ県内自治体連合ウェブサイト、<http://www.amdeco.org.bo/index.php>

4-1-9 経済

ボリビア多民族国は、農業（大豆、砂糖等）、天然資源（亜鉛、銀、天然ガス等）を中心とする一次産品への依存度が総輸出の約 8 割を占める。このため国際価格の影響を受けやすい経済構造であるが、近年は好調な天然ガス輸出に支えられ、過去 10 年間（2005～2014 年）の国内総生産 GDP も 3～6%台のプラス成長を維持しており、2014 年は 5.46%であった。一人当たり GDP は 3,035US\$（INE、2014 年）に達する。

ボリビア多民族国は歴史的にその豊かな鉱物資源の開発と輸出により経済発展を遂げてきた国であるが、この鉱業の発達に伴い、コチャバンバ県は年間を通じて温暖な気候に恵まれた溪谷地方を中心とした穀倉地帯を発達させ、ポトシやオルロ等の鉱山労働者、ラパスなどの大都市圏に食料品や生活物資を供給することで発展してきた。このため従来から農牧畜業は同県の重要産業であったが、過去 25 年のコチャバンバ県内経済の動向をみると、農牧業部門の停滞と金融部門の拡大に特徴づけられている。農業部門はかつて県 GDP の 2 割以上（21.3%、1988 年）を占めていたのが 1 割程度まで減少（11.6%、2012 年）している。金融・保険・不動産部門は農業部門を超える 13.8%（2012 年）を占める。また産業の多様化も進み、前述の農業、金融に加え、製造業（22.8%、2012 年）、運輸（18.1%、2012 年）なども発展してきている。また炭化水素（石油・天然ガス）や鉱業はコチャバンバ県では比較的新しい産業として発達しつつある。2014 年の部門ごとの GDP 成長率では、農牧業 3.1%、金融・保険・不動産 9.7%、製造業 5.8%、運輸・倉庫・通信 4.0%と軒並みプラス成長であるが、最近の世界的な資源価格下落もあり鉱業・採石業のみがマイナス 10.3%成長となっている。

4-2 水資源管理・開発に係る政策、開発計画及び関連法規等

4-2-1 国家開発計画、コチャバンバ県開発計画

(1) 国家開発計画

「国家開発計画（2006～2011 年）」（Plan Nacional de Desarrollo: PND）には、4 つの柱、すなわち、①尊厳のあるボリビア、②生産的なボリビア、③自主独立のボリビア、④民主的なボリビア、が示されており、これらを実現することで、ボリビア国民が「快適に生きる」ことを目指している。2 つ目の柱（生産的なボリビア）の中には、セクター戦略に基づく天然資源の形質転換の一つとして、「みんなのための水」政策がある。そして、この「みんなのための水」政策では、以下の 3 つの戦略が示されている。

- 公平、持続的、参加型、分野横断的、統合的な、水資源管理の確立
- 水資源の環境管理
- 水資源管理における調整、社会市民組織との相談、分野間相談のメカニズムの構築

この国家開発計画を作成した政権が継続しており、また改訂版が作成されていないので、2006～2011 年版が現在でも有効であると考えられる。

(2) コチャバンバ県開発計画

「より良く生きるためのコチャバンバ県計画 2013～2017」（Plan Departamental de Cochabamba para Vivir Bien : PDCVB）は、国家開発計画の方針に沿ってコチャバンバ県庁

(Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba: GADC) が作成した 5 年計画である。その計画書の中で、社会、文化、技術・研究、生産面の経済、水、母なる大地、組織政策のそれぞれについてマクロ的問題とポテンシャルについて述べている。特に、水と母なる大地の課題とポテンシャルは、表 4-2-1 に示すとおりである。

表 4-2-1 水と母なる大地の課題とポテンシャル

分野	マクロ的な課題	ポテンシャル
水	<ul style="list-style-type: none"> 水資源（飲料水と灌漑用水）の不適切なマネジメントのため、コチャバンバ市上下水道公社（SEMAPA）の給水網における水損失が約 50% となっている（2011 年の給水量が 33 百万 m³ である一方、収入が得られた水量は 17 百万 m³ に留まる。また、伝統的な灌漑システムにおける水損失率が 65%～70% に登る。 	<ul style="list-style-type: none"> Chapare 地域に降雨量が多いこと。 コチャバンバ県には多くのダムがあること（115 カ所のダムがあり、全国の 40% を占める。
母なる大地	<ul style="list-style-type: none"> Valle Alto 地域やその他の地域における塩類集積による土壌の損失。 空気と土壌の汚染。 固形廃棄物処理の不足と不適切なマネジメント。 森林地域に損傷を与えるような農地の拡大。 	<ul style="list-style-type: none"> 3 カ所の地域（Tunari, Carrasco, Isiboro Secure）が国立公園として保護されていて、地下水の涵養、生物多様性保全に寄与。 多様な生態系（標高的に）。 県内の多くの地域に森林地がある。

出典：GADC (2013), Plan Departamental de Cochabamba para Vivir Bien 2013-2017 Resumen⁷

県の開発計画には、7つの戦略軸がある。それは、①尊厳と統合的安全性、②アイデンティティと文化、③知識、科学、技術、④多様な経済における生産と工業、⑤水と食料安全保障、⑥母なる大地、⑦政治、自治及び制度、である。5番目の戦略軸である「水と食料安全保障」においては、生活上極めて重要な資源であり、農牧生産のプロセスにおいて、また、人間の消費と利用において、水の統合的、適切で、かつ持続的な利用を促進することに寄与するプロジェクトを実施する方針を掲げている。また、5番目の戦略軸である「水と食料安全保障」の戦略目的として以下の2点が示され、さらに分野ごとの戦略も示されている。戦略目的とセクター別戦略を表 4-2-2 に示す。

表 4-2-2 コチャバンバ県開発計画における戦略目的とセクター別戦略

戦略目的	(1) 水の統合的管理を促進し、人間の消費、生産、工業、保全のために、水のアクセスが広く可能となること。 (2) 食糧安全保障の観点から食料の生産と消費を確実にする。	
戦略	セクター	戦略
	飲料水	給水範囲の拡大、普遍的な水へのアクセス、社会参加を伴うセクター間または地域間の活動を通じた飲料水サービスの責任ある管理。
	灌漑	<ul style="list-style-type: none"> 灌漑面積の拡大。 水の効率的利用のため、節水灌漑システムの開発と普及。
	流域及び水の生態系	<ul style="list-style-type: none"> 流域の統合管理の推進。 水生生態系の管理と保全。
	食料安全保障	健康で、自然で、栄養ある食料消費の確保。

出典：GADC (2013), Plan Departamental de Cochabamba para Vivir Bien 2013-2017 Resumen⁷

県開発計画では、7つの戦略軸別に、2013年～2017年の5年間にどのくらいの予算をつ

⁷ GADC(2013), Plan Departamental de Cochabamba para Vivir Bien 2013-2017 Resumen

けるかについても計画しており、投資金額とプロジェクト数を表 4-2-3 に示す。水と食料安全保障の軸に対する投資額は、677 百万 Bs (約 118 億円) で投資計画額全体の 31.3% を占める。

表 4-2-3 戦略軸別の投資額とプロジェクト数

	戦略軸	投資額 (2013-2017) (Bs)	割合(%)	プロジェクト数
1	多様な経済における生産と工業	887,496,034	41.0	148
2	水と食料安全保障	677,074,689	31.3	57
3	母なる大地	267,907,677	12.4	20
4	尊厳と統合的安全性	193,563,539	8.9	23
5	知識、科学、技術	100,325,429	4.6	10
6	アイデンティティと文化	30,773,128	1.4	22
7	政治、自治及び制度	8,710,510	0.4	4
	計 (ボリビアーノ)	2,165,850,006	100.0	284
	(円換算値)	約 377 億円	---	---

出典：GADC (2013), Plan Departamental de Cochabamba para Vivir Bien 2013-2017 Resumen⁷

表 4-2-3 内の 2 つめの戦略軸「水と食料安全保障」には、57 件のプロジェクトが計画されているが、その内訳を表 4-2-4 に記載する。

表 4-2-4 水と食料安全保障軸関連の事業

セクター	プロジェクトのタイプ	予算額 (Bs)	対象地域	目標 (2013-2017)
飲料水	・ 上水道	4,128,315	Valles	Sativañes 工業団地内の水道事業 (1 件)
食料安全保障	・ 農村部及び都市部の家族農業	2,450,000	全域	農地の修復・保全事業 (1 件)
	・ 食品の安全性	7,502,500	全域	生活の質向上のための良い実践事業
流域及び水生生態系	・ 統合流域管理	95,749,551	全域	・ 統合流域管理事業 (11 件)
	・ 地下水資源の利用			・ 地下水利用事業 (1 件)
灌漑	・ ロチャ川の水文調整	299,638,901	Valle Central	・ ロチャ川流域の衛生及び排水保全事業 (7 件)
	・ 灌漑システム	265,505,423	Valles Andina 及び Cono Sur	・ 家族農業における生産起業支援事業 (7 件)
	・ 水路のライニング			・ 生産支援のための調査 (2 件)
	・ ウォーターハーバスティング			
	・ ミシクニ灌漑コンポーネント	2,100,000	Valle Central	・ 4,000ha の面積の灌漑
	計 57 事業 (ボリビアーノ)	677,074,689	---	---

出典：GADC (2013), Plan Departamental de Cochabamba para Vivir Bien 2013-2017 Resumen⁷

4-2-2 水資源管理・開発に係る政策・開発計画・関連法規等

ボリビア多民族国では、2006 年に国家流域計画 (Plan Nacional de Cuencas: PNC)⁸を作成し、統合水資源管理の概念を導入して流域ベースでの水資源管理の実施を推進してきている。

国家流域計画においては、世界水パートナーシップ (Global Water Partnership: GWP) が提唱した、いわゆる統合水資源管理 (IWRM) の概念を導入し、スペイン語で Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) として、国家流域計画の基本概念的 1 つとした。他方、ボリビア多民族国で長年にわたり実施され経験が積み重ねられてきた集水域での流域統合管理 (スペイン語で Manejo Integral de Cuencas (MIC)) についても、GIRH を補完する不可欠な概念であるとした。

⁸ MMAyA(2007), Marco Conceptual y Estratégico del Plan Nacional de Cuencas, 2007.

国家流域計画の解釈によれば、統合水資源管理 GIRH はどちらかという水管理における社会・組織的側面を重視するのに対し、流域統合管理 MIC は流域での自然資源管理の技術面をカバーするものとして、流域ベースでの適切な水管理のためには両者が欠かせないとした。これにより、国家流域計画は、統合水資源管理・流域統合管理 (GIRH-MIC) を基本概念としている。

国家流域計画に基づき、流域ごとの流域指針計画 (Plan Directores de Cuenca: PDC) が策定されることになる。流域指針計画とは流域ベースの水管理の実施戦略を示すものである。これまでに、図 4-2-1 に示す 5 つの重点流域における流域指針計画が策定されてきている。本プロジェクトの対象地域であるロチャ川流域もこの重点流域に含まれている。

ロチャ川流域が含まれるコチャバンバ県においては、水の政策文書である「コチャバンバ県水のアジェンダ (Agenda del Agua : ADA) 2015-2025」(案)⁹が策定されている。このなかでは、重要な基本概念として、スペイン語の“La Gestión Integral del Agua (GIA)” (直訳すると「水の統合管理」) が提唱されている。これは、全国流域計画における基本概念である GIRH-MIC (統合水資源管理・流域統合管理) に基づく、社会的、経済的、環境的側面等の広い意味を含む概念であるとされている。



出典：MMAyA, Programa Plurianual de Gestión Integrada de Recursos Hídricos y Manejo Integral de Cuencas, 2013-2017¹⁰

図 4-2-1 流域指針計画策定の重点流域

本プロジェクトにおいては、スペイン語での“La Gestión Integral del Agua (GIA)” については、広義の統合水資源管理にあたるものと解釈し、和文での表現は「統合水資源管理」とする (GIRH

⁹ GADC(2014), Agenda del Agua Cochabamba

¹⁰ MMAyA(2013), Programa Plurianual de Gestión Integrada de Recursos Hídricos y Manejo Integral de Cuencas, 2013-2017

の和訳も統合水資源管理であり重複が残るので注意が必要)。また、スペイン語で表記した場合の統合的な水の管理に関わる用語には複数のものがあり、混乱が生じないように十分な注意が必要である。

さて、環境・水省 (Ministerio de Medio Ambiente y Agua: MMAyA) では、国家流域計画多年度プログラム 2013-2017⁹ を策定し、国家流域計画に基づく水資源管理をより一層推進しようとしているところである。プログラムは、以下の7つの主要コンポーネントからなっており、その実施のために総額 116 百万 US\$ の投資が必要とされている。

- 1) 流域指針計画の策定
- 2) GIRH-MIC プロジェクトの実施
- 3) 気候変動と水文リスク管理
- 4) 水質管理
- 5) 教育的流域の実施
- 6) 水資源、流域に関するナレッジ及び情報管理
- 7) GIRH-MIC に係る組織制度強化

水資源管理に係る法規としては、1906年に策定された水法が存在するものの、例えば灌漑水の水利権とその他の水利用に関わる許認可が別々の機関で、別々の法規に基づいて実施されるなど、現在の法体系は水の一元的管理を実施するためには不十分な面があると考えられる。

4-2-3 上下水道に係る政策・開発計画・関連法規等

上下水道に関わる国家政策・計画としては、「国家基礎衛生計画 2011-2015」¹¹がある。「国家基礎衛生計画 2011-2015」の達成度としては、飲料水供給については普及率目標値の達成がなされた一方、基礎衛生(下水道)については非常に低い達成度となっている。後者の理由は「1. 人々の下水道の優先順位が非常に低い(求めている)」、「2. 下水処理施設建設における住民の反対(近所に下水処理場が建設されることを望む人はいない)」である。これに対する対応として、環境・水省側から全国人口の6割を占める4大都市圏(ラパス、コチャバンバ、サンタクルス及びタリハ)を対象に大都市圏上下水道マスタープランの作成を地方自治体の参加を促しながら策定した。

現在策定中の「国家基礎衛生計画 2016-2020」は、1) 地形条件等異なる9つの既存下水処理場の診断、2) 全国386村落(人口1,000人以上)のインベントリー作成等の活動結果に基づき、統合的介入戦略の視点を取り入れ、インフラ建設だけでなく、研究活動、人的能力向上、(社会的理解・コンセンサスを構築するための)社会活動も含むものである。また同新計画は、無収水対策も戦略の柱としている。その背景には上水道事業者の発表する数値には信頼性の低いものが多く、環境・水省はこれを信用していないことがある(環境・水省の推定では5万人以上の人口を有する上水道施設では平均49.46%の無収水率があるとしている)。これらは不法接

¹¹ MMAyA(2011), Plan Sectorial de Desarrollo de Saneamiento Básico 2011 – 2015

続、老朽化をその主な原因として非効率な給水事業を引き起こしているが、これを放置したままの新規水源開発、特に他地域からの導水は、水源地域の水利権問題などもあり、環境・水省としてはあまり望ましくないと考えている。

4-2-4 灌漑に係る政策・開発計画・関連法規等

灌漑に係る国家政策として、「灌漑アジェンダ 2025」¹²に基づき、灌漑農地面積の拡大を図っている。これは 2012 年の灌漑耕地面積 30 万 ha から 2025 年の 100 万 ha への増加を目指すものである。

「灌漑法（法令 2878 号：2004 年発効）」では、灌漑セクターの公的役割と機能が記載されており、実施細則として以下の法令が定められている。

- 政令 28817：概要と制度を定める。
- 政令 28818：灌漑の水利権と水資源の活用の認証
- 政令 28819：灌漑システムの運営・管理と灌漑プロジェクトの管理の規約

本制度において、環境・水省、水資源・灌漑次官室（Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego: VRHR）、国家灌漑サービス局（Servicio Nacional de Riego: SENARI）を、灌漑・灌漑農牧業・森林開発の公共投資の規制、計画立案、運営、促進を実施する機関と定めている。

「灌漑法」に基づき、1) これまで慣習的に灌漑用水を利用してきた個人・団体（慣習的利用者）の登録、2) 新規灌漑インフラの建設に伴う水利用者（新規利用者）の登録、を実施してきている。2015 年現在までの実績は登録数 500 であり、全灌漑施設数（5,669、2012 年数値）の 10%未済に留まっている。またこの 2012 年時点に把握されている前述の灌漑施設数は小規模灌漑施設（面積 100ha 以下）を含まないものであり、またこの数値の更新もされていないため、現在の全灌漑施設数の詳細把握はできていないのが実情である。

この灌漑に係る水利用の登録は、表流水及び地下水の双方の水源を含むものであるが、利用可能な水資源量の把握や他の水利用者（飲料水など）との配分調整の下に実施されているわけではなく、「水を使う/使っている人々の権利を登録することにより守る」ということが主目的となっている。統合水資源管理の考えのもとで灌漑農業を進めていく上では、このような灌漑利用者間における水配分だけに配慮してきたようなしくみについては流域全体での水利用のなかの灌漑という位置付けに改めていく必要があると考えられる。

4-2-5 電力・水力発電に係る政策・開発計画・関連法規等

炭化水素・エネルギー省（Ministerio de Hidrocarburos y Energía : MHE）の電気・代替エネルギー次官室（Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas : VMEEA）が 2010 年に「ボリビアにおけるエネルギー一般化計画 2010-2025」（Plan de Universalización Bolivia con Energía : PUBE）¹³を発表した。この計画では、2025 年までにボリビア国内のすべての家庭に電気を届ける目標を掲げている。また、2014 年に発表された、「ボリビア多民族国代替エネルギー開発計

¹² MMAyA(2013), Agenda del Riego 2025

¹³ VMEEA(2010), Plan de Universalización Bolivia con Energía 2010-2025

画 2025」(Plan para el Desarrollo de las Energías Alternativas del Estado Plurinacional de Bolivia)¹⁴では、エネルギーの多様化とすべての人々に電気を届けること、天然資源の合理的かつ効率的利用、技術基準、法令、資金的な枠組みの強化、代替エネルギー関連機関の強化などの目標が示されている。

なお、本プロジェクトに関連する開発計画の 1 つであり、米州開発銀行（IDB）が支援している事業が、コチャバンバ県内で実施中である。事業名は、「ミシクニ水力発電プロジェクト」（発電量 80MW）で、発電に用いた用水を、コチャバンバ大都市圏のための飲料水と灌漑用水に用いる計画となっている。

発電に関連する法令等はボリビア多民族国政治憲法の他、数多くあるが、主な法令としては、以下のものがある。

- 電気法 No.1604（1994 年 12 月 21 日）
- 炭化水素法 No.3058（2005 年 5 月 17 日）

4-2-6 防災・洪水対策に係る政策・開発計画・関連法規等

災害リスク管理に関しては、2014 年 11 月に「リスク管理法第 602 号」が制定され、2015 年にはこの法令に関する細則が大統領令第 2342 号で規定された。災害リスク管理の位置づけを、災害発生後の事後対応から、予防・適応にシフトし、総合開発計画の枠内で持続的な開発を確保しつつ、災害に対して適応能力を持つ社会へと転換していく方向性が示された。また、地方分権化との関連で、地方自治体が担う役割の実行を促進させるため、災害リスク管理において、中央政府が果たすべき役割・責任等が規定されている。さらに、気候変動の影響に対する緩和策と適応策を検討するため、水文気象現象における災害リスクの分析に、気候変動の影響を組み込みことについても規定されている。

コチャバンバ県庁のウェブサイト情報では、リスク管理関連法令として以下の法令が示されている。

- 法令第 2140 号（2000 年 10 月 25 日）：リスク低減、災害/緊急事態への対応。
- 法令第 2335 号（2002 年 3 月 5 日）：法令第 2140 号の修正。
- 大統領令第 26739（2002 年 8 月 4 日）：リスク低減、災害/緊急事態への対応のための一般法。
- 法令第 1178 号（1990 年 7 月 20 日）：政府の事務・管理（Ley de Administracion y Control Gubernamentales : SAFCO）
- 法令第 2028 号（1999 年 10 月 8 日）：市役所
- 法令第 031 号（2010 年 7 月 19 日）：自治と地方分権化の枠組み

コチャバンバ県のリスク管理関連の政策として、2014 年 4 月に作成された県リスク管理・気候変動強靱化計画 (Plan Departamental de Gestión de Riesgos y Resiliencia al Cambio Climático)¹⁵がある。

¹⁴ VMEEA(2010), Plan para el Desarrollo de las Energías Alternativas del Estado Plurinacional de Bolivia 2025

¹⁵ GADC(2014), Plan Departamental de Gestión de Riesgos y Resiliencia al Cambio Climático

4-2-7 土地保有に係る法規

1953年の「農地改革法(Ley de Reforma Agraria)」で、旧来の大土地所有制度の解体と土地の配分が進められ、1996年の「国家農地改革庁法(Ley del Instituto Nacional de Reforma Agraria)」では、先住民や小規模農家への優先的な土地配分が配慮され、「農地改革法」にあった女性への土地配分を寡婦にのみ認めた条項が修正され、男女平等の土地所有権となった。2009年に制定された新憲法では、土地所有に関する規定が含まれており、その中には、土地無し農民・先住民に土地を分配する観点から、土地所有に上限(5,000ヘクタール)を設定する規定が含まれている。このほかの土地所有関連法規としては、1996年の「国家農地改革庁法」の改訂法令に相当する、農地改革コミュニティ再条件法第1777号(2007年制定)がある。

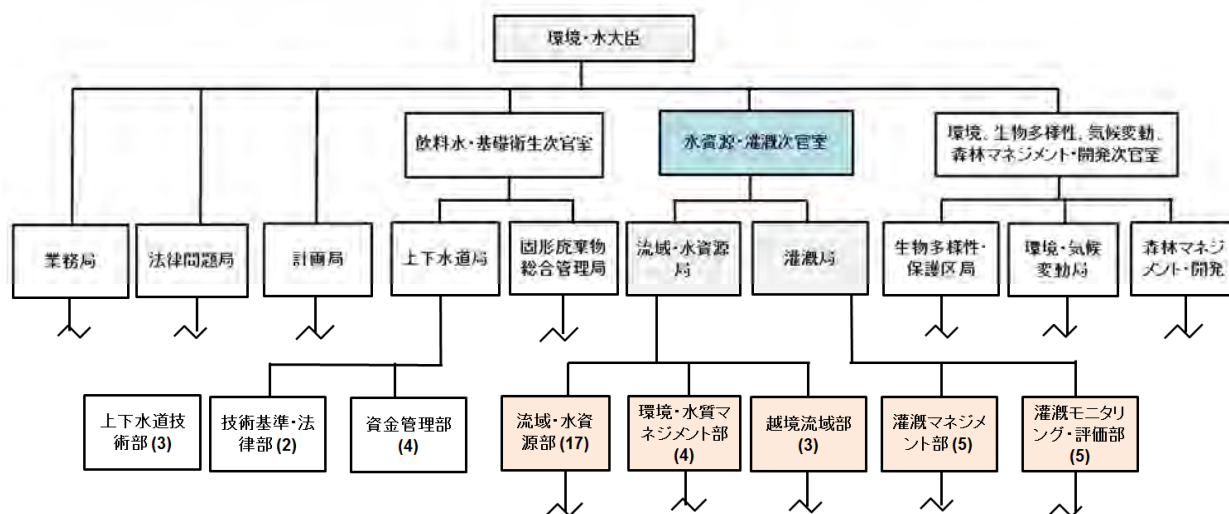
4-3 水資源管理・開発に係る組織・実施体制

4-3-1 環境・水省

環境・水省(Ministerio de Medio Ambiente y Agua: MMAyA)は、ボリビア多民族国における環境および水に関する責任官庁であり、ヴィジョンおよびミッションは以下の通りとなっている。環境・水省は本プロジェクトの責任機関となる。

- **ヴィジョン**：環境・水省は、国の社会・経済開発の基盤を整え、資源および環境サービスの持続的 management を推進する。
- **ミッション**：環境・水省は、「よく生きる」の概念の尊重、生命のための水の優先確保、環境保護、灌漑・基礎衛生サービス・包括的集水域管理の拡張、持続的な環境資源の利用、に関する公共政策、法規、計画、プロジェクト、プログラムを作成、実施する。

環境・水省には、環境・水大臣のもと、飲料水・基礎衛生次官室(Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico: VAPSB)、水資源・灌漑次官室(Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego: VRHR)、および環境・生物多様性・気候変動・森林マネジメント次官室(Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal: VMABCCGDF)の3つの次官室が存在する。環境・水省の組織図を図4-3-1に示す。



注：括弧内数値は、職員数。

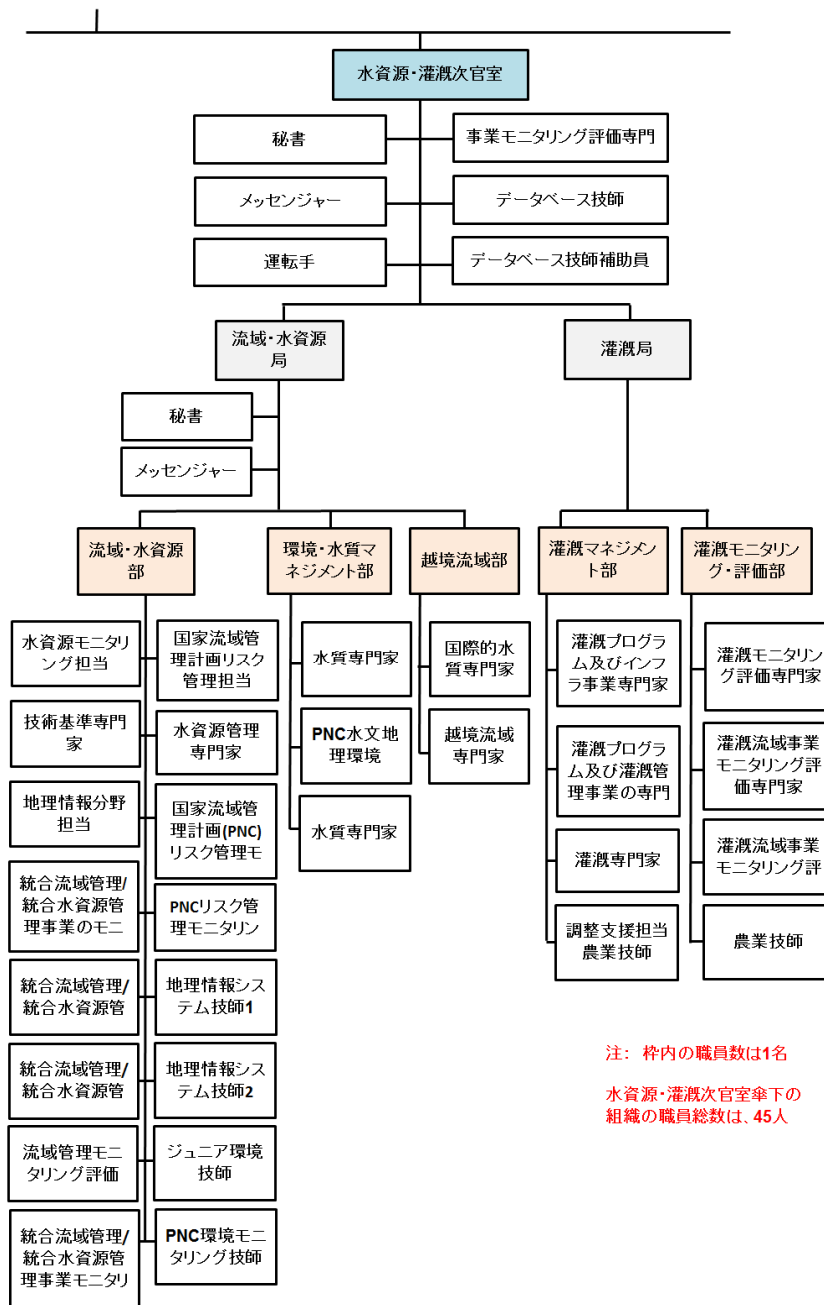
出典：環境・水省ウェブサイト

図 4-3-1 環境・水省組織図

4-3-2 環境・水省 水資源・灌漑次官室

本プロジェクトでは、環境・水省 水資源・灌漑次官室（VRHR）の代表が合同調整委員会メンバーとなる予定であり、さらにその職員がカウンターパートとしてアサインされる可能性がある。

水資源・灌漑次官室（VRHR）は、大きく分けて、流域・水資源局および灌漑局から構成される。流域・水資源局には、流域・水資源部、環境・水質マネジメント部、越境流域部の3つの部があり、灌漑局には、灌漑マネジメント部、灌漑モニタリング・評価部の2つの部がある。水資源・灌漑次官室（VRHR）の組織図を図 4-3-2 に示す。



出典：環境・水省ウェブサイト

図 4-3-2 環境水省組織図のうち水資源・灌漑次官室の組織

環境・水省 水資源・灌漑次官室（VRHR）は、水資源および灌漑分野の国家政策、計画を立案するとともに、中央政府機関として以下の役割を有している。

- 伝統・慣習を尊重しつつ流域の環境管理に関わるアクターとともに、表流水と地下水の保全と開発に係る戦略を練り、統合的な流域管理と灌漑に関する政策、計画、基準の作成、実施への貢献。
- 統合的な流域管理と灌漑に関するプロジェクト、プログラムの実施。
- セクターに係る法律案の提案を通じて、灌漑と統合的な流域管理における適切な水利用に係る技術基準、規制の促進。

- 他機関との調整のもと、統合的な流域管理と灌漑に関する政策、計画、プロジェクト、プログラムの作成、実施。
- 地方実施機関に対する統合的な流域管理と灌漑に関する政策、計画、プロジェクト、プログラムを作成するための技術的・経済的支援の促進。
- 統合的な流域管理と灌漑に関するプログラム形成のための資金管理。効率的かつ効果的な管理の実施。
- 地方分権化の枠組みのもと、水資源、流域管理、灌漑の地域における統合管理の計画と強化。
- 越境河川および帯水層に係る国際コミティへの参加。
- 伝統・慣習を尊重しつつ流域の環境管理に関わるアクターとともに、水資源の保全と開発に係る政策と戦略の策定への貢献。国際河川と国際共有水資源に関わる国際的合意の実施モニタリングについて外務省との協調と支援。
- 統合的な流域管理と灌漑のツールとしてのセクターの国家情報システムの推進。
- SENARI との協調のもと、灌漑水利用に関わる施策、計画、プロジェクト、プログラムの実施。

4-3-3 国レベルのその他関連機関

(1) 環境・水省 飲料水・基礎衛生次官室 (VAPSB)

環境・水省 飲料水・基礎衛生次官室 (VAPSB)、大きく分けて、上下水道局および固形廃棄物総合管理局から構成され、給水、衛生分野の国家政策、計画を立案するとともに、中央政府機関として以下の役割を有している。

- 給水、下水、廃棄物処理、雨水排水サービスの拡張、改善に係る政策、計画、基準の作成支援。
- 飲料水と基礎衛生に係る技術基準、規制の促進。
- 基礎衛生サービスの普及のための投資、政策、計画、プロジェクト、プログラムの促進。
- 飲料水と基礎衛生の運用のための政策、計画、プロジェクト、プログラム、技術基準のモニタリングと普及。
- 飲料水と基礎衛生に関するプロジェクト、プログラム間の調整。
- 基礎衛生セクターにおける異なる政府レベルの機関間の調整。
- セクターの国家情報システムの強化と維持。
- 飲料水と基礎衛生に関わる組織の強化と技術協力に係る政策、計画、プロジェクト、プログラムの実施支援。
- 飲料水と基礎衛生に関わる地方実施機関への融資促進。
- 飲料水と基礎衛生に係るプログラム形成のための資金管理。

(2) 給水衛生規制監視局 (AAPS)

給水衛生規制監視局 (Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico: AAPS) は、環境・水省の外郭組織として、2000年の法律 2066 (Ley N° 2066 Modificatoria de la Ley N° 2029 Servicio de Agua potable y alcantarillado sanitario) に基づき、2009年4月の Decreto Supremo No.0071 によって設置された。

AAPS では、新憲法で謳われている「水は基本的人権であり、所有権はすべてのボリビア人にある」に基づき、水利用の許可を与えている。給水事業に関しては、給水事業者による水の利用権とサービスの範囲に関する許可を与えている。以下の3つの分野の活動を行っている。

- 1) 給水サービス事業者のモニタリング、規制
大都市、中間都市においては、既に殆どの給水サービス事業者への事業許可を与えている。地方での給水事業は、「水委員会」により管理されているが、「水委員会」への事業許可はまだ手が付

けられていない状況。水委員会を含む給水事業者は全国で 30,000 を超えるが、このうち、1,500 件のみに事業許可を出している。

2) 水の規制

適切な水サービスを実現するために、水料金の設定、水質に関する規制を行っている。

3) 廃水管理

下水処理場の廃水規制等を扱う。この分野は、まだガイドラインを作成している段階。

コチャバンバ県には、地方事務所が置かれており、2名の正規職員を常駐させている。全国に3台ある「移動ラボ」の1つが2012年11月以降、同事務所にあり、給水衛生事業体のモニタリングを実施している。また、給水衛生施設の改修・拡大に伴い、申請項目の再確認と再登録も行っている。

給水サービス事業者のモニタリングは、広く社会・財務・技術的51項目に対し6カ月毎に調査している。データは人口、給水率、接続数を重視し、それ以外のデータは収集したとしても Web 上などで公表はしていない。また給水事業者からの回答がない項目も多い。新規申請を受け付ける一方、隠れている事業者を探して登録を促している。2015年現在県内で348事業者が登録されており、申請内容の確認などプロセス中のものがその他現在158ある。しかしながら、コチャバンバ県内、ロチャ川流域内の全事業者数・事業状況の全容は未だ把握できていない状態である。

(3) 環境水資源実施事業体 (EMAGUA)

環境水資源実施事業体 (Entidad Ejecutora de Medio Ambiente y Agua: EMAGUA) は、国内および国外から調達した資金をもとに全国レベルの水・環境・灌漑セクターの開発を実施する、投資および実行機関として2009年に新設された。EMAGUAは独立機関であるものの、実施する全てのプロジェクトは環境・水資源省が計画段階から管理しており、国家基礎衛生計画に沿った計画策定やドナー間調整が可能な体制となっている。定められた主な役割は次のとおりである。

- 環境・水資源省のプログラムやプロジェクトを実施する。
- 実施されるプログラムやプロジェクトのモニタリング、フォロー、評価を行う。
- プログラムやプロジェクト向けの国内外資源の管理を支援する。
- 調達資金を確保するため協力かつ/または協調融資協定を促進・実行する。
- 経済能力、平等性、進歩性、釣合、透明性、普遍性、管理・運営の簡易性、徴収能力の原則に基づき、割当られた国内外資源を管理する。
- 協定の定めるところに従い、実施事業体に資源の送金を行う。

(4) 基礎衛生サービス持続性国家サービス (SENASBA)

基礎衛生サービス持続性国家サービス (Servicio Nacional para la Sostenibilidad de Servicios en Saneamiento Básico: SENASBA) は、水衛生委員会 (Comité de Agua Potable y Saneamiento: CAPyS) などの村落組合に対して社会開発、組織強化等を通して水と基本衛生サービスの持続性を促進することを目的とし2008年に設立された機関であり、現在 EMAGUA が実施するプロジェクトの村落に対して支援を実施している。主な役割は次のとおりである。

- 水と基本衛生サービスの持続可能性のメカニズムとして、社会参加と管理を促進する。
- 水と基本衛生サービス提供におけるオペレーターの業務能力を環境と調和しつつ向上させるために、技術支援、組織強化、社会開発分野への参加、分野相互プロセスを開発し実行する。
- 水と基本衛生サービスのオペレーターおよび住民に対する研修スペースを提供し、適切な研究と技術移転プロセスを創設し、推進する。
- 水と基本衛生サービスの持続可能性条件を生み出すために統合的かつ集中的な資金調達を手続きする。

(5) 国家灌漑サービス局 (SENARI)

国家灌漑サービス局 (Servicio Nacional de Riego: SENARI) は、灌漑法 (2004) に基づき設置された環境・水省の外郭組織である。灌漑開発に係る計画、規制、投資促進に責任を有する機関であり、主な役割は次のとおりである。

- 灌漑に係る国家政策、計画、プログラムの提案。
- 水利用と流域管理に関わる公的機関との調整。
- 持続的な水資源の利用に係る政策、計画への準拠。
- 統合水資源管理の達成のための灌漑セクターの意向表明。
- 水資源・灌漑に関する技術文書の作成。
- 水資源・灌漑に関する研究の促進。
- 灌漑関連事業への投資促進のための手続きの提案。
- 県灌漑サービスとの調整。
- 灌漑水利権の登録と管理。
- 県灌漑サービスに登録された灌漑水利権登録の標準化。
- 灌漑のための水利用に関わる利害調整。

(6) 大地の母多民族局 (APMT)

大地の母多民族局 (Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra :APMT) は、環境・水省の外郭組織として、2012年の法律 300 (Ley 300 - Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien Framework Law of Mother Earth) に基づき、2013年8月の Decreto Supremo No.1696によって設置された。

国家政策と気候変動を結びつけ、良い生活 (vivir bien) の方向性を決めることを目的としており、主として、1) 気候変動緩和策、2) 気候変動適応策、3) 統合メカニズム (主として、森林管理を扱っている)、に関する活動を行っている。これら3つの主要活動の成果として、2015年に、多民族気候変動政策 (Política Plurinacional de Cambio Climático)¹⁶を作成した。この中では、科学的根拠に基づく知識のほか、先住民の伝統的知恵を活用することを重視している。

なお、同組織は、県にある「母なる大地権利局」(Secretaría Departamental de los Derechos de la Madre Tierra: SDDMT) との直接的な関係はない。サンタクルス、ラパス、パンド、ベニ県では、母なる大地多民族局の出先事務所が置かれているが、現時点ではコチャバンバ県には出先事務所はない。

¹⁶ APMT(2015), Política Plurinacional de Cambio Climático

(7) 気象・水文サービス局 (SENAMHI)

気象・水文サービス局 (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología: SENAMHI) は、環境・水省の外郭組織として、ボリビアの気象・水文観測を管轄している。

コチャバンバ県には同組織の支所が置かれており、職員は現在 4 名 (所長 1 名、技術者 1 名、事務員 2 名) が常駐している。専用車両も有する。雨量、湿度、温度を定期測定しているが、ロチャ川の河川流量は過去実施していた時期 (60~70 年代らしいが詳しいことは不明) があったと思われるが、現在は測定していない。

(8) 地質・鉱山技術サービス局 (SERGEOMIN)

地質・鉱山技術サービス局 (Servicio Geológico Minero: SERGEOMIN) は、鉱山冶金省の外郭組織として、全国の地質データ・水質分布 (大局的なもの) を管理している。

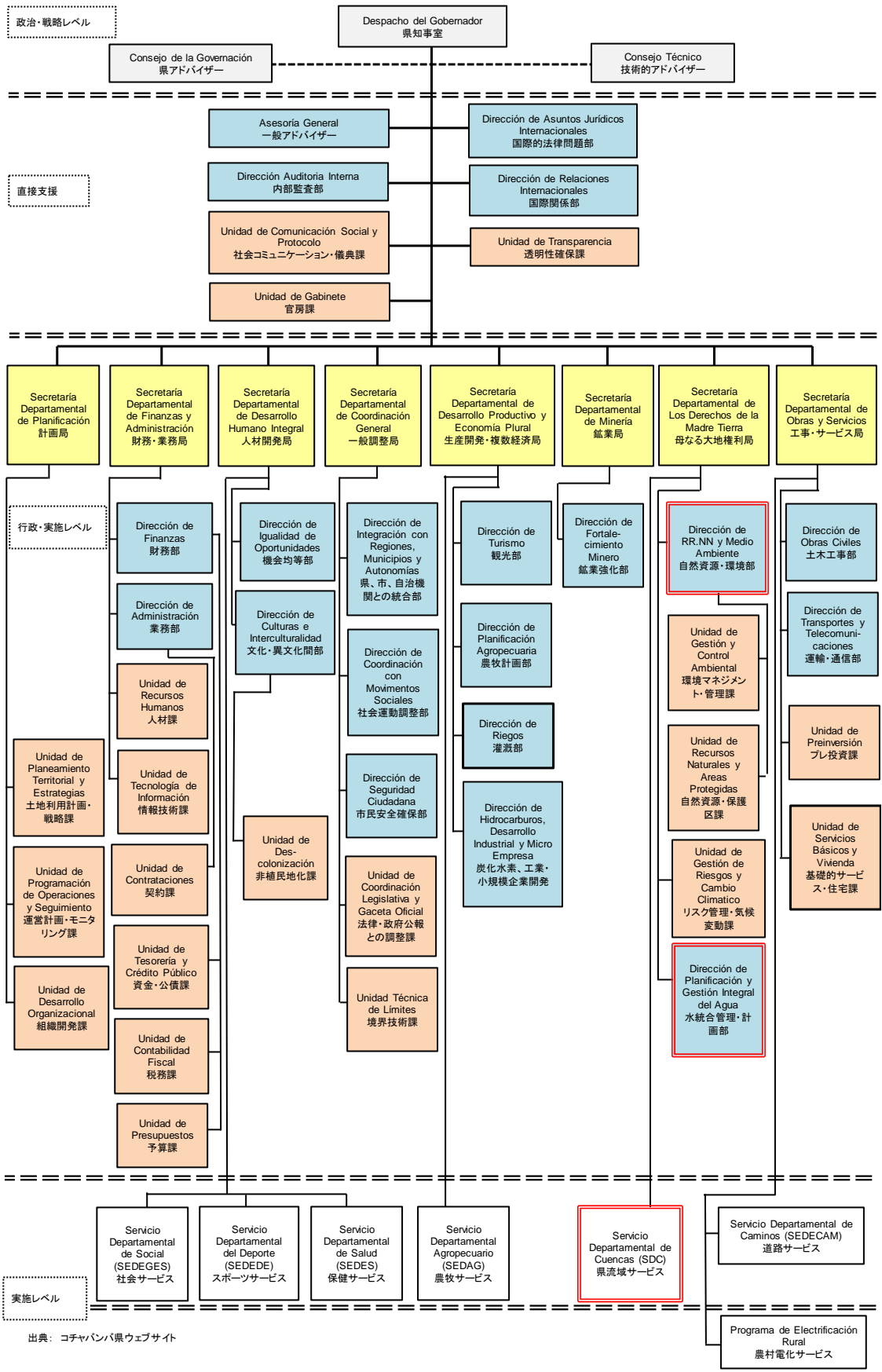
コチャバンバ県には同組織の支所が置かれており、全国の水理地質関連の業務を行っている。ドイツの協力によるカバスプロジェクトが実施された 2005 年ごろには、30 名程度の職員がいたが、現在は、技術者 1 名、その他 4 名のみとなっている。図書室には過去の水理地質関連の報告書類が置いてあり、一般向けにはコピーを販売している。

4-3-4 コチャバンバ県庁

(1) 県庁組織

コチャバンバ県庁は、本プロジェクトの実施機関である。県知事のもと、8 つの局で構成され、その一つが、本プロジェクトで中心的役割を担うことになる「母なる大地権利局」(Secretaría Departamental de Los Derechos de la Madre Tierra: SDDMT) である。この局の中には、2 つの部、すなわち、「統合水資源管理計画部」(Dirección de Planificación y Gestión Integral del Agua: DGIA) と「自然資源及び環境部」(Dirección de RR.NN y Medio Ambiente: DRNMA) があり、さらに、この局の傘下の組織として、県流域サービス (Servicio Departamental de Cuencas: SDC) がある。DGIA と SDC の職員が本プロジェクトの主たるカウンターパートとしてアサインされる見込みである。DGIA と SDC は、同じ建物内に事務スペースを有しており、JICA 専門家用の執務室も同建物内に設けられる見込みである。自然資源及び環境部には、3 つの課、すなわち、①環境マネジメント・管理課 (Unidad de Gestión y Control Ambiental: UGCA)、②自然資源・保護区課 (Unidad de Recursos Naturales y Areas Protegidas: URNAP)、③リスク管理・気候変動課 (Unidad de Gestión de Riesgos y Cambio Climático: UGRCC) があり、特に「①環境マネジメント・管理課および③リスク管理・気候変動課」の職員がカウンターパートとしてアサインされる見込みである。このほか、カウンターパート要員を出す予定となっているのは、生産開発・複数経済局灌漑部 (Dirección de Riegos: DA, Secretaría Departamental de Desarrollo Productivo y Economía Plural) と工事・サービス局基礎的サービス・住宅課 (Unidad de Servicios Básicos y Vivienda: USBV, Secretaría Departamental de Obras y Servicios) である。

図 4-3-3 にコチャバンバ県庁全体の組織図を示す。また、以降の節で、本プロジェクトの活動に参加することが予定されている部署の組織体制・人員について説明する。



出典：コチャバンバ県ウェブサイト

図 4-3-3 コチャバンバ県庁 全体組織図

(2) 県庁全体の予算規模

2014年のコチャバンバ県庁の予算総額は、予算計画額が、1,680百万Bs（約292億円）、実際に執行された予算額が、1,481百万Bs（約258億円）であった。ちなみに予算執行率は88.18%であった。予算内訳を表4-3-1に示す。なお、投資プロジェクト向け予算の執行額は、円換算値で54.3億円であり、全体予算の約20%を占める。

表 4-3-1 コチャバンバ県庁の年間予算（2014年）

費目	当初予算 (Bs)	修正予算 (Bs)	実際の予算 (Bs)	執行額 (Bs)	執行率 (%)	執行額の 円換算額 (億円)
投資プロジェクト	262,366,379.00	90,100,773.35	352,467,152.35	311,791,284.05	88.46	54.3
資本移転	196,635,263.00	348,966,763.84	545,602,026.84	494,842,239.12	90.70	86.2
負債サービス	43,158,986.00	3,226,287.39	46,385,273.39	41,683,550.60	89.86	7.2
投資経費のための予備費	95,103,641.00	-43,307,687.28	51,705,953.72	0.00	0.00	0
リカレント・プログラム	102,550,895.00	16,972,612.00	119,523,507.00	107,745,287.88	90.15	18.7
非リカレント・プログラム	23,178,090.00	6,924,179.44	30,102,269.44	26,120,858.97	86.77	4.5
【資本経費 85%】	722,903,254.00	422,882,928.74	1,145,786,182.74	982,183,220.62	85.72	171.1
流動経費 15%	190,516,981.00	10,056,789.80	200,573,770.80	167,347,045.79	83.48	29.1
TGN(政府一般会計)及びHIPCII(保険・社会管理)	293,377,080.00	40,583,382.00	333,960,462.00	332,216,311.94	99.48	57.9
【流動経費 15%及びTGN】	483,894,061.00	50,640,171.80	534,534,232.80	499,563,357.73	93.46	87.0
予算合計	1,206,797,315.00	473,523,100.54	1,680,320,415.54	1,481,746,578.35	88.18	258.2
予算合計の円換算額(億円)	201.3	82.5	292.8	258.2	---	---

出典：Informe de Ejecución Presupuestaria y de Labores, Enero a Diciembre 2014、コチャバンバ県庁¹⁷

表 4-3-2 コチャバンバ県庁の局別の投資プロジェクト及びプログラム向けの年間予算（2014年）

局	予算費目	実際の予算額 (Bs)	執行額 (Bs)	執行率(%)	執行額の円換算額 (億円)
一般調整局	投資	2,459,252.00	2,459,251.88	100.00	0.42
	プログラム	16,648,441.00	12,084,977.27	75.59	2.10
計画局	投資	-	-	-	0
	プログラム	845,073.00	557,338.00	65.95	0.09
母なる大地権利局	投資	28,961,541.84	27,112,694.07	93.62	4.72
	プログラム	886,500.00	233,594.91	26.35	0.04
生産開発・複数経済局	投資	45,478,380.41	38,793,492.37	85.30	6.76
	プログラム	2,009,376.00	1,630,183.28	81.13	0.28
工事・サービス局	投資	263,559,445.14	233,000,227.93	88.41	40.60
	プログラム	54,402,156.00	48,599,312.11	89.33	8.47
人材開発局	投資	11,977,032.96	10,394,117.80	86.78	1.81
	プログラム	74,834,230.44	70,760,741.28	94.56	12.33
鉱業局	投資	31,500.00	31,500.00	100.00	0.01
	プログラム	-	-	-	-
総計	投資	352,467,152.35	311,791,284.05	88.46	54.34

¹⁷ GADC(2014), Informe de Ejecución Presupuestaria y de Labores, Enero a Diciembre 2014

	プログラム	149,625,776.44	133,866,146.85	89.47	23.33
総計の円換算値 (億円)	投資	61.4	54.3	---	
	プログラム	26.0	23.3	---	

出典：Informe de Ejecución Presupuestaria y de Labores, Enero a Diciembre 2014、コチャバンバ県庁¹⁷

また、2014年の局別の投資プロジェクト及びプログラム予算の金額を表 4-3-2 に示す。本プロジェクト実施の中心となる「母なる大地権利局」の投資プロジェクト向け予算は、円換算値で約 4.72 億円、プログラム予算は約 0.04 億円である。投資プロジェクト向け予算が最も多いのは、工事・サービス局の 40.6 億円であった。

次に、2011年から2014年までのコチャバンバ県庁の投資向けプロジェクト予算額を表 4-3-3 に示す。執行額では、2011年の 1.19 億 Bs (20.8 億円) から 2014年には 3.11 億 Bs (54.3 億円) に増加している。近年の 4 年間では、投資プロジェクト向け予算額が着実に増加している。予算執行率は、年によって変動しているが、平均的には 80% 前後である。

表 4-3-3 コチャバンバ県庁の年間予算 (2011 年～2014 年)

年度	実際の予算額	執行額	執行率(%)	執行額の円換算額 (億円)
2011	148,204,729.00	119,423,862.01	80.58	20.81
2012	214,275,497.00	181,882,120.06	84.88	31.69
2013	363,844,490.93	264,161,554.44	72.60	46.03
2014	352,467,152.35	311,791,284.05	88.46	54.34

出典：Informe de Ejecución Presupuestaria y de Labores, Enero a Diciembre 2014、コチャバンバ県庁¹⁷

ボリビア国の予算年度は、1 月から 12 月である。県庁における年間予算作成スケジュールは、8 月に予算 (案) 作成・申請、9 月に中央政府が承認、10 月に県庁予算が確定するというものである。本プロジェクトにおけるボリビア側の予算確保については、プロジェクト開始後直ちに必要予算額を試算し、次年度の予算要求に組み入れる必要がある。なお、予算額試算および予算申請については、ボリビア側のプロジェクトダイレクターである県庁母なる大地権利局の局長ならびにプロジェクトマネージャーである水統合管理計画部の部長と相談しつつ進めることが必要である。また、年度途中であっても追加予算申請が可能であるので、必要に応じて、対処することが望ましい。

4-3-5 コチャバンバ県母なる大地権利局

母なる大地権利局の局長が、本プロジェクトのプロジェクトダイレクターとなる。この局の役割は、以下のとおりである。

- (1) コチャバンバ県民の“良く生きる (el vivir bien)”を実現するために、自然資源、森林資源、保護区、環境マネジメント・管理に係る政策の立案、実施、フォローアップ、評価を調整する。
- (2) 県の母なる大地と環境の保護、保全、改良、再生を保証するための政府の活動を定義する。
- (3) 生物多様性の保全を促進し、県の多様な生態系の維持と存続を保証する。
- (4) 水、空気、その他の再生可能な自然資源の汚染レベルをコントロールし、社会的に公正な自然資源の使用を長期的に保証する。
- (5) 県の開発プロセスと県庁のマネジメントプロセスの中に環境的側面を含める。
- (6) 自然と調和のとれた共存について住民を啓蒙するため、環境教育活動を実施する。
- (7) 環境と自然資源に関する科学・技術研究と住民の知見を促進・振興する。
- (8) 県の資産の変化を測定し、評価する。

- (9) 国家政策と県の開発・土地整備計画と合致した県の環境政策を立案し、指導する。
- (10) 環境管理活動を計画、調整、評価、管理する。
- (11) 流域統合管理に係る計画、プログラム、プロジェクトを促進、調整、開発、査察する。
- (12) 県庁の他局及びほかの機関と調整し、管轄する活動に係る法規の策定、規制、査察を行う。
- (13) 現行の環境法規に従い、県の環境影響評価と環境ライセンスについて承認または却下、監督を行う。
- (14) リスクの予防と管理、人道的配慮を実施する。
- (15) 県の流域、土壌、森林資源、森林の保全、保護に係る総合政策を実施する。
- (16) 県の固形廃棄物、産業廃棄物、中央政府によって承認された有毒物質の管理制度と政策に係る規則を策定し、実施する。
- (17) 県の生態系バランスと環境汚染管理を維持し、環境と野生動物を保護するとともに、その保護に貢献する。
- (18) リスク指標、リスクの軽減及び市政府により報告された災害への対応を確立し、県規模でフォローアップを行う。
- (19) 県の自治憲章によって将来定められるその他の権限及び承認により認められる裁量。

母なる大地権利局には、2つの部、すなわち、自然資源・環境部と水統合管理計画部があり、さらに、事業実施組織として、県流域サービスがある。自然資源・環境部には、2つの課（環境管理課、自然資源・保護区課）がある。また、組織図上は、局長の傘下になるリスク管理・気候変動課もある。

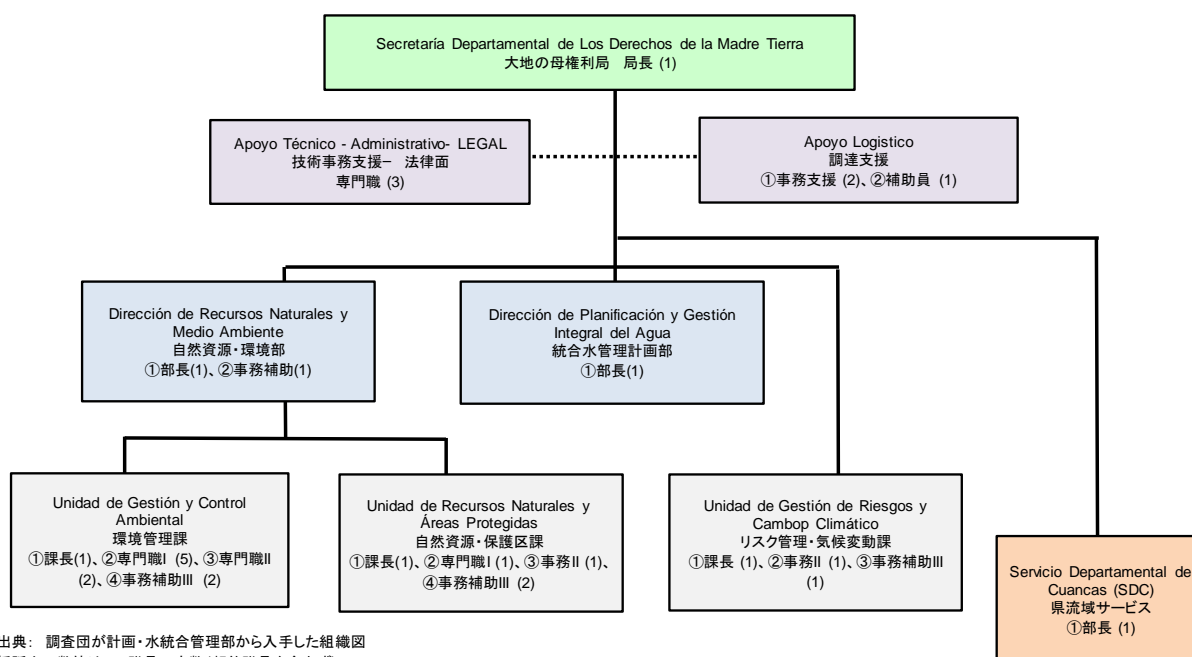


図 4-3-4 コチャバンバ県庁 母なる大地権利局の組織図

4-3-6 コチャバンバ県母なる大地権利局統合水管理計画部

統合水管理計画部の部長が、本プロジェクトのプロジェクトマネージャーを務める予定である。また、本プロジェクトにおいては、この統合水管理計画部が県流域サービスとともに、中心的な役割を担うことになる。

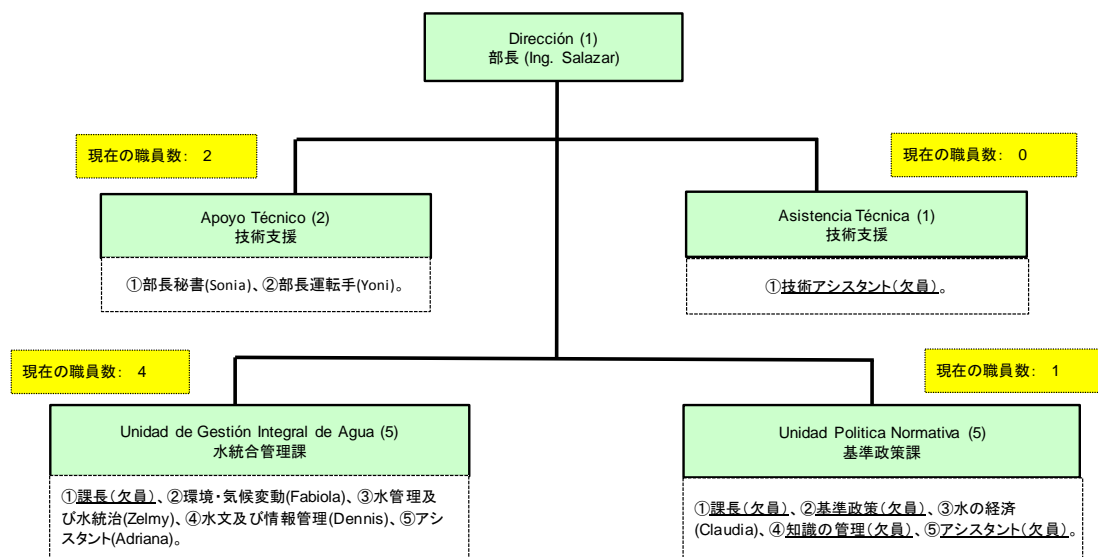
(1) 目的と役割

統合水資源管理計画部の目的は、「民間・公的機関が母なる大地の保全・保護のために実施する活動、工事、プロジェクトの査察、監督、フォローアップ、管理を通じて、県内における環境基準の順守を促進する」ことにある。このために、以下の役割・権限を持つ。

- 1) 市役所との調整。
- 2) 環境のテーマを振興、普及する。
- 3) 普及プログラムの実施を調整する。
- 4) 活動、工事、プロジェクトを管理し、査察する。
- 5) 情報を引き継ぎ、分析、体系化する。
- 6) コチャバンバ県の環境影響評価の資料と報告書を照査する。
- 7) 環境ライセンスを勧告、拒否、停止する。
- 8) 該当する処罰を勧告する。承認、却下、または管轄するセクター機関あるいは市政府に補完を要請する。

(2) 組織体制・人員

この部は、2013年に設置された比較的新しい部署で、設置当初の職員数は、6人であった。現在の職員数は、8人であり、設立当初と比較すると増員されている。なお、ポスト数としては、14あるので、6ポストが空席となっている。部長のみ正規雇用で、他の職員はすべて期間契約雇用（数カ月から12カ月まで）である。また、部長の給与は、県庁からでているが、その他の職員の給与は、県庁から出ている部分とスイス開発協力庁（Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación : COSUDE）による支援部分がある。現地調査時（2015年12月）の組織図を図4-3-5に示す。



出典：調査団が計画・水統合管理部から入手した組織図
括弧内の数値は、定員数。下線を引いた職員は、空席。

職員定数：14人
現職員数：8人

図 4-3-5 統合水資源管理計画部の組織図

4-3-7 コチャバンバ県 県流域サービス

コチャバンバ県庁と COSUDE が協力して、コチャバンバ大都市圏近くにあるツナリ山脈にある小流域において、1991年から流域統合管理プログラム（Programa Manejo Integral de Cuencas :

PROMIC) 開始された（流域の持続的管理およびコチャバンバ渓谷における洪水被害の軽減が目的であった）。その後、コチャバンバ県内の他の流域におけるニーズに応えるため、このプログラム実施のために設けられた事務所が、県庁の組織として編入された。それが、この「県流域サービス」である。

(1) 役割

持続的統合開発の枠組みにおいて、対象流域内の住民の生活条件改善に資する開発を刺激しつつ、水の管理及び流域管理に関わる対策の実施を通じて、天然資源の統合管理を進めることを目的としている。

(2) 組織体制・人員

県流域サービスの職員定数は 37 人で、現在の職員数は 32 人である。部長のみが、県庁の正職員であり、その他の職員はすべて期間契約雇用である。契約期間は、数カ月から 12 カ月であり、契約更新可能であるが、内部評価制度がある。技術系職員は、セクター計画・調整課に 5 人、4 つある流域課（ミスケ川、ロチャ川、熱帯、アルケ・タパカリ）にそれぞれ 3 人で、合計 17 人である。図 4-3-6 に県流域サービスの組織図を示す。

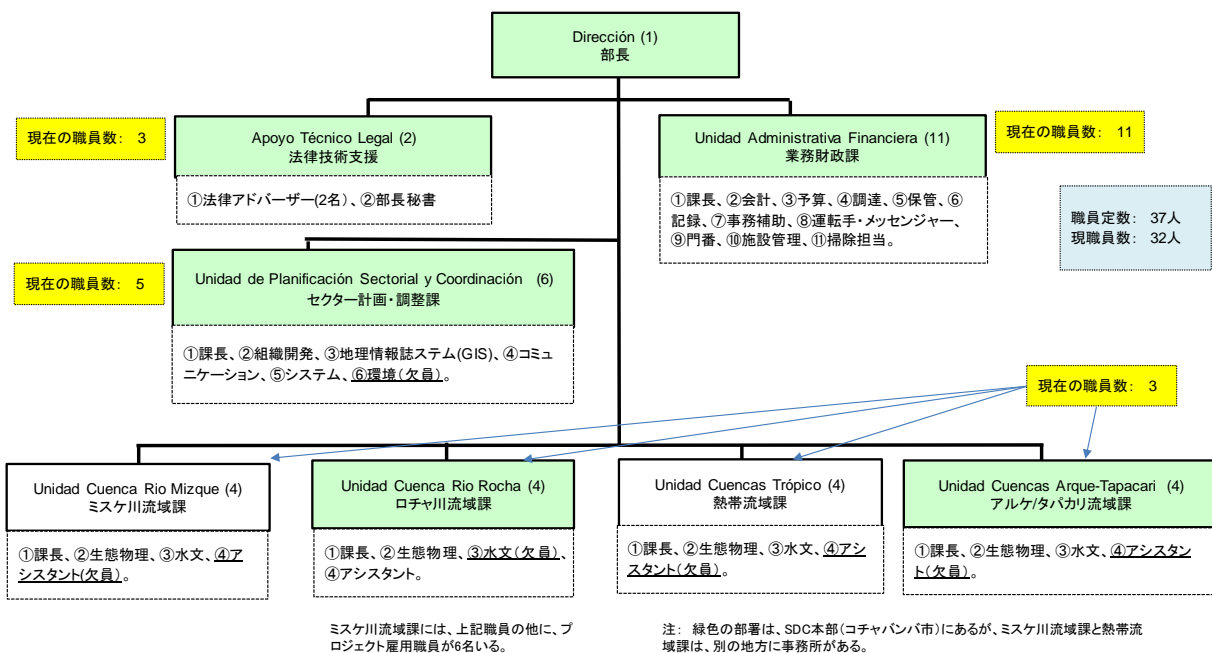


図 4-3-6 県流域サービスの組織図

(3) 予算

県流域サービスの年間運営予算（人件費や事務費・消耗品費等を含むもので、事業費は含まない）は、表 4-3-4 のとおり、約 2,500 万円である。ちなみに、運営予算全体のうち、人件費が約 75% を占める。

表 4-3-4 県流域サービスの年間運営予算

年度	2014 年	2015 年	2016 年
金額 (Boliviano)	1,500,000.00	1,500,000.00	1,500,000.00
ドル換算値	214,027.60	215,464.38	212,923.64
(円換算値：概算)	約 2,500 万円	約 2,500 万円	約 2,500 万円

注： 1 ドル=120 円で換算

出典：県流域サービスから入手した資料に基づき作成

職員給与の約半分は、県庁予算から出ているが、残りの約半分は、COSUDE から資金的支援を受けている。なお、以前と比べると、COSUDE の支援割合は低下している。

4-3-8 コチャバンバ県母なる大地権利局自然資源・環境部

(1) 役割・権限

自然資源・環境部は、母なる大地権利局に属し、以下の権限を有する。

- 1) 県の環境当局を代表する。
- 2) 県レベルで環境管理と環境政策の適用を担う部局。
- 3) 環境法及びその規則、その他施行中の規定の順守と適用を監視する。
- 4) 環境と自然資源に関わる活動の査察と管理の役割を遂行する。
- 5) 民衆参加法と地方分権法に則り、環境管理を発展させるための活動を市役所と調整する。
- 6) 持続可能な開発という枠組みに基づき環境に関するテーマを教育プログラムの中で振興・普及する。
- 7) 環境管理に規定されている文書を照査・評価し、該当する場合は環境ライセンスを与える。
- 8) 規則に従い環境ライセンスを発行、拒否、停止する。
- 9) 物質、化合物または環境や自然資源に影響するいかなる物質の排出、放出、輸送、堆積が最大許容限度を超えないように監視する。
- 10) 最初に、環境に関する法的規定の違反に係る事柄を解決し、該当する行政的処罰を課す。

(2) 組織体制・人員

母なる大地権利局全体の組織図で示したように、自然資源・環境部には、2つの課、すなわち①環境管理課と②自然資源・保護区課がある。環境管理課の正職員は、課長(1名)、専門職 I(5名)、専門職 II(2名)、事務補助 III(2名)の計 10名である。このほか、契約職員が 8名程度いる。一方、自然資源・保護区課の正職員は、課長(1名)、専門職 I(1名)、事務 II(1名)、事務補助 III(2名)の計 5名である。このほか、プロジェクトベースの契約職員が存在する。

4-3-9 コチャバンバ県母なる大地権利局リスク管理・気候変動課

(1) 役割

コチャバンバ県内における気候変動に起因する自然災害への対応に必要なプロセスや活動の調整・管理を行うことであり、事象による影響を回避・低減させ、あるいは住民の苦しみを少なくさせ、人命や物品の損失を回避することである。

(2) 組織体制・人員

この課の現在の職員総数は、23人で、その内、正職員が4人、契約職員が19人である。課長の下に、技術的調整担当が1名配置され、さらにその配下に4つの部門がある(①業務係、②初期対応技術係、③技術調整及び被害評価・ニーズ分析調査係、④科学技術係)。2015年度の年間予算は250万Bs(約4,300万円)であったが、2016年度の予算は、170万Bs(約

3,000 万円) へと減少する予定となっている。図 4-3-7 にリスク管理・気候変動課の組織図を示す。

(3) 業務実績関連

当該の最近の業務実績としては、コチャバンバ県全市の災害リスク図を作成したことが上げられる(全 47 市について各市別に作成)。作成に際しては、HELVETAS (スイスの開発協力 NGO) が支援を提供した。地図の種類には、降雨量図、干ばつリスク図、冷害リスク図、脆弱性図、洪水リスク図などが含まれる。

このほか、気象観測所整備に関する事業計画書 (Técnico-Economico-Social-Ambiental: TESA) がすでに作成されている(ただし、資金源がまだ見つからない)。リスク管理を適切に実施するためには、コチャバンバ県内にある気象・水文サービス局 (SENAMHI) が有する気象観測所だけでは、不足しており、新規に整備する必要があるため、この計画書が作成された。コチャバンバ県全域を対象に気象観測施設を整備する内容を持つ計画書であり、計画実施のために必要な資金額は、2,800 万ボリビアーノ (約 4.8 億円) としている。

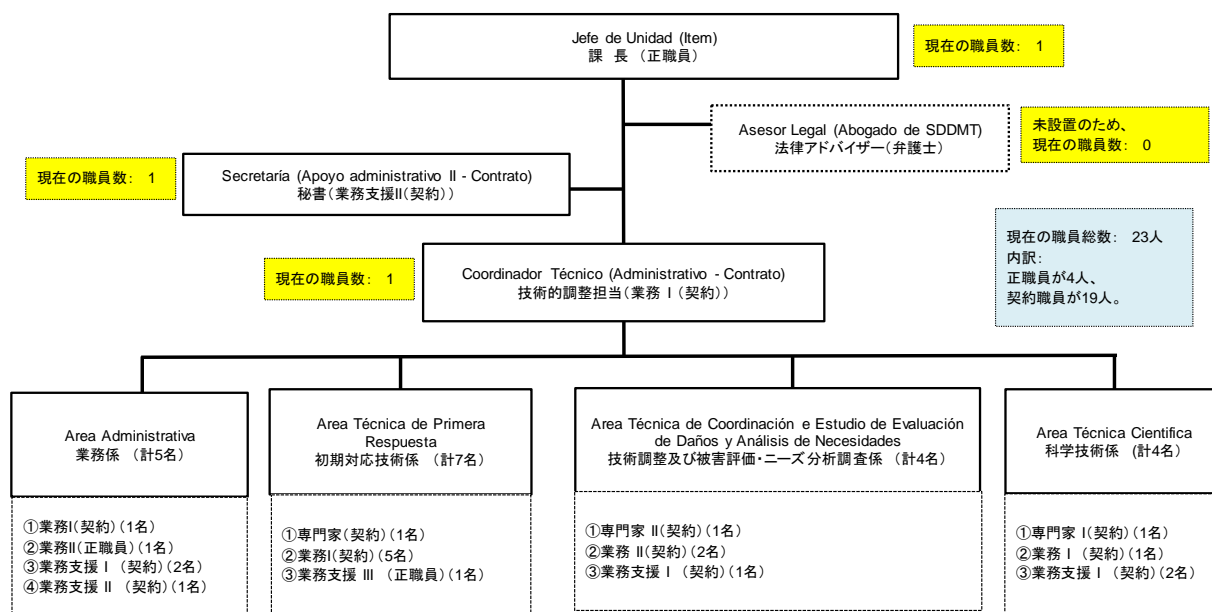


図 4-3-7 リスク管理・気候変動課の組織図

4-3-10 コチャバンバ県生産開発・複数経済局灌漑部

(1) 役割

灌漑部は、コチャバンバ県内における農業開発を支援するため、灌漑事業を開発する役割を担う。その際、県庁内のプレ投資課に灌漑事業のための調査や報告書作成を申請しつつ、灌漑事業の実施と監理のための内部・外部の経済的リソースをマネジメントする。また、灌漑部は、灌漑事業実施における調整も行う。さらに、灌漑システムにおける適切な技術の開発と利用を通じて、灌漑用水の効率的かつ合理的利用に係る政策・戦略を実施・適用し、農業開発を支援・促進する。さらに、優先灌漑投資事業の計画・実施において社会組織との調整を図る。

なお、灌漑部長からは、以下の説明があった。

灌漑計画は市役所が担当するが、30ha以上の面積を持つ灌漑事業の場合（以前は100haであった）、県内の全投資案件について、県庁内の組織である「プレ投資課」がレビューを行い、また、各市役所が予算獲得のため作成するTESA報告書のチェックも行う。また、灌漑対象地域が、複数市にまたがる案件では、県庁自身が外部コンサルタントを雇い、TESA報告書の作成を行う時もある。「プレ投資課」には全てのTESA情報が集まるものの、社会経済等の分野の専門人材が不足している。そのため、TESA報告書のレビューを行うという業務が十分にはこなせていないし、また、社会経済等の観点を含めたレビューも出来ていない。灌漑事業の実施に際しては各市役所と「共同基金のための合意」を結び、ドナー機関（ドイツ、フランス、BID）等の資金を活用しつつ実施している。また、30ha以下の規模の灌漑事業の場合は、県庁、市役所、NGO等が参加する協力合意（Concurrencia）に基づき、農業計画局が事業を実施する。灌漑施設の建設は、第三者（建設業者）への外部委託により実施し、灌漑部はこれを監査する役割を担う。しかし発注する予算が十分に無い場合、施工監理と監査の両方を県が実施することもある。また灌漑施設建設後は、適切な施設運用（施設の使い方やマネジメント方法、裨益者の組織化など）のためのフォローアップが必要であることは、十分認識しているものの、現時点ではこれを行っていないため、活動の範囲を拡大するために必要な体制整備を県知事に要望中である。

(2) 組織体制・人員

現在の職員数は、正職員が10名と契約職員が5名で、計15名である。技術分野では、工事監理担当の土木技師が5名、農業技師が4名いる。図4-3-8に灌漑部の組織を示す。

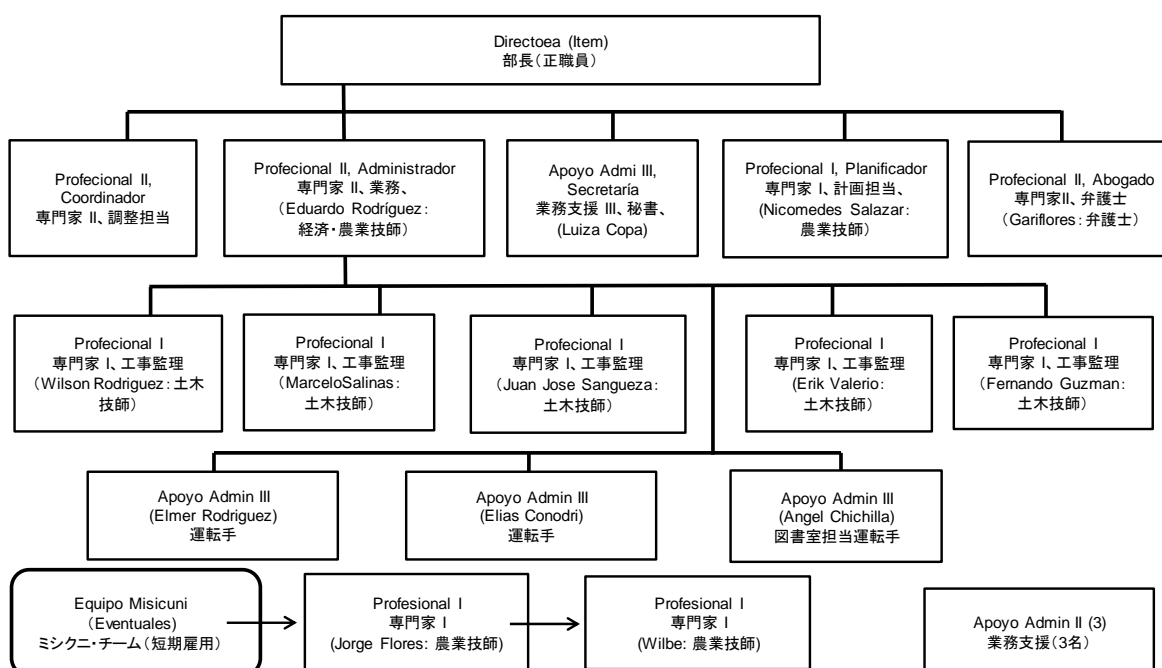


図 4-3-8 灌漑部の組織図

4-3-1.1 コチャバンバ県工事・サービス局基礎的サービス・住宅課

(1) 役割

基礎的サービス・住宅課は、都市部ならびに農村部における住宅及び基礎サービスに係る事業の発掘と優先順位付けのため、県庁の計画局や中央政府、市役所と共に、共同・調整しつつ行う工事や事業を実施する組織である。さらに、業務所掌の中には、水と衛生セクターで活動を行う NGO と同様の機能を有する民間組織を管理・モニタリングすることも含まれる。

なお、同課の課長の話では、上下水道及び住宅に係る計画書（主として市役所が作成する）の作成に関わる支援業務を行い、一部、事業実施の監督をすることもある。ただし、事業の実施については担当していない。なお、上下水道に関わる事業計画は、市役所が直接、中央政府に提出するが、計画書として必要な情報を十分に含むかどうか、計画書によって状況は様々である。計画書の内容に不備があると資金面の検討に移ることが難しいため、2016年からは、市役所が県庁に計画書を提出し、県庁が計画書のレビューを行い、市役所に対して修正等に関する提言を提示し、その後、市役所が必要な修正を施し、中央政府に上げるという手順が変わるとのことであった。この業務をこの課が担当する予定になっている。課長の話では、この業務が追加されると、現在の陣容では人不足になるとのこと。

(2) 組織体制・人員

現在の職員数は、正職員 5 人とプロジェクト雇用 2 名の計 7 人である。正職員の内訳は、①課長（専門は、建築）、②技術職員 2 名（土木技師 1 名と業務 1 名）、③業務支援担当 2 名、である。ちなみに、正職員は概ね 2～3 年間は継続勤務するとのこと。課長の場合は、6 年勤務している。

プロジェクト雇用者は、基礎衛生サービス持続性国家サービス（SENASBA）のプログラムに関わる業務担当者で、①コミュニティ開発担当と②組織制度強化担当、がいる。なお、SENASBA のプログラムは、2016 年 6 月までのプログラムであり、プログラムが終了すると、プロジェクト雇用の 2 名のスタッフの任期が終了する。（注：SENASBA は、中央政府（環境水省）の上下水道に関わるプログラムで、人口 2,000 人以下の市の都市部を対象とするもの。コチャバンバ県では、アンデス地域の 5 市が対象であり、ロチャ川流域は対象に入っていない。）

このほか、2016 年の 1 年間、国連児童基金（UNICEF）が人員面（技術者 1 名）で支援することが決定している（合意書にサイン済）。なお、2015 年に、オランダ開発機構（SNV）から 4 カ月間ほど、人的支援を受けたが、今後の支援の有無については、未定であるとのこと。

4-3-1.2 コチャバンバ県工事・サービス局プレ投資課

(1) 役割

プレ投資課の業務は、公共投資プログラムにおいて意思決定を行うために必要な情報を創出するため、プレ投資段階の事業計画の分析を担当する組織である。その際、要請セクタ

一の必要性を満足させること、また、プレ投資段階として見積もった事業費が、実際の投資段階の事業費と同じになるようにすることを考慮する。さらに、県庁の政策・戦略に応じて、県民のより良い生活に貢献するため、統合的に事業の調査を行う。

具体的には、県内の全市役所（47 市役所）から上がってくる計画書のレビューならびに県庁が作成した計画書のレビューを担当している。市役所からは 1 年間に約 100 件の事業計画書が上がってくる。分野としては、①道路、②灌漑、③橋梁が多い。時には、市役所が行う調査の監理を担当することもある。現在、灌漑事業 8 件のレビューを行っている。

(2) 組織体制・人員

現在、正職員が 10 名。その内訳は次のとおりである。①課長： 1 名（土木技師）、②専門職Ⅰ： 5 名（全員が土木技師）（この中には、水理・灌漑の専門性を有する職員が 2 名いる）、③専門職Ⅱ： 2 名（経済学士と建築士が 1 名ずつ）、④業務支援Ⅲ： 1 名（秘書）、⑤業務支援Ⅳ： 1 名（運転手）。

職員の勤務年数は、1 年～3 年程度で、常に変動する。県庁の給与が低いことが問題で、ここ 10 年間、ほとんど給与の増加がない。コチャパンバ県庁の給与水準は、全国 9 県中、6～7 番目と言われている。月給は、専門職Ⅰクラスで 5,300Bs（約 92,000 円）、専門職Ⅱクラスで 3,800Bs（約 66,000 円）である。

(3) 市役所の計画書作成能力について

市役所のプレ投資に関わる計画書や調査報告書を作成する能力は、市役所によって異なる。一部の市役所においては、職員自身がある程度の作成能力を持つ場合もある。外部（コンサル担当会社等）に発注する場合は、コンサルタントの能力よりも、市役所の外部発注用の予算が十分に確保出来ず、本来必要な予算額より低い予算で発注することが原因となって、満足できる内容の計画書をコンサルタント会社側が作成できないというケースがある。

県庁も市役所も自治体であり、それぞれ所掌を有している。例えば、上下水道に関わる事項は、基本的に市役所が担当するが、地理的に複数の市役所をまたがるような事業を計画・実施する際には、県庁が調整役を担うことがある。さらに、市役所が作成する各種計画書については、中央政府に資金獲得のため申請する前に、県庁が計画書の内容をチェックする必要がある。このように、県庁や市役所のそれぞれの所掌を基礎としつつも、市役所によっては、技術面あるいは予算面で十分な能力を有しない場合もあるので、県庁と市役所が協力・調整しつつ業務を進めている実態がある。

(4) 過去の事業計画書の保管状況について

2002 年以降の計画書について、どのような計画書を作成したか、その記録は断片的にあるものの、実物の報告書が残っているかどうかは別である。電子データで保存するようなファイリングシステムが必要である。

4-3-13 水委員会及びプラットフォーム

(1) 県庁内の水委員会について

基礎的サービス・住宅課の課長の話によると、県庁内の公式な組織とはなっていないも

の、水統合管理計画部のサラサール部長の主導で、水に関わる県庁内の部署が毎週月曜日に集まって、計画や活動についての議論を行っているとのこと。集まるのは、以下の5つの部署である。

- ①統合水管理計画部、②灌漑部、③基礎的サービス・住宅課、④SDC（県流域サービス）、⑤リスク管理・気候変動課。

(2) プラットフォーム

現在、ロチャ川流域全体を対象として、流域管理や水管理を議論するようなプラットフォームは存在しない。

なお、狭義のロチャ川流域（ロチャ川流域全体ではなく、ロチャ川と称される河川部分に直接関係する地域、主としてコチャバンバ大都市圏）に地理的に関係する7つの市役所とコチャバンバ県庁で構成されるプラットフォームに類似するものはある。ロチャ川の汚染防止と回復を目的としていて、合意書を結んでいる。参加市役所は、コチャバンバ大都市圏に位置する、サカバ市、コチャバンバ市、コルカピルワ市、キリャコリヨ市、ビント市、ティキパヤ市、シペシペ市である。

ロチャ川流域内には、上記7市以外の市役所、他ドナー機関、NGO、上水道供給組織、灌漑関連組織、その他の社会組織等、多様なステークホルダーが存在する。ただし、具体的に、どのようなステークホルダーが存在するかについては、全容の把握は行われていないので、プロジェクト開始後に、調査し、リスト化する必要がある。

4-3-14 大学・研究機関等

コチャバンバ県において水に関わる研究を行っている大学・研究機関等は、統合水資源管理体制を技術面から支援するポテンシャルがあるものと考えられる。以下に、主として本詳細計画策定調査の中で実施したインタビューに基づき、関連する大学・研究機関等について述べる。

(1) サンシモン大学水衛生センター（CASA）

サンシモン大学水衛生センター（Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental : CASA）は、水質ラボを有し、水質、環境に関わる研究を行っている。

1986年より川と流域を対象として水質調査と汚染源の調査を行っている。特に、1997-1998年の1年間、ロチャ川の水質調査を行っている。測定箇所は10カ所、汚濁源についてはパイロット的に2カ所をモニタリングした。この調査では、有機汚染についての水質指標を設定して評価した。

ロチャ川流域内では、この他、1) 農業地域であるウエルタ・マエ地区における表流水、地下水のマイクロバイオロジー調査、2) 地域浄化槽の評価、3) ラグナアラライの保全を目的としたサカバーコチャバンバ間のロチャ川の水質調査、4) コミュニティ汚水処理施設（300世帯規模）の水質モニタリング、5) サカバ市の上下水道公社（Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Sacaba: EMAPAS）への飲料水水質調査への協力、6) 規模水

供給を管理する水委員会への教育啓蒙活動、等を行っている。

サンシモン大学水衛生センターの水質分析能力に関しては、4－6節で述べる。

(2) サンシモン大学工学部水理研究室

サンシモン大学工学部水理研究室では、県庁と共同でコチャバンバ空港敷地内に水位計を設置し、水文観測を行っている。さらに、同研究室では、流出解析や氾濫解析も行っている。ロチャ川周辺の詳細な DEM (50cm メッシュ、高さ精度数 10cm) を持っており、今後それを使って氾濫解析を実施する予定とのこと。

(3) サンシモン大学水管理センター (CAGUA)

サンシモン大学水管理センター (Centro Andino para la Gestion y Uso del Agua : CAGUA) は、幅広く水管理全般の研究を行っている。

サンシモン大学水管理センターは、1991 年に研究センターとして発足し、主として灌漑管理、農業に関する研究を実施してきた。2000 年に現在の名称のセンターとなり、2001 年以降、統合水資源管理のマスターコースを設置している。このなかで、研究、教育、公共政策への反映を 3 本柱として活動を行っている。

これまでに、様々なドナーとともにロチャ川流域内で数多くの研究を行ってきており、過去のプロジェクトのデータの提供は可能であるとのこと。ただし、こうしたデータは統一性がなく扱いにくいことに留意する。

現在、Water Observatory というデータ共有のプラットフォームを検討中 (Observatoriodelagua.net) である (現時点ではロチャ川流域の限定した地域での活動である)。

(4) ボリビア自由大学 (UPB)

ボリビア自由大学 (Universidad Privada Boliviana: UPB) には工学系の研究所があり、その中の水資源センターは、日本で博士の学位を取得し、日本の大学に教職員として在籍中に JICA 事業にも参加したことがある、水文・水理を専門とするボリビア人研究者が在籍している。

このほか、工業プロセスセンターは、学生実験レベルの基本パラメタの分析が可能な水質ラボを有し、無電力でヒ素を除去する安価な装置を研究・開発している。

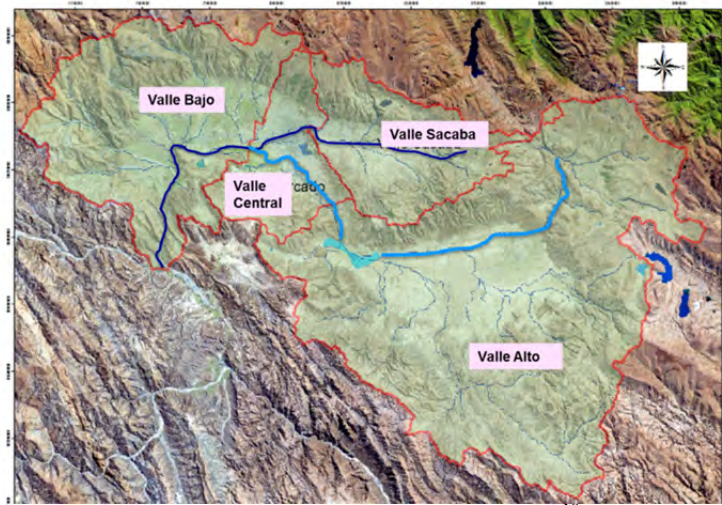
なお、UPB 担当者によれば、最近、県庁と UPB の間で協力協定が結ばれ、UPB が保有する水資源関連データを県庁とに提供するとのこと。

4－4 水資源の概要

4－4－1 ロチャ川流域の特徴

コチャバンバ県の中央南部に位置するロチャ川流域は4つの小流域 (Valle Alto、Valle Sacaba、Valle Central 及び Valle Bajo) から形成される 3,655km² の地域である。図 4－4－1 に示すようにロチャ川は Valle Alto 北部から西部に流れ、アンゴスツーラダム湖 (Valle Alto 地域西部にある人口湖) より下流では北西部に流れを変えた後、Valle Sacaba 方面からの支流と合流した後、

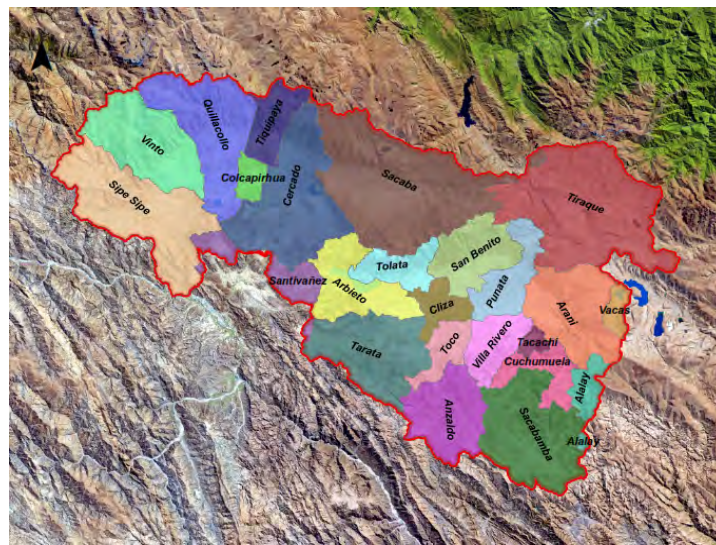
Valle Bajo 南部方面に流れる河川である。



出典：SDC プレゼンテーション資料（2015年11月）¹⁸

図 4-4-1 ロチャ川流域図

このロチャ川流域を構成するのはコチャバンバ県下 47 市の内、24 市である（図 4-4-2 参照）。またこの内 13 市はロチャ川流域内に全ての市域が含まれる。また各 24 市の詳細（属する小流域、面積、ロチャ川流域に占める割合等）は表 4-4-1 に示されるとおりである。



出典：SDC プレゼンテーション資料（2015年11月）¹⁸

図 4-4-2 ロチャ川流域と流域内の 24 市

¹⁸ SDC(2015), Presentation on Plan Director de la Cuenca del Río Rocha

表 4-4-1 ロチャ川流域内 24 市の地理情報

No.	A 市	B 小流域	C	D	E	H
			面積 km	ロチャ川流 域内の面積 km ²	D が市面積に 占める比率 %	D の流域全体 に占める比率 %
1	Alalay	高地	558.64	45.86	8.21	1.25
2	Anzaldo	高地	556.71	155.29	27.89	4.25
3	Arani	高地	189.89	189.89	100.00	5.19
4	Arbieto	高地	143.23	143.23	100.00	3.92
5	Cliza	高地	54.73	54.73	100.00	1.50
6	Cochabamba	中央	290.77	290.77	100.00	7.95
7	Colcapirhua	低地	31.10	31.10	100.00	0.85
8	Cuchumuela	高地	70.66	70.66	100.00	1.93
9	Punata	高地	99.12	99.12	100.00	2.71
10	Quillacollo	低地	586.35	231.74	100.00	6.34
11	Sacaba	サカバ	778.66	440.60	56.58	12.05
12	Sacabamba	高地	253.61	245.89	96.95	6.73
13	San Benito	高地	129.70	129.70	100.00	3.55
14	Santivañez	高地	262.00	51.39	19.61	1.41
14	Santivañez	低地	262.00	25.17	9.61	0.69
15	Sipe Sipe	低地	434.72	298.76	68.72	8.17
16	Tacachi	高地	16.85	16.85	100.00	0.46
17	Tarata	高地	410.51	207.65	50.58	5.68
18	Tiquipaya	低地	587.98	79.64	13.54	2.18
19	Tiraque	高地	2,735.72	400.59	14.64	10.96
20	Toko	高地	57.72	57.72	100.00	1.58
21	Tolata	高地	73.90	73.90	100.00	2.02
22	Vacas	高地	351.66	25.09	7.13	0.69
23	Villa Rivero	高地	85.53	85.53	100.00	2.34
24	Vinto	低地	204.99	204.99	100.00	5.61
合計				3,655.83		100.00

原出典：SDC、2014 年

出典：ロチャ川流域指針計画（2015 年 4 月）¹⁹

4-4-2 気象及び水文モニタリングの現状

ロチャバンバ県内には気象・水文サービス局（SENAMHI）、ボリビア道路管理局（Administradora Boliviana de Carreteras: ABC）、サンシモン大学、一部の市等が所有する気象観測所が計 52 カ所存在する。ここでは降水量、気温、湿度、気圧を計測し、SENAMHI コチャバンバ事務所に報告することになっている。この内、ロチャ川流域を形成する 24 市には観測所が計 26 カ所存在する。しかしながら、時間単位の短期降雨の観測を行っているのはわずか 1 カ所程度とのことである。

ロチャ川の河川流量についての水文観測地点は、現状ではコチャバンバ空港内（滑走路下）のみである。これはサンシモン大学水文研究所が、県庁と共同でコチャバンバ空港の滑走路下を流れるロチャ川に 2014 年頃に設置したものであるが、2015 年はデータロガーの調子が悪く観測を行っていないため、本詳細計画策定調査時（2015 年 12 月現在）には停止中であった。太陽光パネルや機器は外部から目立ち、すぐに盗難にあってしまう可能性が高いため、当該水位計は誰もが勝手には入れない空港内の敷地内に設置されている。また、その他にロチャ川沿

¹⁹ GADC(2015), Plan Director de la Cuenca del Rio Rocha

いでこのように安全が確保できる観測地点としての候補地は、サカバ市警察署周辺の橋梁の 1カ所だけと思われ、その他の場所では盗難防止対策を厳重にしないと機材はすぐに盗難にあう可能性が非常に高いとのことである。

本詳細計画策定調査におけるインタビューによれば、SENAMHI ではロチャ川流域内の過去の水文データは保有していないが、地質・鉱山技術サービス局 (SERGEOMIN) によってプロジェクトベースで実施された数年程度の観測データが存在することが確認された。

流量観測機材としては、SENAMHI コチャバンバ支所はプロペラ式流速計 (図 4-4-3) を有しており、より高度な機材が必要であれば SENAMHI 本部から機材を借りて河川観測作業を実施することもあるとのことである。



図 4-4-3 SENAMHI コチャバンバ支所のプロペラ式流速計

ドナーによる支援状況としては、イタリア及びオランダの協力でコチャバンバ県熱帯地域 (注: ロチャ川流域とは異なる) に、雨量及び河川水位の自動測定器を設置し、水文モデリングに係るプロジェクトを実施する予定であり、現在は雨期 (11~3 月) に備えて各種機器の整備を行っているところである。実際のところこれまでの SENAMHI 所有の機材・設備はボリビア政府 (但しほとんどない) 及びドナーからの供与によるものが全てで、SENAMHI 独自資金により購入したものはない。

この他、世銀支援による「ボリビア気候変動強靱化・統合流域管理」において、気象・水文観測機器が導入される可能性がある。

4-4-3 気象・水文

ロチャ川流域の気象及び水文データを流域内の小流域ごとにまとめたものを表 4-4-2 に示す。年間降水量 (mm/年) は Valle Alto 地域 (高地地域) で 552mm/年と少なく、Valle Bajo 地域 (低地地域) で 646mm/年と高くなる傾向にある。しかしながら Valle Alto 地域はロチャ川流域面積の 56.16%を占めるため、年間降水量は 1,133.29 百万 m^3 に達し、ロチャ川流域の降水量比率では 52.84%と半数以上を占めることになる。また、Valle Alto 地域からの流出量は 124.66 百万 m^3 に達しロチャ川流域の約 6 割、Valle Bajo 地域と合わせると 8 割以上を占めることとなる。他方、人口稠密な大都市圏がある Valle Central 地域 (中央地域) 及び Valle Bajo 地域は流域面積では約 2 割弱であり、降水量比率も約 2 割強しかない。

表 4-4-2 ロチャ川流域内の小流域の水文情報

ロチャ川流域内 サブ流域	サブ流域 流域面積	面積比 率	年間降水 量	年間降水 量	降水量 比率	流出率	流出量	流出量 比率
	km ²	%	mm/年	百万 m ³ /年	%	%	百万 m ³ /年	%
高地	2,053.07	56.16	552	1,133.29	52.84	11	124.66	59.13
サカバ	440.60	12.05	622	274.06	12.78	8	21.92	10.40
中央	290.77	7.95	600	174.46	8.13	11	19.19	9.10
低地	871.39	23.84	646	562.92	26.25	8	45.03	21.36
合計	3,655.83	100.00	2,420	2,144.73	100.00%	-	210.81	100.00

原出典：SDCによるロチャ川環境状況分析、2011年

出典：ロチャ川指針計画、2015年4月¹⁹

これらの資料のうち、特に流出量については限定された観測データに基づくものと推測されるため、注意が必要であると考えられる。

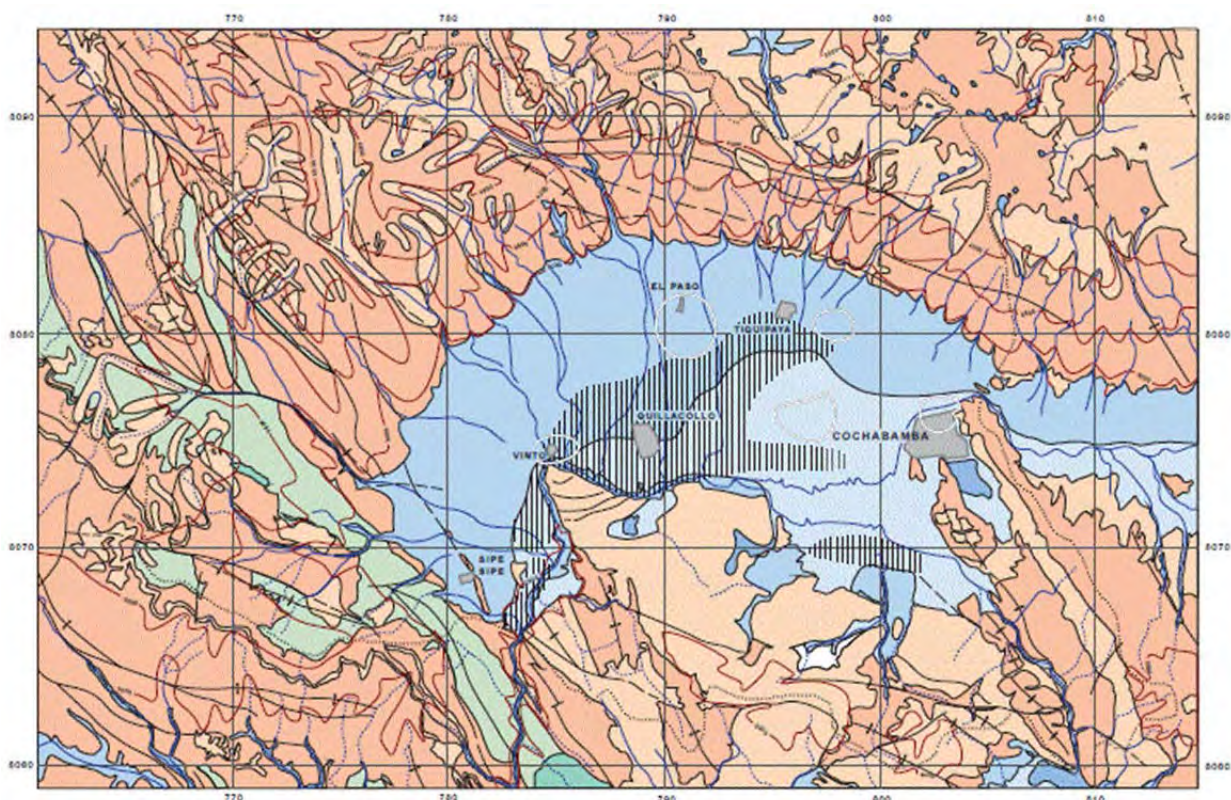
4-4-4 水理地質

ロチャ川流域の水理地質に関しては、同流域全体を単位としてのまとまった資料は今次調査では確認できていない。限定的なものとしては、至近のものとして2000年にドイツの支援により SERGEOMIN が実施した Valle Central 及び Valle Bajo 地域に関する調査報告²⁰がある。同報告書では、Valle Central 及び Valle Bajo 地域では、新生代に発達した未固結堆積層に大規模な地下水が存在しているとされている。

図 4-4-4 の濃い青色で示される部分は、生産的大規模帯水層の地域に相当する。これは沖積扇状地と低勾配の河岸段丘から構成される。沖積扇状地は Valle Central 及び Valle Bajo 地域の南西部及び北部に発達しており、地下水開発の重要な地域となっている。これは山脈から流れくる河川からの涵養を特徴とし、大きな透水係数を持つ帯水層とともに、Valle Central 及び Valle Bajo 地域の地下水開発を重要なものとしている。また、低勾配の河岸段丘はコチャバンバ市を横切るロチャ川と、その支流である（図 4-4-4 に示す南西部地域の）ティンタヤ、カリィリ及びタパカリ川を含む地域である。また、ビロマ及びタカタ川もその広がり浸透性から同じ分類に属する。

図 4-4-4 の水色で示される部分は小さな生産量かつ限定的な地域での不連続な帯水層を示している。これは河湖両性堆積物と急勾配の沖積河岸段丘から構成される。河湖両性堆積物は Valle Central 地域の中央南部に位置する沖積扇状地に相当する。これは粗粒質（砂利と砂）と細粒質（粘土と泥）が指交している状態を特徴とし、これにより側方連続性のない半被圧の多層帯水層を形成している。また、急勾配の沖積河岸段丘は河川活動を反映した碎屑、砂利や砂などの粗粒質の堆積物から形成され、この地質構成は高い透過率と透水量係数をもたらしている。これは不圧帯水層を形成し、そこでは地下水水面は飽和上限に達している状態にある。

²⁰ Sven Renner & Carlos Velasco (2000), Geology and Hydrogeology of the Central Valley of Cochabamba



出典：Sven Renner & Carlos Velasco (2000)²⁰

図 4-4-4 Valle Central 及び Valle Bajo 地域の水理地質図

4-5 水利用の現状、問題と課題

4-5-1 概説

調査対象地域であるロチャ川流域は、水不足と水質汚染に悩む人口過密地域の大都市圏を抱えるなど、多様な利害関係の下での水利用調整の複雑さの象徴的な地域となっている。

調査対象地域の水利用は、1) 急激な人口増加と都市化の進展による飲料水需要の拡大、2) 大規模な灌漑開発を特徴とする農牧業活動での灌漑用水需要、製造業・サービス業の拡大に伴う商工業水需要の拡大、3) これらを満たすための表流水利用と地下水開発の促進、4) 水資源開発に係る管理・規制の脆弱さ、5) 生活・産業排水等の下水処理能力不足と汚染水の河川放流、6) 水資源不足と水資源汚染に起因する行政と住民・住民間の対立の構図、に特徴づけられる。

以下では、水利用セクターごとに水利用の現状と問題を示したうえで、水利用に係る問題を改善するための課題について述べる。

4-5-2 上水供給

(1) 給水サービスの現状

1) コチャバンバ県における給水サービスの現状

コチャバンバ県では急激な人口増加と都市化の進展による飲料水需要の拡大により、安

全で安定した飲料水の供給が現在でも困難な状況にある。2012年センサスによればコチャバンバ県住民の生活用水の水源の内訳は、各戸給水 54.61%、公共水栓 10.38%、給水車 11.75%、井戸 10.41%、となっており、他方、全体の約 13%に相当するその他の世帯は雨水、河川、泉、灌漑用水路、湖、沼等を利用し、安全な水を利用できていない状況にある。

表 4-5-1 各世帯の生活用水の水源 (2012年)

生活用水の水源	住居数 (居住中のものに限る)	比率 (%)
各戸水栓	282,142	54.61
公共水栓	53,603	10.38
給水車	60,716	11.75
井戸	53,777	10.41
雨水、河川、泉、灌漑用水路	60,421	11.70
その他(湖、沼)	5,949	1.15
合計	516,608	100.00

出典：2012年センサス⁵

2) コチャバンバ大都市圏の給水サービスの現状

コチャバンバ県の人口の3分の2以上が居住する大都市圏地域7市を対象とした給水衛生マスタープラン²¹は、給水サービスの普及率と実給水量のギャップを明らかにしており、大都市圏住民でも浄水場で処理された安全な水を必要な量で利用できているわけではなく、都市部でさえも限られた人口しか安全かつ安定した給水を受けられていないことを示している。この7市での給水普及率は86~97%の高い数値ではあるが、給水需要と実給水量のギャップ(表4-5-2参照)は依然として大きく、また浄水処理をした水の給水割合もコチャバンバ市の58%以外は10%以下と非常に低い値となっている。これは当該7市全体では人口の32%のみが飲用可能な水を供給されていることを示している。加えて、一日3~6時間の不連続な給水が常態化し、平均消費量は約70l/日/人であり、またコチャバンバ市南部地域では同33l/日/人にまで減少しているとの報告も示されている。

表 4-5-2 大都市圏7市の給水関連データ (2012年)

市	人口	給水需要	実給水量	需給差	普及率	浄水場カバー率
	2012年	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(%)	(%)
Sacaba	177,041	348	180	-168	90	11
Cochabamba	736,171	1,894	1,070	-824	86	58
Tiquipaya	68,913	154	101	-53	93	5
Colcapirhua	70,413	166	82	-84	97	10
Quillacollo	128,841	310	110	-200	95	-
Vinto	29,915	68	52	-16	95	-
Sipe Sipe	20,755	49	32	-16	97	-
合計	1,232,049	2,989	1,627	-1,361	89	32

注：給水需要は飲料水だけでなく、工業商業用水等を含めたものを示す。

出典：コチャバンバ大都市圏給水衛生マスタープラン要約、2013年²¹

コチャバンバ大都市圏では今後も人口増加(2036年には2012年比で約1.9倍)と市街地拡大傾向(同1.3倍)が継続すると予測されており、これへの対応が急務となっている。過去にコチャバンバ県ではJICA無償資金協力によりコチャバンバ上下水道公社(Servicio Municipal de Agua Portable y Alcantarillado Cochabamba: SEMAPA)のアランフエス浄水場の

²¹ MMAyA(2013), Plan Maestro Metropolitano de Agua Potable y Saneamiento del Área Metropolitana de Cochabamba, Bolivia

改修工事（図 4-5-1 参照）を実施し、浄水処理能力の向上を図った他、現在は大都市圏給水衛生マスタープランに基づき、ロチャ川流域外のミンクニダムからパイプラインでの導水を計画している。2015 年 12 月現在ではティキパヤ市、コチャバンバ市及びサカバ市は自己資金で、その他の市は中央政府の支援で事業実施に向けた事前投資計画を策定中である。

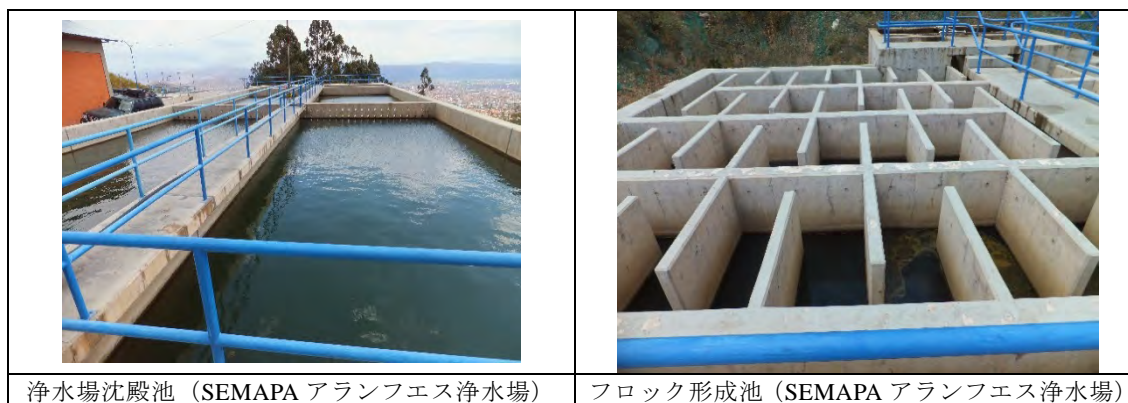


図 4-5-1 アランフエス浄水場

(2) 給水サービスにおける問題

1) 低い給水率・水量不足・飲料水水質

安全かつ安定した給水サービスの提供の観点からいえば、コチャバンバ県における給水事情はその給水率が示す以上に多くの問題を抱えている。コチャバンバ県全体での各戸給水率は 54.61%、公共水栓率は 10.38%に留まっており、その他は週に数回訪れる給水車からの割高な水をバルクで購入するか、衛生的に問題のある可能性のある井戸、雨水、河川、泉等を利用せざるを得ない状況にある。また、各戸・公共水栓等の管路系給水も大都市圏でさえ 3~6 時間の時間給水であり、これも毎日供給されとは限らない状態にある。また浄水場の数と処理能力の限界から大都市圏でさえ安全な水の供給割合は 32%に留まっており、その他の市町村レベルでもこの大都市圏の給水サービス以上のものはとても望めない状態にある。このため都市部富裕層は水道公社や自治体による水道サービスに頼らず、協同もしくは独自で地下水開発を行い高架水槽による 24 時間給水を確保している他、通常の世帯でもプラスチック製タンクに貯水し自衛手段を取っているのが一般的となっている（図 4-5-2 参照）。



図 4-5-2 コチャバンバ市における給水用高架水槽および貯水タンクの例

2) 非効率な給水サービス

コチャバンバ県に限らず、水道公社や地方自治体直営の水道サービスは給水量の制約だけでなく、その水資源利用の非効率さが大きく問題視されている。SEMAPA は、浄水処理時の無収水率、浄水配水時の無収水率が共に他の大都市圏（ラパス、サンタクルス）の上下水道公社と比較して非常に高く、貴重な水資源を利用者に届ける前に失っていることを示している。

表 4-5-3 国内3大都市圏の上下水道公社の生産・配水効率（2013年）

3大都市圏の水道公社	ラパス EPSAS	サンタクルス SAGUAPAC	コチャバンバ SEMAPA
浄水処理時の無収水率	2.30	0.90	26.40
浄水配水時の無収水率	30.21	21.28	42.93

出典：MMAyA/AAPS（2014）Indicadores de Desempeño Gestión 2013²²

なお、環境・水省（MMAyA）の上下水道局長へのインタビューによると、同省は無収水対策を次期中期計画の戦略の柱としているが、その背景には上水道事業者の発表する数値には信頼性の低いものも多く、MMAyA はこれを信用しておらず、MMAyA の推定では5万人以上の人口を有する上水道施設では平均49.46%の無収水率があると説明している。またコチャバンバ市のSEMAPAだけではなく、同県内その他の水道サービスは多かれ少なかれ同じような非効率な水準であると認識しており、これらも不法接続、老朽化をその主な原因として非効率な給水事業を引き起こしていると考えられている。

3) 脆弱な水衛生委員会の運営

水道公社や地方自治体の給水サービスが届かない地方村落部では、水衛生委員会がその役割を担っているが、その運営・管理状態は非常に脆弱・稚拙である旨指摘されている。AAPS コチャバンバ県オフィスは、給水衛生サービスの提供者の登録とモニタリングを通じてこれら事業の運営維持管理状態の把握に努めているが、一般的に地方の水衛生委員会

²² MMAyA /AAPS（2014）Indicadores de Desempeño Gestión 2013

が実施する給水サービスはその量・質に問題がある場合が多く、水利用者との係争が絶えない旨コメントしている。また深井戸利用の際の生産量記録等、水利用に係るデータなども記録していない/できない給水衛生委員会も多いとのことである。また全ての給水サービス提供者が AAPS に登録しているわけではなく、基本的に政府に不信感（特に課税、接収、経営介入 etc.への警戒心）を抱いている場合が多いため、現在の県内全登録数（申請中も含む）も 506 件に留まっており、現実には未登録の事業者が無数にいることをコチャバンバ AAPS オフィスも認めている。

4) 無計画・無管理の地下水開発

現在、飲料水に限らず、後述する灌漑、工業、商業用水も含め、地下水開発には許認可も必要なく、また一元的な管理もなされていないため、誰もが自由に掘さく、取水が可能な状態となっている。SEMAPA 等が AAPS に対し定期的な報告を実施している例はまれであり、大学による一部地域を対象にした既存井戸調査（例：サンシモン大学による Valle Alto 地区の井戸調査）や開発計画策定などに伴うインベントリー作成（例：大都市圏給水衛生マスタープランによる調査（表 4-5-4 参照））は行われていても、コチャバンバ県やロチャ川流域全体を対象とした広範囲かつ詳細な既存井戸インベントリーの作成やそれに基づくモニタリングなどは存在していない状況にある。後述するように Valle Alto 地区のように既に過剰な地下水開発、井戸枯渇、塩水化等の問題も生じており、更なる地下水開発には支障が生じている地域も確認されている。

表 4-5-4 コチャバンバ大都市圏の水源一覧（2012 年）

市	地下水						表流水	総流量 (l/s)	
	OLPE's			市事業体		総井戸数	総流量 (l/s)		
	No.	井戸数	流量 (l/s)	井戸数	流量 (l/s)				表流水 流量 (l/s)
Sacaba	131	105	75	48	74	153	149	31	180
Cochabamba	189	192	185	31	414	223	599	471	1,070
Tiquipaya	51	49	66	-		49	66	35	101
Colcapirhua	85	86	82	-		86	82	0	82
Quillacollo	118	115	48	14	62	129	110	0	110
Vinto	25	29	52	-		29	52	0	52
Sipe Sipe	20	20	22	-		20	22	10	32
合計	619	596	530	93	550	689	1,080	547	1,627

出典：コチャバンバ大都市圏給水衛生マスタープラン要約²¹

4-5-3 灌 漑

(1) コチャバンバ県における灌漑農業の現状

コチャバンバ県は歴史的に農牧業が盛んな地域であったこともあり、全国でも有数の規模で灌漑農業が発達してきた。表 4-5-5 に示すように、2012 年の県別指標において、灌漑施設数 1,333 施設、灌漑利用世帯数 112,223 世帯、灌漑面積 95,950ha となっているが、これは全てにおいて全国一の値である。またこれは 2000 年比で、灌漑施設数 298 施設増（+28.8%）、灌漑利用世帯数 30,298 世帯増（+37.0%）、灌漑面積 8,416ha 増（+9.6%）となっている。当該地域の降水量があまり多くないこと（コチャバンバ市では過去 10 年間の年降水量が 387~564mm/年）もあり、コチャバンバ県の農業は灌漑に大きく依存した農業形態

であることを示している。

表 4-5-5 県別の灌漑関連指標 (2012)

県	灌漑施設数	灌漑利用世帯数	灌漑面積 (ha)
チュキサカ	746	21,071	29,721
コチャバンバ	1,333	112,223	95,950
ラパス	1,072	64,969	54,002
オルロ	469	16,288	18,442
ポトシ	1,068	36,567	27,785
サンタクルス	306	9,663	31,645
タリハ	675	22,646	45,656
合計	5,669	283,427	303,201

出典：MMAyA (2013), Agenda del Riego 2025¹²

上記コチャバンバ県内の灌漑関連指標の詳細を見てみると (表 4-5-6 参照)、大都市圏地域を形成する 7 市だけで灌漑施設数の 20.2%、灌漑利用世帯数の 32.7%、灌漑面積の 35.0% を占めるが、これをロチャ川流域を形成する 24 市で見ると、灌漑施設数の 63.7%、灌漑利用世帯数の 77.2%、灌漑面積の 70.0% を占めることとなる。このようにロチャ川流域は県内でも重要な灌漑地域となっている。

現在、コチャバンバ県は更なる灌漑農業の普及を目指して、灌漑地域の開発を進めているが、これは都市部での灌漑面積の減少と地方部での拡大に特徴づけられる。コチャバンバ県内の灌漑事業新規開発は、同県灌漑部の説明によると、主にロチャ川上流域に相当する Valle Alto 地区、コチャバンバ県南部に相当する Cono Sur 地域に集中している。他方前述の大都市圏では宅地化が進み、灌漑面積の減少が段階的に起こっている。例えば、当該大都市圏地域で最大の灌漑施設規模であるアンゴスツーラ No.1 を運営する灌漑組合の説明では、管轄灌漑面積が 5,504ha (2005 年)、5000ha (2010 年) だったものが、現在 (2015 年 12 月時点) 3,492ha へと減少してきているとのことである。

コチャバンバ県における灌漑の水源は「河川からの取水」による灌漑面積が 57,216ha と大きな割合を占めるが、他県に比較して特徴的なのは、表 4-5-7 に示すように地下水を利用して灌漑施設数が 572 施設、その灌漑面積が 14,996ha と他県と比較して突出しており、灌漑農業における地下水依存が非常に大きいことである。今回の詳細計画策定調査においてロチャ川上流の Valle Alto 地区にあるプナタ市の灌漑農業施設を訪問した際にも地下水を利用した灌漑農業が広範囲に実施されている旨確認されている。

表 4-5-6 大都市圏及びロチャ川流域の灌漑関連指標

	灌漑施設数	灌漑利用世帯数	灌漑面積 (ha)
1 Cochabamba	8	1,620	3,039
2 Colcapirhua	5	258	134
3 Quillacollo	107	14,073	13,498
4 Sacaba	31	6,508	4,867
5 Sipe Sipe	68	6,732	5,983
6 Tiquipaya	20	2,719	2,302
7 Vinto	30	4,782	3,733
大都市圏合計	269 (20.2%)	36,692 (32.7%)	33,556 (35.0%)
8 Alalay	4	180	267
9 Anzaldo	16	301	165

10	Arani	25	3,159	2,779
11	Arbieto	7	5,777	3,688
12	Cliza	45	7,794	6,076
13	Cuchumuela	2	255	142
14	Punata	313	11,347	8,215
15	Sacabamba	11	645	650
16	San Benito	16	2,370	965
17	Santivañez	12	659	548
18	Tacachi	2	283	107
19	Tarata	22	1,968	1,185
20	Tiraque	34	9,876	5,365
21	Toko	34	2,929	1,646
22	Tolata	3	559	221
23	Vacas	10	632	474
24	Villa Rivero	24	1,242	814
	ロチャ川流域合計	849 (63.7%)	86,668 (77.2%)	66,867 (70.0%)

注：2012年、カッコ内は県全体に占める割合

出典：MMaA(2013), Inventario Nacional de Sistema de Riego 2012²³

表 4-5-7 灌漑施設の取水源

県	河川		泉		ダム・堰		井戸*		生活排水/ 未処理の下水	
	施設数	面積	施設数	面積	施設数	面積	施設数	面積	施設数	面積
チュキサカ	657	22,212	30	978	41	6,109	3	58	15	364
コチャバンバ	547	57,216	119	4,253	73	16,896	572	14,996	22	2,589
ラパス	736	38,136	265	5,301	42	7,246	17	444	12	2,875
オルロ	303	10,780	139	2,163	9	5,023	11	272	7	204
ポトシ	797	20,340	228	6,433	21	556	12	265	10	191
サンタクルス	257	18,656	9	304	6	1,511	25	10,664	9	510
タリハ	629	42,506	36	1,087	4	1,784	0	0	6	279
合計	3,926	209,846	826	20,519	196	39,125	640	26,699	81	7,012

*：公共事業による掘さく井戸のみ計上しており、民間開発分は含まず。

出典：MMaA(2013), Inventario Nacional de Sistema de Riego 2012²³

(2) 灌漑農業が抱える問題

1) 汚水排水

都市化の拡大と生活排水処理施設の未整備という問題（後述）は、農業用灌漑水路への下水管の不法接続という問題を引き起こし、これが農業用水の水質汚染の原因となっている。これは一部地域からの生鮮野菜の出荷停止や灌漑用水を家畜用飼料に限定するといった農業生産への影響も引き起こしている。この灌漑用水への下水放流問題は灌漑水路が大都市圏地域に近づくにつれ深刻になっており、灌漑組合側も違法接続の監視や住民への啓発活動を行う必要に迫られている。

2) 汚水灌漑

農業灌漑用水の不足は、農業全般への安全利用という点で必ずしも水質的に満足でない下水処理水を灌漑用水へ再利用せざるを得ない状況をもたらしている。前述の表 4-5-7に示すように、主に下水を利用する灌漑施設は22カ所2,589haに達している。コチャ

²³ MMaA(2013), Inventario Nacional de Sistema de Riego 2012

バンバ県最大の下水処理場であるアルバランチョ下水処理場でも、2008年ごろからその処理能力が汚水量の増加に追いつかず必要最低限の処理（BOD60~75mg/l 水準）しかできていない。その処理水は家畜用飼料作物の栽培向けに用いられ、野菜栽培は禁止されている。しかしながら、大都市圏を流れるロチャ川流域では、生活・産業排水が流入している汚水を直接揚水し灌漑に利用している光景が日常的であり、また今回調査でも生活排水を利用した野菜栽培畑は確認されている（図 4-5-3 参照）。

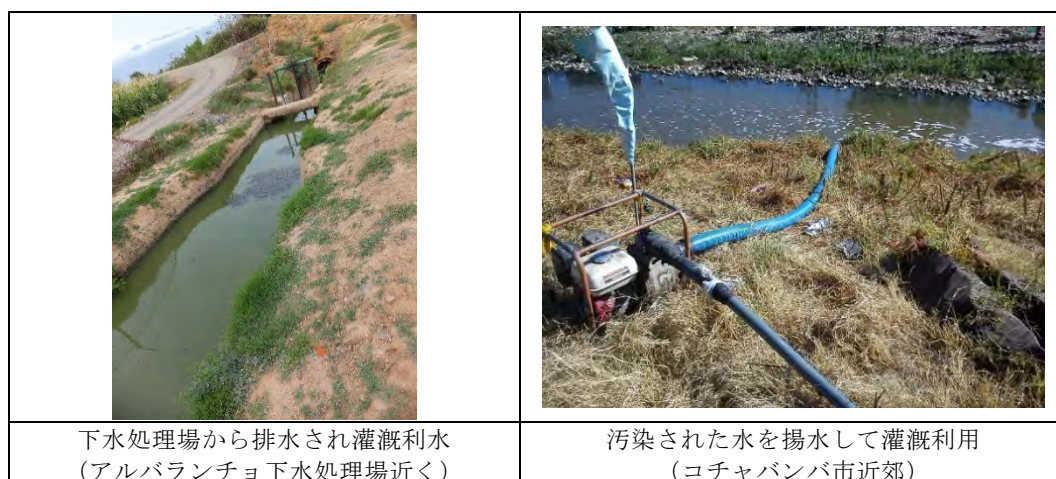


図 4-5-3 汚水による灌漑

3) ごみ投棄

灌漑水路周辺の住民による生活・粗大ごみの投機は灌漑農業にとり大きな問題であり続けている。投棄されたごみは水質に悪影響を与えるだけでなく、灌漑水門等に滞留し水の流れを阻害する（図 4-5-4 参照）。灌漑管理者による清掃作業の負担も大きく、灌漑用水路脇に野積みされた生ごみ・プラスチックなどの混在ゴミは、異臭を放ち不衛生な環境を引き起こしている。ロチャ川流域にあるアンゴスツラ灌漑組合の話では、住民による投機は夜間や早朝など農業従事者によりその行為が発見されにくい時間帯に行われることが多く、また生活ごみだけでなく、タイヤ、ベッド、動物の死体などの粗大ごみなどありとあらゆるものが流されるとのことである。灌漑組合側は市や住民組織と協力して清掃活動を行うなど啓発活動を実施しており、住民意識の変化は少しずつ見られるものの、周辺住民に対する衛生啓発活動の必要性はいまだ高い旨指摘している。

4) 灌漑井戸乱開発、枯渇・塩化

前述のようにコチャバンバ県では地下水を利用した灌漑農業が非常に盛んであるが、その開発に係る資源量の把握、利用量・水質の許可・管理等は水資源管理の観点から十分になされていないのが現状である。SENARI が灌漑法に基づき実施している水利権登録事業も、「水利用の権利の保護」が主眼であり、農民の水利用を管理し、必要に応じ制約するような水資源のコントロールにまでは踏み込んでいない。また登録事業も全体の 10% 程度の進展と遅れている他、小規模灌漑施設までは登録作業が進んでいないのが実情である。灌漑農業の現場レベルでは、地下水開発→水利用量の拡大→利用可能水量の低下・塩水化→更なる開発、のサイクルが繰り返されてきた。特に地下水灌漑の盛んな Valle Alto 地区

では、水位低下井戸、塩水化により放棄された井戸（図 4-5-4 参照）、開発失敗井（空井戸）が多数確認されており、灌漑農業における水需要を逼迫させる一因となっている。

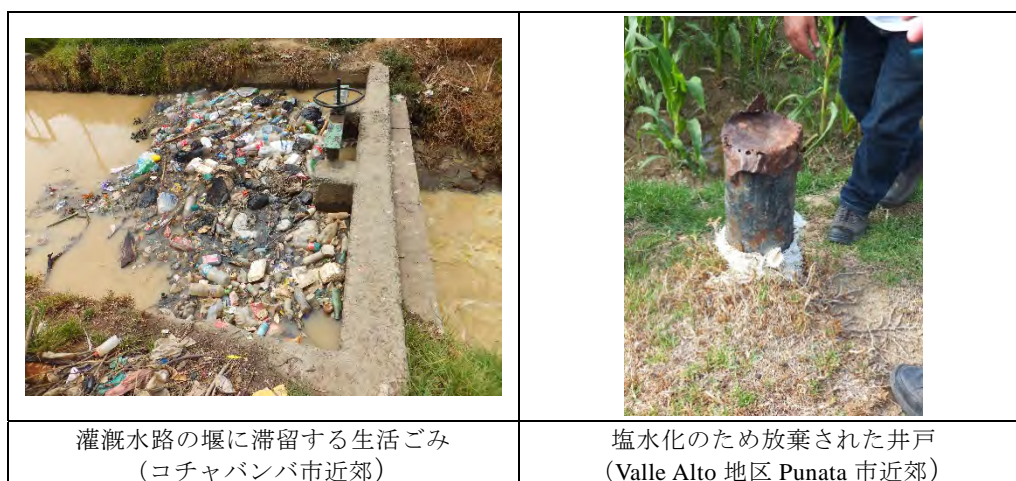


図 4-5-4 灌漑水路と井戸の様子

5) 灌漑に係る水資源開発における住民の争い

灌漑農業の拡大に伴う水需要の増加は、既存水資源の汚染、前述の地下水開発における制約などから、大規模な灌漑用水の地域間導水計画への期待を高めたが、この水を利用したい農業従事者、水源地域に居住する住民、両地域間の動線上となり水が通過することとなる地域の住民、の3者による利害対立が顕著となり、その調整コスト（行政側の調整努力、時間 etc）が莫大なものとなり、また結果として必ずしも経済的に最適な結論に落ち着かない（例：需要量に基づかない当事者間での単純な比例配分の結果、当初想定 of 灌漑需要水量が満たされない）といった現象をしばしば引き起こしている。なお、こうした係争は灌漑施設建設にまつわるものだけでなく、コチャバンバ県、特にロチャ川流域では上水道建設、下水処理場建設などでも見られている現象であり、行政によるサービスの改善への動きに対する足かせとなっている。

4-5-4 ダム・貯水施設

(1) 既存ダム・貯水施設の状況

コチャバンバ県内には 2010 年時点で確認されたものだけで 115 の貯水施設が存在し、これは全国 287 施設の 40% を占め、県別では全国一の数字となっている。この内、110 施設が灌漑用と大部分を占めており、残りが飲料水用 3 カ所、発電用 1 カ所、工業用 1 カ所となっている。コチャバンバ県内ではコロミ市にあるコラニ発電用ダム（1 億 6800 万 m^3 ）が最大規模であり、ロチャ川流域では灌漑用ダムであるアンゴスツーラダム（7500 万 m^3 ）が最大規模を誇っている。また、コチャバンバ県内のダム・貯水施設は、前述の 110 施設の内、小規模灌漑施設（50 万 m^3 未満）が 82 カ所と中規模（100 万 m^3 未満、9 カ所）、大規模（100 万 m^3 以上、24 カ所）を大きく上回っているのが特徴的である。

(2) 効率的な水利用の必要性

各ダム・貯水施設の現状を分析した MMAyA の報告書 (2010) ²⁴は、コチャバンバ県内の 65 カ所が良好に機能し、48 カ所は稼働しつつも問題を抱えており、2 カ所は 2010 年の調査時点で建設中の状態にあったとしている。ボリビア多民族国では灌漑施設に関して、設計ミスや施工管理の不十分さにより整備された灌漑施設が有効に機能しないケースも多く、維持管理や水管理の不備と相まって水資源が有効に活用されていない、との指摘があり、コチャバンバ県もその例外ではないと推量される。JICA の支援の下、国立灌漑学校 (Escuela Nacional de Riego : ENR) が進める灌漑事業従事者の能力開発支援事業では、取水、導水、配水及び農業生産の 4 つの観点に基づく効率的な灌漑施設の整備に係る技術指導を行ってきており、統合水資源管理の観点からこれら技術指導の成果が持続的な水資源の利用に資することが期待されている。

4-5-5 基礎衛生 (排泄物、生活排水、生活廃棄物処理)

(1) 排泄物・生活排水処理

コチャバンバ県における基礎衛生関連設備の整備状況は非常に遅れており、このことが県内の水資源、特にロチャ川の水質汚染に大きな影響を与えている。2012 年センサスによれば、県内 516,608 世帯の内、排泄物、生活排水の処理に関して何らかの設備/手段を有している世帯数は 362,175 世帯と全体の 70.10%である。この内訳をみると、下水管に接続しているもの 55.97%、セプティック・タンクを有するもの 11.60%となっているものの、後述するように下水処理場の整備が遅れているため、下水管網があったとしても大部分はこれを通して直接外部 (大部分はロチャ川等の河川) に排泄物・生活排水を未処理で排出しているのが現状である。

表 4-5-8 コチャバンバ県での排泄物・生活排水の処理手段内訳

手段	世帯数	割合 (%)
下水管	202,709	55.97
セプティック・タンク	42,006	11.60
素掘りの穴	115,667	31.94
道路	654	0.18
崖、河川	925	0.26
雨水、河川、泉、	214	0.05
合計	362,175	100.00

出典：2012 年センサス ⁵

市街地における下水処理場の設置状況に関しては、ドイツ及びスウェーデンの支援により MMAyA が作成した報告書 (2013) ²⁵によればコチャバンバ県内に 23 の下水設備がある旨確認されている。しかしながら、その内で稼働しているものは 10 カ所にすぎず、各々の施設の世帯接続率も低い値に留まっている。またこれをコチャバンバ県の人口の約 65%、約 114 万人 (2012 年) が居住する大都市圏 7 市で見ると、下水処理施設は 4 カ所 (アルバラランチョ、ティキパヤ、エルパソ、シペシペ) でうち稼働中のものはアルバラランチョとティキパヤの 2 カ所に留まっている。また、この 2 カ所も全世帯をカバーしているわけではなく、

²⁴ MMAyA(2010), Inventario Nacional de Presa

²⁵ MMAyA(2013), Sistematización sobre Tratamiento y Reúso de Aguas Residuales

世帯接続率も各々60%、50%に留まっている。

表 4-5-9 コチャバンバ県内の都市部下水整備状況

市	名称	下水処理施設		世帯の下水管網接続率
		施設の有無	稼働状況	
コチャバンバ県内大都市圏7市				
コチャバンバ	アルバランチョ	有	稼働中	60%
	バルベルテ	無	—	20%
	トレンテラ	無	—	20%
	ラ・マイカ	無	—	60%
テイキパヤ	テイキパヤ	有	稼働中	50%
ピント	ピント	無	—	68%
サカハ	サカハ	無	—	50%
キリヤコロヨ	キリヤコロヨ	無	—	39%
	エル・パソ	有	停止中	80%
シハシハ	シハシハ	有	停止中	40%
	パロタニ	無	—	40%
コルカビルリ	コルカビルリ	無	—	75%
コチャバンバ県内その他の市				
アイキレ	アイキレ	有	稼働中	55%
タラタ	タラタ	有	停止中	50%
アラニ	アラニ	有	停止中	60%
カビノタ	カビノタ	有	稼働中	60%
	イルパイルパ	有	稼働中	40%
サンティハニエス	サンティハニエス	有	稼働中	36%
クリサ	クリサ	有	停止中	85%
トトラ	トトラ	無	—	7%
ホホ	ホホ	有	稼働中	70%
ミスケ	ミスケ	有	稼働中	不明
プナタ	プナタ	有	稼働中	95%
テイラケ	テイラケ	有	停止中	50%

出典：MMaYA (2013), Sistematización sobre Tratamiento y Reúso de Aguas Residuales²⁵、コチャバンバ大都市圏給水衛生マスタープラン要約、2013年²¹

コチャバンバ県内最大の下水処理場であるアルバランチョ下水処理場は、1986年に操業を開始し、最大400 l/sの処理能力を有するが、下水管網の未整備地域から回収した民間業者からの依頼分を含め年平均700 l/sの汚水が流入するため、十分に下水処理しきれていない(図4-5-5参照)。また一部地域の汚水は、上澄みのみ取り出され、そのままロチャ川に直接放水されている。処理前の汚水(BOD350~400mg/l)をBOD60~75mg/lの水準まで処理するが、処理後の水は灌漑用に再利用されるものの、アルファルファ、トウモロコシなどの家畜飼料栽培に利用が限定され、野菜栽培に利用することは禁止されている状況にある。



図 4-5-5 アルバランチョ下水道処理場

(2) 生活廃棄物

都市化の拡大に伴い発生した生活廃棄物の急激な増加は、これら固形廃棄物処理施設の整備の遅れ、前述の灌漑水路への不法投棄に象徴される住民の衛生概念の低さ、下水処理施設の未整備と相まって、深刻な汚染、特にロチャ川の環境悪化を引き起こしている。2012年センサスによれば、住民の6.25%があき地・道路に投棄、6.62%が河川投機を行っている。とされる他、コチャバンバ県の41.22%がごみ収集サービスを受けているものの（表4-5-10）、収集されたごみも大都市圏を形成するビント市などではロチャ川河川敷等、環境汚染を引き起こす場所に投棄されている現状もあり、大きな社会問題になっている（図4-5-6参照）。

表 4-5-10 コチャバンバ県の生活ごみ処理状況

処理方法	世帯数	割合 (%)
公共のごみ捨て場・コンテナ	72,885	14.11
ごみ回収車	212,920	41.22
あき地・道路に投棄	32,303	6.25
河川投機	34,181	6.62
焼却	138,823	26.87
埋め立て	17,026	3.30
その他	8,470	1.64
合計	516,608	100.00

出典：2012年センサス⁵



図 4-5-6 廃棄物投棄

4-5-6 商工業用水と産業廃水

残念ながらコチャバンバ県における商業用水、工業用水の現在の利用状況は十分に管理されておらず、その取水源、利用方法、排水処理等の現状も全体的な調査がなされていないため、詳細な現状把握ができない状況にある。しかしながら、コチャバンバ県、特に大都市圏を抱えるロチャ川流域における近年の製造業の発展や都市化の急激な進展は、工業用水や商業用水の需要拡大とそれに伴う汚水の排出量の増加を推測させるに十分である。

前述のアルバランチョ下水道処理場には 2008 年頃より、処理可能量を超える汚水が施設に流れ込むようになったが、これに加えて皮なめし工場、ジーンズ工場の排水によりコンクリート構造物が腐食し、汚水・汚物の詰まりや管の崩壊現象が頻発するなどしている。また商業・工業事業者によるロチャ川への汚水の垂れ流しも依然として行われており、ロチャ川の水質悪化の大きな要因となっている。



図 4-5-7 産業廃水

コチャバンバ県は 2012 年のボリビア会計検査院によるロチャ川流域の環境問題に関する勧告に対応し、ロチャ川本流に面する大都市圏における主要な汚水排出源の特定を行った²⁶。これは同流域における商業用水及び工業用水の利用状況を理解する上での参考となるものであるが、これによれば、洗車場、養鶏場、(前述のジーンズ工場を含む) 繊維製品洗浄場、食品飲料水工場、皮なめし工場、と殺場、化学工場、セラミック工場、製紙工場等 388 カ所が汚水排出源として特定されている。ここでは洗車場が全体の 26.55% (108 カ所)、養鶏場 20.36% (79 カ所)、繊維製品洗浄場 14.69% (57 カ所) となっており、3 業種で全体の半数以上を占めていることになる。

4-5-7 水利用をめぐる根深い利害対立

コチャバンバという固有名詞は 2000 年の SEMAPA の民営化に反対する市民団体の一連の抗議行動により水紛争という形で世界的に有名になった経緯があるが、今回の詳細計画策定調査における聞き取り調査でも特にロチャ川流域における水をめぐる様々な利害関係者の対立の構図は当地における水資源のひっ迫と汚染問題を背景に様々な事例が確認された。これは当地の

²⁶ GADC(2015), Acciones Realizadas para la Descontaminación del Río Rocha y Calidad del Agua

水に係る問題の根深さを示すとともに、持続的かつ公正・公平な水の利用という統合水資源管理に向けた困難の大きさを示すものである。

コチャバンバ県・市住民は自らの主張が聞き入れられない時や相手の主張に納得できない場合には特に過激な示威行動に出ることがある（図 4-5-8 参照）が、今回聞き取り調査でも「給水サービスプロバイダーに対する水利用者のサービス内容（給水量、料金等）への不満（AAPS 聞き取り）」、「灌漑水源地域の住民 - 灌漑用水通過地域の住民 - 灌漑用水の利用者の間の利害調整の困難さ（県灌漑局及びプナタ市灌漑組合等聞き取り）」、「上水道の新規水源開発に係る水源地域住民の反発（SEMAPA 聞き取り）」、「都市住民の下水管不法接続やごみ投棄に対する灌漑施設管理者の苦悩（アンゴスツーラ灌漑組合聞き取り）」、「下水処理場建設予定地域の近隣住民による反対運動（MMAyA 飲料水・基礎衛生次官室聞き取り）」等が確認されている。



図 4-5-8 市民による示威行動の例

しかしながら、こうした事態に対し、過去の「水紛争」の経験から行政側関係者は一様に強硬な対立姿勢を避け、可能な限り明確な法的・科学的根拠を提示した上で、最終的な結果が必ずしも経済的最適合理性を伴った結論となるわけではない場合もあるものの、関係者が納得できる地道な交渉・説明に解決を見出してきた経験が今回調査で確認されている。「コチャバンバ県政府による水のアジェンダ策定プロセスを通じた啓発活動」、「給水サービスに係る紛争解決の窓口としての AAPS の活用」、「SEMAPA 内に社会部門担当者からなる住民対応専属部署の設置」、「アルバランチョ下水処理施設拡張工事に係る周辺住民への説明会開催と合意書の締結」、「周辺住民の反対を受けたサカバ市下水道施設建設における汚水処理方法の再検討と住民への再説明と合意」、等はその例であり、現場レベルでの現実的かつ具体的な利害調整の克服に向けた動きである。

こうした紛争解決に向けた行政サイドの姿勢と行動は、ロチャ川流域における統合水資源管理の推進のための重要な土台となるものであり、貴重な経験・教訓である。またこれに留まらず今後はより効果的かつ対立の少ない調整手段とプロセスを構築するために、将来的には各問題への対処のための個別具体的な活動をより一般化、制度化、共有化するなどして、ロチャ川

流域における水関係者間調整のためのツールとしてより整備・強化していくことが必要な部分であると思料される。

特に住民意識と行動変容に係る活動は長い時間とコストを必要とするものであり、ハード面での整備だけでなく、組織的かつ継続的なソフト面での介入を要する問題である。コチャバンバ市内中心部でみられる衛生的な環境も、少し郊外の人の目を離れる場では不法投棄があちこちにみられるのが現状であり（図 4-5-9 参照）、こうした住民への継続的なアプローチの手法の構築と実践は前述の対話メカニズムの構築と合わせて必要なものであると考えられる。



図 4-5-9 ごみ収集箇所と不法投棄の例

4-5-8 水利用に係る問題改善のための課題

これまで述べてきた水利用に係る問題を改善していくための課題としては、以下のものが挙げられる。

- 増加する水需要対応のための既存計画の実施促進
- 限りある水資源の有効活用
- 流域全体の視点からのステークホルダー間の相互理解及び協力の促進

(1) 増加する水需要対応のための既存計画の実施促進

コチャバンバ県、特にロチャ川流域における都市人口の増加、灌漑農業の拡大、製造業・サービス業の成長に起因する水需要の増加は明らかである。ボリビア多民族国行政、民間事業者、住民の講ずる各種対策も、利用可能な水資源の拡大と分配による需要の充足に一番の焦点を当てており、ミシクニダムの建設に象徴される他地域からの大規模な導水プロジェクトや灌漑農業・飲料水目的の地下水開発の促進もこのためである。ここではまず大都市圏給水衛生マスタープランの各市レベルでの具現化、ミシクニダムプロジェクトの完成、各種灌漑施設建設計画など既存計画の実施促進を早急に進めていくことが課題である。

(2) 限りある水資源の有効活用

流域レベルで持続的に利用可能な水資源量には限りがある。このため、やむを得ず他流域からの導水に頼る場合でも、自己流域内の水資源を最大限に有効活用する努力を継続することが前提となる。しかしながら、河川・湖沼や地下水などの既存水源の汚染により水の利用価値を損ねてしまう行為が蔓延し、また利用可能な水源からの取水でさえ水道事業体や灌

溉農業に対して常々指摘されるような非効率な水利用がなかなか改善されていないことは、コチャバンバ県、特にロチャ川流域の水利用における大きな矛盾である。

この水質汚染と非効率な水利用という問題はその多様性と複雑性のため、ロチャ川流域の誰が一番悪いかというレベルではなく、誰もが直接・間接的には加害者であり被害者になっている状況である（例：前述の下流の農民も汚染された河川水を利用した灌漑農業で作物栽培を行い、汚染の恐れのある作物をロチャ川流域内で販売して生計を立てている）。但し、ある被害者は、その問題の解決のため被害者として大きく主張を繰り返すが、自らが起こしている別の問題に対しては（加害者責任を理解していないか過小に意識し）自らの行動変容が実現していないのが、問題点である。

利用可能な水資源を最大かつ持続的に利用するために、個々のアクターが水質汚染と非効率な水利用にどのように関与しているかを適切に把握した上で、各々のアクターが行動変容を起こすような方策を継続的に進めていくことが課題である。

(3) 流域全体の視点からのステークホルダー間の相互理解及び協力の促進

水利用に係る様々な形での対立がコチャバンバ県、特にロチャ川流域の関係者間で起こっており、これを調整するための試みが行政サイドを中心に進められている。今後はこれまでのこうした個別の取り組みから流域全体の視点に拡大した上で、各々のアクターがロチャ川統合水資源管理の視点においてどのような課題に（加害者および被害者として）関係し、何をしなければならないかを理解できるような全体的な仕組みづくりが課題である。

コチャバンバ県政府が作成しその内容につき啓発活動を実施中の「水のアジェンダ」は個々のアクターが水問題に関し広い視点を持ち、対立ではなく参加と調整を持って解決を進めていくための方針をコチャバンバ県全体のレベルで示した政策文書である。今後、これをロチャ川流域のレベルに落とし込み、ロチャ川流域の各地域が抱える問題の詳細分析、関係者分析、個別対応の検討、またこれらを継続的な参加と対話のプロセスにて進めていくためのプラットフォーム等の「場」の構築と強化は必要不可欠である。またこうしたメカニズムの構築は明確な処方箋がなく、ボリビア多民族国の既存の法制度や過去の経験に基づきながらも、計画-実施-評価のサイクルを通じ、他国・地域の事例の分析・参考なども行い柔軟に進めていくことも重要である。

4-6 水質の現状とモニタリングの課題

4-6-1 ロチャ川流域の水質モニタリングの背景と体制

1997～1998年にサンシモン大学の水衛生センター（CASA）によりロチャ川の調査が開始された。2001年にロチャ川の汚染に関しての緊急性が法律 No.2256にて記載され、コチャバンバ県庁、市、コチャバンバ環境コミッティ（Comité de Defensa Ambiental de Cochabamba: CODAC）で構成された管理室が設置された。2004年10月に発行された法律 No.2866において、ロチャ川の水質を確認するために国庫を使うことが認められた。2011～2012年に、国の機関（国家会計監査: Contraloría General del Estado）が環境監査を実施し、44の提言が出された。これら提言は、水供給会社、市役所、県庁に向けたものであり、そのうち、15が県庁向けで出されたもの

であった。環境監査の結果は、規則 DS No.26736 である産業分野の環境規制（Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero : RASIM）に基づいて、調査された水域のすべてにおいて何かしらの処理をしないと灌漑にも使えないという結果となっている。水質汚濁の規則（RMCH, REGLAMENTO EN MATERIA DE CONTAMINACION HIDRICA）の4条に基づいて、2012年8月、国の監査機関に、コチャバンバ県庁と市役所（6市のうちの5市）が、その提言に対応すべく改善の実施計画を提出している。

コチャバンバ県庁としては、直接、ロチャ川に入ってくる廃水の流入箇所について、上流側であるサカバ地域から下流側であるシペシペ地域の間で、161カ所を特定しており（図4-6-1参照）、そのうち45%が中心部であるコチャバンバ市内であることを明確にした（図4-6-2参照）。また汚染は主に42%が家庭排水、26%が市の機関、25%が産業排水、7%が固形廃棄物からという結果が出ている。これらに対処すべく管理室が設置されている。



出典：県庁職員のプレゼンテーション資料²⁶

図 4-6-1 特定された廃水混入箇所

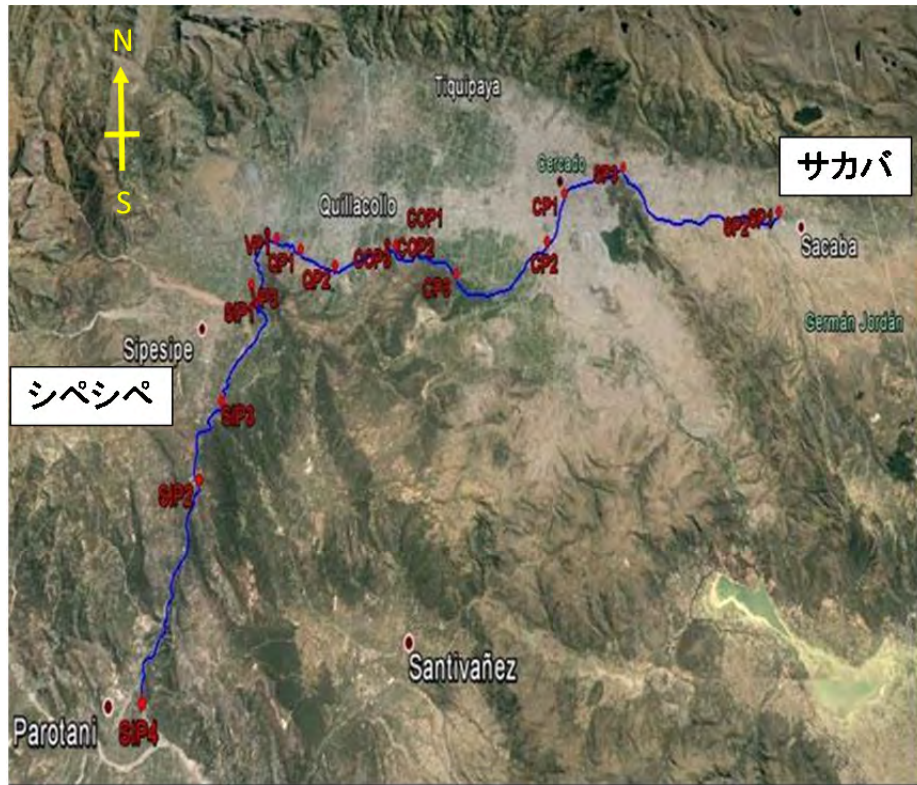


出典：県庁職員のプレゼンテーション資料²⁶

図 4-6-2 廃水混入地域

水質検査は、監査当時、水資源・灌漑次官室のみで分析が可能であったことから、水資源・灌漑次官室によって実施されたが、コチャバンバ県庁や市役所で水質確認ができるように、テストキットを購入するように指示が出ている（分析室の状況は4-6-3節にて記載）。

水質モニタリングができる仕組みは、実施計画で策定されており、ロチャ川に係る6市にそれぞれ3カ所の18地点、これに1カ所加えた19地点（図4-6-3参照）、そして21種類の基本パラメタからなる水質分析項目（表4-6-1）を年に2回実施することとしている（図4-6-4参照）。2015年3月に当該計画を開始し、一度水質モニタリングを実施している。2015年10月に2回目のモニタリングを実施したが、結果はまだ出ていない状況にある（ヒアリング時は2015年12月）。



出典：県庁職員のプレゼンテーション資料²⁶

図 4-6-3 水質モニタリング箇所

MUNICIPIO	2015年 3月					2015年 10月				
	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	
SACABA		■	■					■	■	
CERCADO				■	■				■	
COLCAPIRHUA					■			■		
QUILLACOLLO			■			■				
VINTO									■	
SIPE SIPE		■					■			

出典：県庁職員のプレゼンテーション資料²⁶

図 4-6-4 ロチャ川の水質モニタリング計画

表 4-6-1 ロチャ川での水質モニタリング項目

No	スペイン語	英語/化学用語	日本語 & 備考
1	pH	pH	水素イオン濃度
2	Temperatura	Temperature	温度
3	Oxígeno Disuelto	Dissolve Oxygen (DO)	溶存酸素
4	Turbiedad	Turbidity	濁度
5	Conductividad	Conductivity	導電率 (導電度)
6	Calcio	Calcium [Ca]	カルシウム
7	Cobre	Copper [Cu]	銅
8	Cromo Hexavalente	Hexavalent Chromium [Cr ⁶⁺]	六価クロム
9	Cromo trivalente	Trivalent Chromium [Cr ³⁺]	三価クロム
10	Hierro	Iron [Fe]	鉄
11	Manganeso	Manganese [Mn]	マンガン
12	Cloruros	Chloride [Cl ⁻]	塩化物イオン
13	Fosfatos	Phosphate [PO ₄ ³⁻]	リン酸イオン
14	Nitratos	Nitrate [NO ₃ ⁻]	硝酸イオン (硝酸態窒素)
15	Nitritos	Nitrite [NO ₂ ⁻]	亜硝酸イオン (亜硝酸態窒素)
16	Nitrógeno Total	TN(Total Nitrogen)	全窒素
17	Sulfatos	Sulphate [SO ₄ ²⁻]	硫酸イオン
18	Sulfuros	Sulfur [S]	硫黄
19	DBO5	BOD5 (Biochemical oxygen demand)	生物化学的酸素消費量
20	CQO	COD (Chemical oxygen demand)	化学的酸素要求量
21	Coliformes Fecales	Fecal Coliforms ≡ E.Coli	糞便性大腸菌 ≡ 大腸菌

出典：県庁職員のプレゼンテーション資料²⁶

4-6-2 水質関連法規制

1992年3月に法令 No.1333 にて環境法 (LEY DEL MEDIO AMBIENTE) が施行され、1995年12月に規則 DS No.24176 (REGLAMENTACION DE LA LEY DEL MEDIO AMBIENTE No.1333) において詳細規則が制定されている。これは水だけでなく全ての環境要素を含むものである。この規則のなかに、環境管理の一般規則 (RGGA, REGLAMENTO GENERAL DE GESTION AMBIENTAL) や水質汚濁の規則 (RMCH, REGLAMENTO EN MATERIA DE CONTAMINACION HIDRICA) があるが、水質モニタリングに関する基準等はない。

2002年7月に規則 DS No.26736 にて、産業分野の環境規制 (RASIM, REGLAMENTO AMBIENTAL PARA EL SECTOR INDUSTRIAL MANUFACTURERO) が制定され、2002年10月に施行された。これは、実際に適用・実施可能で、法的に効力を持つような内容となり、当該規則の添付 13-A~C (ANEXO13-A~C) には、水質汚濁具合の評価区分、産業別のモニタリング項目、排水の水質基準が定められている。水質モニタリング、評価に関わる RASIM(No.26736) の添付 13-A~C の概要は表 4-6-2 にまとめた。

以前のロチャ川の水質調査結果から、(RASIM) の添付 13-A のクラス分けに基づいた各地域の水質の汚濁の評価結果を表 4-6-3 に示す。RASIM の 119 条 (Muestreo en las inspecciones) にはサンプリングに関する事項の記載があり、自身でサンプリング (採水) して良い旨の記載がある。

2006年1月に規則 DS No.24176 を補完および修正する規則 DS No.28592 (COMPLEMENTACIONES Y MODIFICACIONES A REGLAMENTOS AMBIENTALES) が制定されている。

表 4-6-2 産業分野の環境規制 (RASIM) の添付 13-A~C の概要

1) 添付 13-A : 水域における最高許容濃度 (ANEXO 13-A : VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES DE PARÁMETROS EN CUERPOS DE AGUA) 水域を水質汚濁の状況によりクラス A~D に分類される。D になるほど水質汚濁が激しく、クラス C の水質では処理すれば飲用・灌漑に使用可、クラス D では処理しても飲用・灌漑には使用できないとしている。
2) 添付 13-B : 産業別の自己水質モニタリング項目 (ANEXO 13-B : PARÁMETROS CONSIDERADOS PARA AUTOMONITOREO) 11 産業に分類された排水の水質モニタリング項目を定めている。
3) 添付 13-C : 排水基準値 (ANEXO 13-C : LÍMITES PERMISIBLES PARA DESCARGAS LÍQUIDAS EN mg/l) 一日当たりの排水許容濃度上限値 22 分析項目、月平均の排水許容濃度上限値 25 分析項目を定めている。

出典 : RASIM, REGLAMENTO AMBIENTAL PARA EL SECTOR INDUSTRIAL MANUFACTURERO²⁷

表 4-6-3 産業分野の環境規制 (RASIM) の添付 13-A のクラス分けに基づいた評価結果

MUNICIPIO	CUERPO DE AGUA	INICIO	FINAL	CLASIFICACION
SACABA	RIO MAYLANCO	20 K 181821 - 8073268	19 k 814576 - 8074383	CLASE "C"
	RIO ROCHA	19 k 813359 - 8074299	19k 804848 - 8076675	CLASE "D"
COCHABAMBA	RIO ROCHA	19K 805023.- 8075379	19K 795259- 8071448	CLASE "D"
COLCAPIRHUA	RIO ROCHA	19K 794156 - 8072777	19K 791904- 8072875	CLASE "D"
QUILLACOLLO				
VINTO	RIO ROCHA	19K 786319- 8072945	19K 784304- 8072924	CLASE "D"
SIPE SIPE	RIO ROCHA	19K 784735- 8073578	19K 784114- 8055098	CLASE "D"

出典 : 県庁職員のプレゼンテーション資料²⁶

飲料水水質基準は、ボリビア国の水質ガイドライン (NORMA BOLIVIANA NB512, Agua potable requisitos) により規定されるが、WHO 飲料水水質ガイドライン (第 4 版) とほぼ同様の値が示されている。特徴的な値はなく、大腸菌分析はフィルターメンブレン法で 0 [CFU/100mL]、最確数法で <2 [MPN/100mL] としている。

²⁷ RASIM, REGLAMENTO AMBIENTAL PARA EL SECTOR INDUSTRIAL MANUFACTURERO

4-6-3 水質分析の現状

(1) コチャバンバ県庁の水質分析体制

コチャバンバ県の SDC の敷地内には水質モニタリングのための水質分析室があるが、この分析室は SDC ではなく、コチャバンバ県の母なる大地権利局に所属している。SDC が場所を貸している状態となっているが、母なる大地権利局と SDC がそれぞれ分析機器を保有しており、混在して保管している。運営管理は母なる大地権利局である。職員の体制は、表 4-6-4 に示す通りである。

表 4-6-4 コチャバンバ県 水質分析室の実施体制

ポジション	名前	備考
管理	Ms. アルキナ	
水質担当	Mr. Jhonny	契約職員
ラボテクニシャン	-	2015 年 12 月現在、予算不足により雇用されていない
ラボテクニシャン	-	2015 年 12 月現在、予算不足により雇用されていない

出典：県庁職員へのインタビューによる

2015 年 3 月に実施されたロチャ川の水質モニタリングでは、表 4-6-4 に示す職員で水質分析が実施されたが、2015 年 12 月現在は、予算不足により 2 名のラボテクニシャンの雇用がされていない状態にある。2015 年 10 月に実施された水質モニタリングでの分析結果が出ていない理由もこれが原因であるかもしれない。水質分析室の予算がないため、この場所およびこの体制が今後続くかは不明である。12 月に再雇用を検討しているが、予算の確保が未定であり、雇用しても 1 カ月間のみとなる。分析試料は、これまで 2015 年 3 月、10 月に実施したのみであり、ここで定期的に水質分析を実施しているわけではない。

水質モニタリングとしては、市の範囲で収まるものは市役所、市をまたぐものは県、県をまたぐものは国によって行われるように決められている。市による水質モニタリングの体制は出来ていない。水質担当者によれば、分析結果はコチャバンバ県で取りまとめることが可能であるとのこと。

工場等から排出される水質の評価および対応は以下の通りとなる。

① 分析結果を報告書にまとめる
② 正式な文書にしてコメント（提言）して工場（会社）へ提出する
③ 違反していたら、改善するための工程（プログラム）を 6 日以内に提出させる
④ 工程（プログラム）を一年以内で実施させる
⑤ 順守しない場合、規則(No.28592, COMPLEMENTACIONES Y MODIFICACIONES A REGLAMENTOS AMBIENTALES)に違反している旨を通知する。これは、運営プロセスと呼ばれ、罰金となる。
⑥ それでも対応しない場合には、裁判となる（裁判になる場合には県庁の業務範疇から外れる）

(2) コチャバンバ県庁の水質分析技術と能力

ロチャ川のモニタリングで定めた 21 種類の基本パラメタからなる水質分析項目（表 4-6-1）のうち、BOD と大腸菌（E.Coli）の 2 項目の分析がコチャバンバ県庁では測定ができない。前回の分析でも測定可能な 19 項目はコチャバンバ県庁で分析している。測定不可能な 2 項目は民間の分析会社へ外注している（外部の水質分析機関については、(3)にて記載）。

コチャバンバ県庁の分析室は、分析所としての認定を受けていない（pH やその他数項目について認定をとる予定）。ただし、認定を受けていない分析室であっても、水質モニタリングを実施する上では問題とはならないと考える。保有している水質試験機は主にポータブル（持ち運び式）であるが、水質を評価する上では十分な性能を有している機器である（ただし、母なる大地権利局、SDC どちらの保有であるかは不明）。水質担当者は据え置き型の水質分析装置が欲しいという気持ちがあるが、今後の水質モニタリングを考えると、据え置き型ではなく、ポータブル式を確実にメンテナンスしながら使用していくことが望ましい。保有している分析機器のなかには、昨年プロジェクト（何のプロジェクトであるか不明）で予算があり購入したものがある。そのため、新しい（一度も使用されていない）機器もある。

水質分析レベルは、水質担当者およびラボテクニシャンは、規定の 19 項目の測定が可能であるが、基本的な機器メンテナンスである校正（キャリブレーション）ができないことから、技術面でも結果の信頼性の観点からも高いレベルとは言えない。校正は一部の機器で、外部に依頼して実施している。さらに、ラボテクニシャンが現在不在、分析室独自の作業マニュアルも有していないことから、分析管理のシステムはほぼ確立されていないといえる。

水質分析室は、広くなく（10m x 10m 程度の一室）で、家庭のキッチンのような状況となっている。水道はあるが排水がなく、廃液はバケツに入れて外に廃棄している。保有装置一覧を表 4-6-5 に示す。また、測定できない BOD についても器具があるため、試験方法と道具を確認すれば、BOD も測定可能になるかもしれない（ただし、BOD の測定は多少経験が必要）。分析装置の中には重複するものがあるため、保有するすべての機器をメンテナンスする必要はない。

表 4-6-5 コチャバンバ県水質分析室が保有する水質分析機器一覧

種類	目的	メーカー（型番）	状況	職員による使用可否
電子天秤	重量計測		良	可能
濁度計 Turbidity	濁度	HACH 社 2100P	良	不可 校正できない
全クロム測定器	六価クロム、三価クロム	Lamotte 社 Total Chromium	新 不明	使った経験あり (使用していない)
濁度計	濁度		良	可能
排水分析キット	ClO, Fe, Cr, Al, NH ₄ , NH ₃ , Zn, Cu, NO ₂ , NO ₃ , Turbidity	HACH 社 Advanced waste water laboratory CEL/890	少し古い 恐らく使用可	不可 理解なし
溶存酸素(DO)計	溶存酸素		古い (不明)	可能
pH/EC/TDS 計	pH、EC、TDS		少し古い 不明	可能
COD 測定用加熱器	COD		不明	可能
ポータブル式の吸光光度計	Metals, NO ₂ , NO ₃ etc, 大半の項目が測定可	Lamotte 社 SMART Spectro	不明、恐らく使用可能	可能
インキュベーター（BOD用）	BOD	SPX-70BIII Bio incubator	新品	使用経験なし
BOD 用ボトル、DO センサー	BOD		新品	使用経験なし
オーブン（乾熱器）	乾燥、乾熱滅菌用		新品	使用経験なし
水質テストキット（SAKABA 市）	一通りの機器、器具、試薬が揃っている。	Lamotte 社	不明	不明

出典：詳細計画策定調査団

土壌分析用の器具もあるが現在はまったく使用されていない。

各市においても水質モニタリングの必要性の提言がなされたことから、各市でもポータブル型の水質キットの購入が始まっている。2015年12月現在、サカバ市で購入された機器が、コチャバンバ県庁に一時的に保管されていた。

なお、基礎的サービス・住宅課の課長から、県庁において水質分析能力を強化する必要性について話があった。市役所から県庁に対して水質分析に係る支援要請が多く来る。県内には、水質分析が実施できる市役所は無く、水質分析を委託する予算も十分に持っていない。上水道システム整備や、飲料水用井戸プロジェクトに関する計画書作成においては、水質分析結果を記述する必要があるため、県庁に支援を求めてくる。県庁内の組織に、水質分析担当職員（3名）がいるものの、水質分析能力は不十分である。ある程度、水質分析の知識を持っているが、機器はほとんど無い。分析機器が必要であるし、職員の能力強化も必要である。したがって、基礎的サービス・住宅課としては、基礎的サービス・住宅課の2名の技術担当者に、水質分析の能力を身につけさせたいと考えている。

図 4-6-5 にコチャバンバ県庁の水質分析室および保有機器（一部）を示す。



図 4-6-5 コチャバンバ県庁の水質分析室および保有機器（1/2）



図 4-6-5 コチャバンバ県庁の水質分析室および保有機器 (2/2)

(3) コチャバンバ県における水質検査実施可能機関

コチャバンバ県において、水質モニタリング（水質分析）が可能な機関を以下に示す。

1) サンシモン大学 水衛生センター (CASA)

サンシモン大学の水衛生センター (CASA) は、1982年に研究所として発足し、1986年に水処理、殺菌、技術能力強化（研修）などの活動を開始した。世銀の借款で建物が作られ、2002年に調査センターとしての機能を開始した。主に、水と土壌に関する調査、人材育成を行っている。ドナーと協定を結び、飲料水、鉱山からの汚染、殺虫剤、廃水処理などの調査・研究を実施している。行政から要請があれば協働することができ、研修も可能であるが、人材が動く際には、行政からの依頼でもその費用が必要となる。水質分析の費用は決まっているが、人材を使う場合の費用の設定はない。

水質分析室として、飲料水分析室、排水分析室、有機物分析室、金属分析室、微生物分析室を有し、各分析室に管理者と作業者が、5～10人程度在籍している。作業者は比較的若いスタッフが多い。試料は、サンプル番号をつけて管理しており、受け入れ試料一覧表やサンプリング作業者の予定一覧表など設置しており、分析センターとしての体制が整っている。決して最新の機器とは言えないが、環境分析、各種調査する上で十分に評価できる技術を持っており、分析結果はある程度信頼できるものと考えられる。

コチャバンバ県庁で分析出来ない項目はここで分析が可能である。図 4-6-6 にサンシモン大学 水衛生センターの分析室の写真を示す。



図 4-6-6 サンシモン大学 水衛生センターの分析室

2) CIQ (Centro de Investigacion Quimicas S.R.L., 民間の分析会社)

CIQ は、6 年前 (2009 年) に会社を設立し、殺虫剤、食品の分析、水質分析を実施している。水質分析は、主に、行政から依頼される工場排水、河川水である。設立者は、スウェーデンで博士資格を取得しており、最先端の分析装置に精通している。そのためか保有する機器は分析試料数に対して極めて多く、またコチャバンバでビジネスを行うのに対して、多少高価すぎる自動化を目的とした装置が多い (費用対効果の面から業務の継続性が懸念される)。今後、分析のビジネスフィールドを拡大するため (たとえば製薬の分野など)、投資を行っているとのことである。スタッフは 9 名で、技術者は、化学者 : 5 名、生化学者 : 1 名、電気技師 : 1 名で多くはないが、自社で高度なレベルの分析装置のメンテナンスも実施できる体制を整えている。分析費用は、サンシモン大学水衛生センターよりも多少高めである。試薬や機器の消耗品の購入は、国内の商社を通すと時間がかかるため、直接海外メーカーから購入している。試薬類は主にシグマ社 (米国) を使っているが、東京化成工業からも購入している。機器の販売は基本的に行っていないが、卸すことは可能である。研修業務も可能だが、値段設定はない。分析装置の日常メンテナンス、校正 (キャリブレーション) は、記録シートを各機器の前に貼っており、実施しているよう見受けられる。サンシモン大学と同様にプロジェクトで水質モニタリングを行う際には、分析費用を考慮する必要があるが、利用できると考えられる。図 4-6-7 に CIQ の分析室の

写真を示す。



図 4-6-7 CIQ の分析室

4-6-4 水質状況

(1) アラライ湖、ロチャ川および灌漑水路の水質状況

以下に、本詳細計画策定調時に実施した、アラライ湖、ロチャ川および灌漑水路の現地踏査、簡易水質試験結果を示す。

1) アラライ湖

アラライ湖はコチャバンバ市街地の南西に位置し、ロチャ川からの流入がある。水面は静かで水の流れは少ない。水の色は黄色を呈しており水面には不明なフロッグ状の浮遊物（恐らく藻やヘドロ）が存在している。しかし鳥の生息はみられ、強い悪臭はあまり感じない。濁りはみられるが、試料を採取した付近（湖のはじ、北側）では、静水であったために浮遊物は沈殿しており、濁度は高くなく透明感が見られる。ただし水質分析結果から、塩化物イオンがロチャ川よりも高いことから、ロチャ川から流れ込んだ水が蒸発し、濃縮されていることが推察される。また pH が高いことも同様の原因であると考えられる。硝酸イオン、亜硝酸イオン、アンモニウムイオンが低いことから、有機物の汚染が起こってから時間が経っている（微生物により分解されている）ことが予想される（周囲の藻の影響もあるかもしれない）。比較的透明な水ではあるが、COD が出ているために溶解している有機物の存在は推察される。図 4-6-8 にアラライ湖の写真を示す。表 4-6-6 にアラライ湖の簡易水質検査の結果を示す。

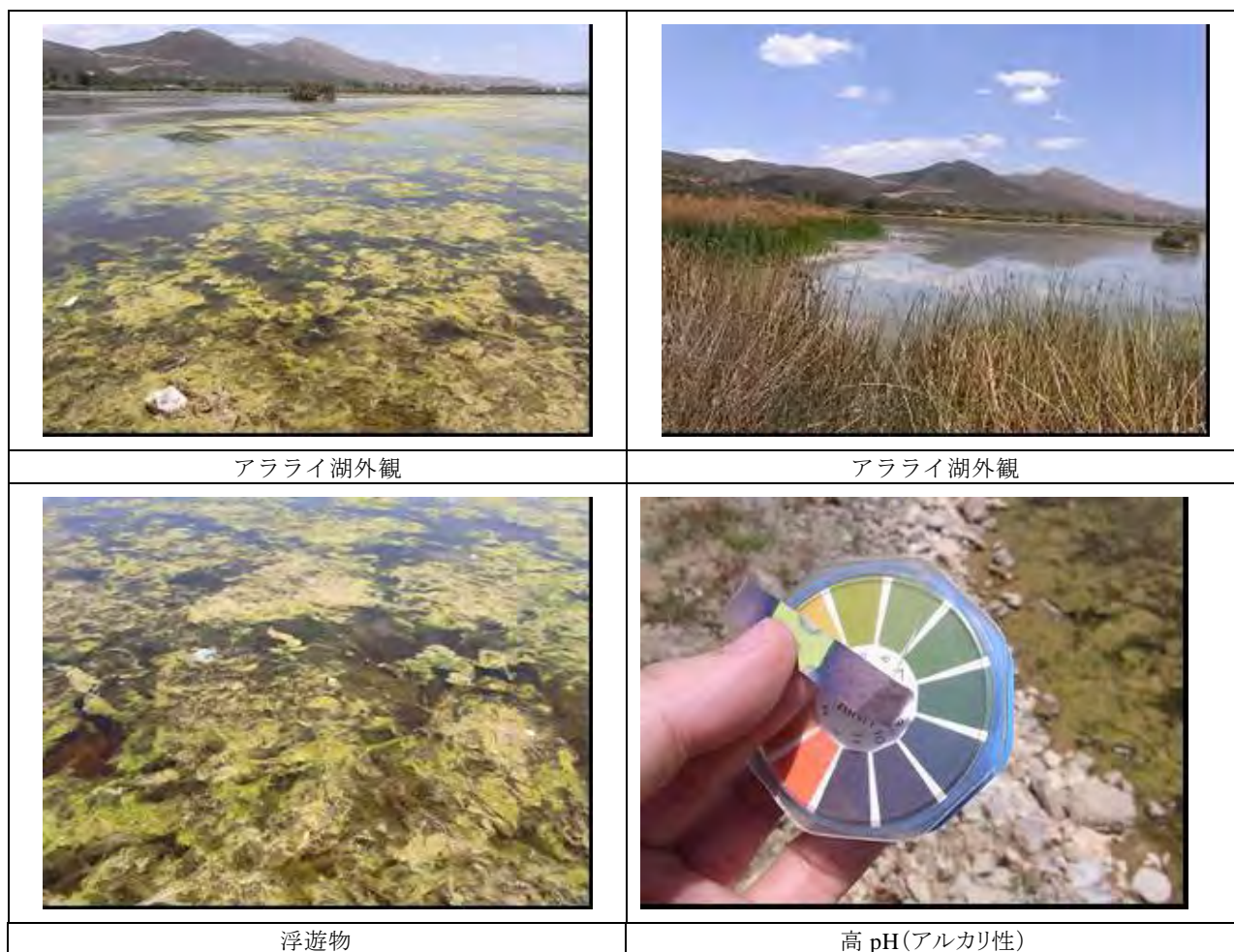


図 4-6-8 アラライ湖の様子

2) ロチャ川 (レコルタ地域、ホテルコチャバンバ付近)

市街地を流れるロチャ川は強い悪臭があり、糞便汚染があると推察する。また多様な菌が存在していると考えられるが、川の底をかき混ぜると腐ったような黒い水(濁り)が出てくるため、恐らく無酸素の状態で発酵している(腐っている)状況があると推察する(嫌気性細菌による分解で、有機物がアンモニアや硫化水素、メタンなどに変化している)。pHが高く、かなりの泡立ちがあることから大量の洗剤の混入が考えられる。リン酸も洗剤由来と思われる。アンモニウムイオンが多いことから糞便(もしくは肥料)由来の成分が多いこと、亜硝酸イオン、硝酸イオンが少ないことからアンモニア酸化細菌および亜硝酸酸化細菌が十分にアンモニウムイオンへ分解(酸化)されていないこと(高 pH の影響もあるかもしれない)、ロチャ川の自浄作用の容量を超えていることが推察される。また、浮遊物が大量に流れており、これらは藻の死骸であると考えられる(富栄養化で藻が繁殖したが、洗剤等や他の菌の影響で死滅したあとの残骸かもしれない)。図 4-6-9 にロチャ川(レコルタ地域)の写真を示す。表 4-6-6 にロチャ川の簡易水質検査の結果を示す。



図 4-6-9 ロチャ川（レコルタ地域）の様子

3) 灌漑水路（マイカ地域）

この灌漑水路は日本の無償資金協力で作られたものであり、現在も有効に活用されている。訪問時は当該箇所への水の供給がなく（他の地域に割り振られている状況）、訪問場所では水量が少なかった。水からの悪臭はなく、また水の泡立ちもないため、糞便汚染や洗剤汚染は少ないものと推察される。濁りはあるが、原水であるダムの水も土砂による濁りがあるために同様なものと考えられる。水路のまわりには、大量な家庭ごみが投棄されており、この廃棄物から悪臭が発生している。水路のわきには、廃棄物の山が積みあがっていることから、水路へ流れてきた大量の廃棄物が水路（ゲート）に詰まったものを住民が適時かき出しているものと思われる。水質は、有機物の汚染の指標である COD、アンモニウムイオン、亜硝酸イオン、硝酸イオンともに低く、糞便はこの水路には大量に混入していないと考える（現在のロチャ川と同様なことが起きていない）。pH がやや高いため肥料が入っているか、多少洗剤のようなものが混入している可能性がある（ごみから溶出したもの可能性もある）。

なお、灌漑水路の汚濁については、ティキパヤの灌漑水路で、廃棄物、肥料、屠殺場か

らと推察される廃水により、水路の水の pH が低下するなど影響が発生している調査結果がある。灌漑水路への水質汚濁の状況は、ロチャ川と比べると深刻ではないと考えられるが、灌漑水路への汚染による農業への影響は、現地の人々へ強く影響を与える（経済面、健康面ともに）ため、必要に応じて水質のモニタリングも必要であると考ええる。

図 4-6-10 に灌漑水路（マイカ地域）の写真を示す。表 4-6-6 に灌漑水路の簡易水質検査の結果を示す。



図 4-6-10 灌漑水路（マイカ地域）の様子

4) アラライ湖、ロチャ川、灌漑水路の水質

図 4-6-11 に採取した水の外観、表 4-6-6 にアラライ湖、ロチャ川および灌漑水路の簡易水質検査結果を示す。



図 4-6-11 採取した水試料の外観

表 4-6-6 簡易水質試験結果

試料水 採取場所	マラライ湖 湖岸 (北側)	ロチャ川 Recoleta 地域	灌漑水路 Maika 地域	計測 方法
採取日時	12/4 12:25	12/4 12:45	12/4 14:25	
色	黄色	淡黄色	淡黄色	*1
沈殿物	あり	あり	あり	*1
pH	約 10	8~9	8~9	*2
濁度 [NTU]	45	200	200	*3
塩化物イオン [mg/L]	>200	110	60	*4
COD [mg/L]	>8	>8 (約 60)	2	*5
亜硝酸イオン(NO ₂) [mg/L]	0.017	<0.017	0.017	*5
亜硝酸態窒素(NO ₂ -N) [mg/L]	0.005	<0.005	0.005	
硝酸イオン(NO ₃) [mg/L]	<0.86	<0.86	<0.86	*5
硝酸態窒素(NO ₃ -N) [mg/L]	<0.2	<0.2	<0.2	
アンモニウムイオン(NH ₄) [mg/L]	0.65	>13 (約 65)	2.6	*5
アンモニウム態窒素(NH ₄ -N) [mg/L]	0.5	>10 (約 50)	2	
リン酸イオン(PO ₄) [mg/L]	<0.06	>3	0.6	*5
リン酸態リン(PO ₄ -P) [mg/L]	<0.02	>1	0.2	

備考：カッコ書きは希釈して測定

*1: 目視

*2: pH 試験紙(UNIV)、アドバンテック社

*3: チューブ型濁度計、Wagtec 社

*4: 北川式ガス検知管 (塩素イオン)、光明理化学工業

*5: パックテスト、共立理化学

(2) コチャバンバ県のロチャ川、アラライ湖、灌漑水路以外の水質問題の情報

サンシモン大学水衛生センター (CASA) でのインタビューから、コチャバンバ県の水質の問題は、ロチャ川の汚染のみならず、Valle Alto 地域の地下水においても各エリアにより異なるが、地質由来の塩分、鉄、マグネシウムを含んでいることが知られている。プナタ市周辺においては、水資源が不足していることから、地下水をくみ上げて農業用に使用されているが、これは水資源の涵養量を調査せずに使用していることから、水利用の持続性に関して懸念されるとともに (既に現地の人々の情報では地下水水位が下がっているとのこと)、当該地域の地下水からは塩分が 60mg/l (簡易試験結果) が検出されており、畑ではわずかに塩分の析出が見られていた。

4-6-5 水質モニタリングの問題点と課題

(1) 問題点

4-6-1 節のロチャ川の汚濁に関する指摘の対応の背景で記載したとおり、環境を改善することの重要性の認識、水質モニタリングの計画が構築されつつあるが、ロチャ川の水質モニタリングの責任機関であるコチャバンバ県によりこれを実施する体制に脆弱性がみられる。つまり、水質分析室・計測機器管理の不十分さ、適正機器に関する知識の無さ、水質測定のための人材未確保（雇用が停止している）などから、今後の水質モニタリングは継続して実施できないことが推察される。実際に、現在までコチャバンバ県庁が収集しまとめた水質結果に関して、水質担当者からは、このデータの信頼性は低いとのコメントがあった。これは、担当者に十分な（適切な）分析技術がないことによると考えられる。このことは実質、現状の水質を把握出来ていないことを意味する。

(2) 課題

1) 現状および持続性を視野にいた水質モニタリング強化

ロチャ川の水質モニタリングにおいて、改善計画で決定された半年に一度、19 地点、水質分析 21 項目を調査・評価するという活動は、現状の体制を考慮すると 2015 年 3 月に実施された第 1 回目以降、予算および人材確保の問題から実施できない可能性がある。プロジェクトが開始されれば、プロジェクトの予算および外部機関へ委託により実施することが可能であると考えますが、プロジェクトが終了しても、コチャバンバ県庁および各市により継続して調査が行われ、その水質の傾向が把握できるようになるために、その体制の構築、設備の改善・維持および能力強化をプロジェクト期間で行うことが望ましい。

2) データ管理方針の策定とデータベース構築

現在、水質分析のデータ管理の方針もないため、各機関から収集した水質データを共有・管理するデータベース（難しいものではなく、エクセルレベルで十分）を構築していくことが課題である。

3) 水質モニタリングデータの活用

ロチャ川の環境（水質）改善には、下水処理場や排水規制管理の強化などが必要となると考えられるが、どのような活動を行えばどの程度改善できる、という具体的な方針を明確にすることが重要である。良質の水質モニタリングデータは、こうした方針の検討を確固たるものとするところである。

水質モニタリングデータ結果を明確に示せることは、住民に対する啓発活動においても有効に働くことが考えられる。水質汚濁は、環境面のみならず、現地の人々の健康面にも影響を及ぼすことが考えられるため、水質モニタリングデータを活用し、幅広い関係者を巻き込んだ水質に関係する啓発活動等を実施していくことが課題である。

(3) 課題を踏まえたプロジェクト実施上の提言

プロジェクト開始時において、規定された年 2 回実施される調査を現状のコチャバンバ県庁および各市での実施することは難しいと考えられるため、外部機関（サンシモン大学水

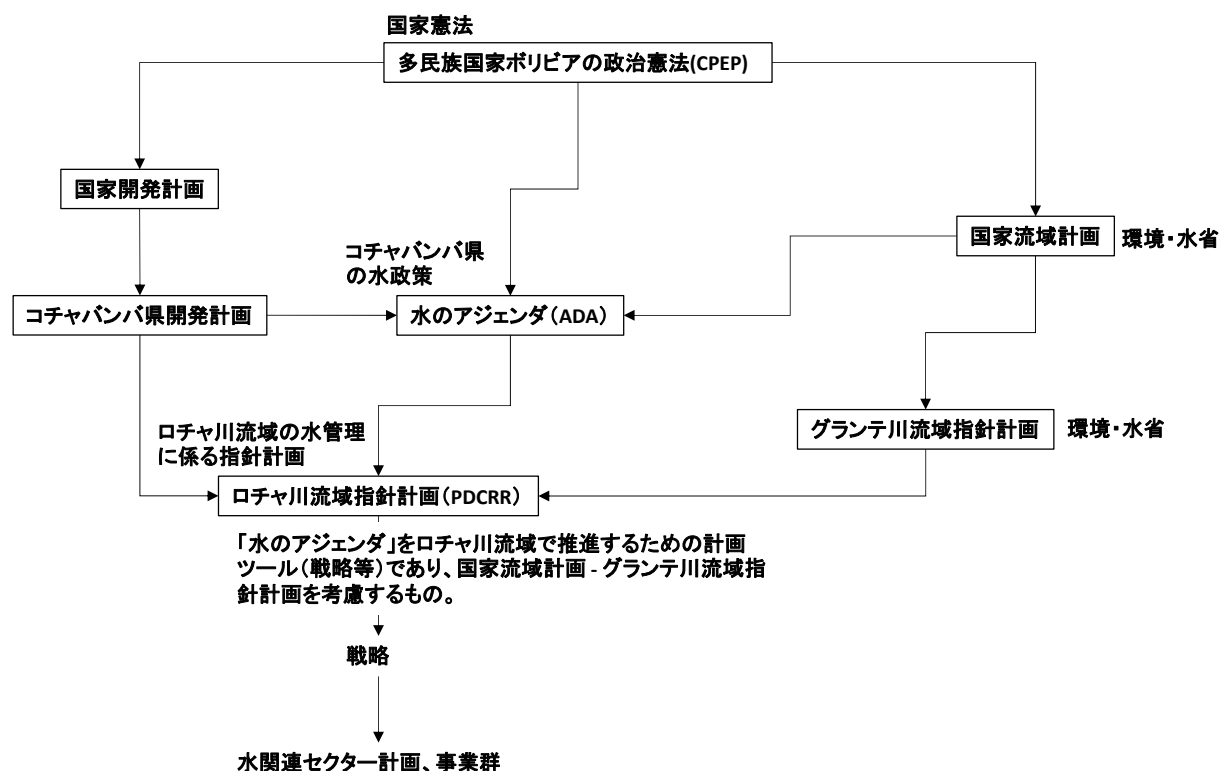
衛生センター（CASA）もしくは CIQ 等の民間分析会社に委託し、それと並行して教育的目的で、コチャバンバ県庁および各市が同様な水質調査を行わせることで、体制を徐々に構築していくことが望ましいと考えられる。また、21 項目の水質分析は、評価が可能なレベル（高価で微量分析が出来るような機器ではなく）で、フィールドで調査が出来る機器を導入もしくは既存の機器を活用し、その目的と意義を十分、担当職員に理解させることが必要である。

プロジェクト開始後は、コチャバンバ県庁の SDC 内にある母なる大地権利局と共同の水質分析機器の所在を明確にし、必要十分なメンテナンス（重複する機器もあるため、保有する全ての機器を維持する必要はない）と追加機器の準備（現在までに測定不可であった 2 項目をここで実施するかどうか検討）を行い、在籍する職員とその能力で、継続的観点からモニタリングが出来るかを考える必要がある。

4-7 ロチャ川流域における統合水資源管理実施状況

4-7-1 概説

現時点でのロチャ川流域の統合水資源管理の枠組みは、図 4-7-1 に示すとおりである。



出典：詳細計画策定調査団

図 4-7-1 ロチャ川流域の統合水資源管理の枠組み

コチャバンバ県では、2009 年に発布された国家憲法の考え方にに基づき、コチャバンバ県の水政策文書（2015 年 12 月時点では「案」）である「水のアジェンダ（Agenda del Agua:

ADA)」¹⁰が準備されており、これは今後のコチャバンバ県の水に関わる政策指針を与えるものである。さらに、「水のアジェンダ」をロチャ川流域において推進するための計画ツール（戦略等）として、「ロチャ川流域指針計画（Plan Director de la Cuenca del Rio Rocha: PDCRR）」¹⁹が策定されている。ロチャ川流域はグランデ川流域に属することから、流域という視点で見た場合の上位計画である「グランデ川流域指針計画」および「国家流域計画」を考慮したものとなっている。他方、「国家開発計画」およびその方針に基づく「コチャバンバ県開発計画」は、地域開発の面から水への要求事項を示しており、「水のアジェンダ」および「ロチャ川流域指針計画」はこれらを参照している。

なお、本プロジェクトでは、スペイン語の“La Gestión Integral del Agua (GIA)”（直訳すると「水の統合管理」）を和文では「統合水資源管理」と標記する。「水の統合管理」とは、全国流域計画における基本概念である GIRH-MIC（統合水資源管理・流域統合管理）に基づく、社会的、経済的、環境的側面等の広い意味を含む概念である。

以下の節では、「水のアジェンダ」および「ロチャ川流域指針計画」の内容とそれに基づく統合水資源管理の実施状況について述べる。

4-7-2 水のアジェンダ

オランダ開発機構（SNV）の支援のもと、コチャバンバ県母なる大地権利局統合水管理計画部が中心となり、2014年12月に「コチャバンバ県水のアジェンダ（ADA）2015-2025」を準備した。現段階の「水のアジェンダ」は、提案書段階の文書である（予備的技術文書であり、戦略的指針であって、計画書ではない）。現在、コチャバンバ県内の各流域・地方のステークホルダー（中央政府、生産者、灌漑農家、企業家、農民団体等）を対象とした啓蒙活動を進めており、「水のアジェンダ」の内容の理解促進とフィードバックを進めている（コンセンサス形成のプロセスにある）。今後、2016年第一四半期を目途に「水のアジェンダ」の最終版を策定する予定となっている（県庁、市役所、社会組織が、マニフェストとして署名することを想定している）。

(1) 抽出された水をめぐる問題

表 4-7-1 に示す 4 つの問題が特定されている。

表 4-7-1 水をめぐる問題

テーマ	問題
流域と水質の悪化	土壌の浸食、植生の喪失、環境汚染の急速な進行が生じている。
水不足の助長	水の私物化、独占、濫費、浪費、商業主義が水不足を助長している。
アクセス条件の変更	増加する需要に対応するための国の活動によって、水を大切に保護する責任を考慮せずにアクセス、使用、利用に関する権利が設定されている。こうした状況は水を私物化し、占有する文化の拡大に寄与している。
制度の未熟さ	セクター間または公共・民間組織の間で調整・連携が十分に取られていない。公共政策は明らかに不十分で、流域における水の統合管理を命じ、指導するための法制度も脆弱である。またモニタリングと水を管理するための情報とツールも存在しない。

出典：コチャバンバ県水のアジェンダ（ADA）2015-2025¹⁰

(2) 原則と価値観（目指すべきヴィジョン）

2009年に発布された国家憲法の「生命のための水」という指針原則に基づき、表 4-7-2 に示す原則および表 4-7-3 に示す価値観が示されている。このなかで、「水で生きる」ではなく、「水と共に生きる」という視点に移行することを提案している。そして、「水との共存により、水へのアクセスと持続的にニーズを満たすことを保証する。」ことを目標としている。

表 4-7-2 アジェンダの原則

原則	説明
公正	水の恩恵を分かち合う時、またはそこから派生するコストを皆で負担するときに、すべての個人、集団が等価である。
責任	i) 害を与えない原則、ii) 予防の原則
自治	行政や政治に関する決定は、できるだけ市民に近いレベルで行い、決定によって影響を受けるすべての関係者がその採択プロセスに参加できるよう保証すべきである。

出典：コチャバンバ県水のアジェンダ（ADA）2015-2025¹⁰

表 4-7-3 アジェンダの価値観

価値観	説明
多様性	水が体現する人格の多様性、そして個人、共同体の多様性の中でこそ「よりよく生きる」が実現できる。
統合性	水を私達と共に生きる人として認めるとき、人間がその統合性を互いに守ろうとするのと同じように、私達は水の権利、並びに母なる大地の再生において水が果たす役割を尊重する。
共同体	母なる大地共同体の能動的主体である私達は水によって結ばれ、水が私達に共通の世界を提供していると認識することである。水との共存とは、人間と水が互いをはぐくみ、私達人間同士が互いをはぐくむことで実現する。

出典：コチャバンバ県水のアジェンダ（ADA）2015-2025¹⁰

(3) 戦略軸

水との共存に関する原則と価値観を実現し、「水との共存により、水へのアクセスと持続的にニーズを満たすことを保証する。」ための活動として、表 4-7-4 に示す5つの戦略軸とその方針を掲げている。

表 4-7-4 アジェンダの戦略軸と方針

戦略軸	方針
統合水資源管理 (水の統合管理)	<ul style="list-style-type: none"> 水量：流域内で適切な水量を確保する。 水質：流域と帯水層の水質を保証する。 流域の統合管理：統治能力を確保しながら流域を管理する。 気候変動：流域内の共同体のリジリエンスを高める（リスク、気候変動、その他の脅威を考慮して流量を確保する）。
水との関係性の 新たな文化	<ul style="list-style-type: none"> 水との共存に関する人々との対話 共通の財である水と共同体の新たな関係性 共通の財である水に関する教育プログラム
水へのアクセス	<ul style="list-style-type: none"> 県内における普遍的かつ公平な水へのアクセス 多様な目的に使用される水へのアクセス
水の経済	<ul style="list-style-type: none"> 水の使用と消費のために適切で効率的な技術へのアクセス 水の経済に関する研究 水の再利用に関する評価
水の権限機関	<ul style="list-style-type: none"> 情報システム、モニタリングとフォローアップ 対立に配慮した管理の実施 県及びローカルレベルの政策と法令

出典：コチャバンバ県水のアジェンダ（ADA）2015-2025¹⁰

戦略方針は、基礎となるイニシアティブの連鎖によって実現される。基礎となるイニシアティブとは、様々な組織がローカルレベルの集団行動を通じて「水のアジェンダ」の合意を実践に移すための行動であり、組織を結ぶ役目を果たすものである。

(4) 水と共存するための新たな制度

水と共存するための新たな制度として、表 4-7-5 に示す 3 つの機関の必要性が述べられている。これは、(3) で述べた戦略方針の実施のための基礎となるイニシアティブの実現を推進する。

表 4-7-5 水と共存するために必要と考えられる 3 つの機関

機 関	役 割
政策・法規制の機関	<ul style="list-style-type: none"> 技術的権限をもつ機関（市と県レベル）と法規制の権限をもつ機関（県レベルと中央レベル、ローカルのステークホルダーとの連携）の中に、需要に対応するだけでなく、新たに発生する問題を予想し、可視化できるような政策・法規制を担当する部署を設置する必要がある。例えば統合水管理計画部（DGIA）は流域と水の分野における新たなニーズへ対応するための機関である。 集団によって水が私物化、占有、商品化されないように仲介し、水を守る重要な役目を担う。 国、市、県レベルとの調整を図るほか、県庁内のすべての機関（局、部、外局など）との調整と連携を図る。 公平、責任、自治の原則に基づき、母なる大地の権利と生命のための水の権利を尊重して、水の使用とアクセスを促進しなければならない。
技術機関	<ul style="list-style-type: none"> 水に関する意思決定をサポートするために重要な情報を生成すること。自治機関や市民団体に対して、アップデートされた流域や水の情報システムに基づいて技術的支持を提供する。 流域と水の管理に関わる計画、プログラム、プロジェクトの計画作成と実施プロセスに貢献する。
管理機関	<ul style="list-style-type: none"> 流域と水の管理は関係者全員が担うべき任務であると明確に示す必要がある。ローカルのステークホルダーとその組織は、管理と交渉を支える基礎である。 権力機関は社会である。自治権を行使する際、権力機関は大地共同体を構成する水との関係性について自己規制が必要であろう。

出典：コチャバンバ県水のアジェンダ（ADA）2015-2025¹⁰

(5) 短期及び長期的課題

短期及び長期的な具体的課題としては、「水のアジェンダ」では、2015 年および 2025 年のチャレンジとして、それぞれ表 4-7-6、表 4-7-7 のように設定している。

表 4-7-6 短期的課題（2015 年のチャレンジ）

<ol style="list-style-type: none"> アジェンダが受け入れられ、検証される。 ロチャ川回復・浄化計画の要請。 <ul style="list-style-type: none"> 排水、整備、規制。 灌漑の管理と処理水の再利用。 ロチャ川の管理モデルが検証され、実施される。 ミシクニ複合システムが管理されている。 <ul style="list-style-type: none"> 参加型でコンセンサスに基づいて決められた持続可能で自立的な制度管理の提案 合意に基づく上水道、灌漑、発電向けの水へのアクセス条件 投資、運転、維持管理の経済体制 「コメルコチャ（バジュアルト）プロジェクト」フィジビリティ調査。
--

出典：コチャバンバ県水のアジェンダ（ADA）2015-2025¹⁰

表 4-7-7 長期的課題（2025年のチャレンジ）

<ol style="list-style-type: none"> 1. 尊重、配慮、連帯を重視する水との関係性は社会における新たな行動様式を示している。 2. 水質、効率、持続可能性を保証するサービスによって、すべてのコチャバンバ県の住民に上水道サービスを提供する。 3. 使用されたすべての水を処理し、多様な目的のために再利用し、経済の持続可能性を担保する。 4. ミシクニの持続可能な運営によって期待される利益を確保する。 5. 流域が指針計画と質の高い情報によって統合的に管理されている。 6. ロチャ川は緑と青の景観を呈し、環境的にも社会的にも再生し、ガバナンスと効率的な管理の下、首都圏の生態系の調整機能を効果的に果たしている。 7. 政策と計画により、県内全域で灌漑用水へのアクセスが保証される。 8. 県内のトロピコ流域とバジェス流域は、一時的な鉄砲水や洪水に対する脆弱性はなく、人的、経済的被害が回避される。 9. 流域と水の管理のための財源は公共、民間の財源、利用者、そして流域住民によって確保される。 10. コチャバンバの流域と水の管理機関は自治機関としてとして機能し、管理能力を備えている。

出典：コチャバンバ県水のアジェンダ（ADA）2015-202510

(6) 今後の予定

SNVによれば、「水のアジェンダ」に関わる今後の支援予定は以下のとおりである。

- 2015年6月～2016年3月：「啓蒙活動と合意形成」：「水のアジェンダ」（案）をステークホルダーに説明し、フィードバックを得る。
- 2016年2月～11月頃：実施戦略の策定（中期2016-2020、長期2016-2025）：制度的プラットフォーム、イニシアティブ基金、共同参加モデル、支援規則を含む実施戦略の策定。このなかで、各ステークホルダーの役割と責任を「概略的に」示すマトリックスを作成する。これは既に各ステークホルダーにより実行されている役割・責任や新しく考えられた役割・責任の双方を含むものであり、より「具体的な」ものは「水のアジェンダ」に基づき策定される流域ベースの実施戦略の中で示されることとなる。
- 2017年以降：「実施モニタリング」、「インパクト評価」、結果についての市民への説明（1～2回/年で検討中）、中長期計画へのフィードバック。

(7) 「水のアジェンダ」に沿った統合水資源管理の推進を阻害する要因

「水のアジェンダ」では、具体的活動の展開のための戦略軸及びそれを支える「水と共に生きる」ための新しい制度のあり方が提案されている。「水のアジェンダ」の示す水政策の実現のためには、まずは水政策の思想を反映することができる新しい制度の早急な整備が必須である。

(4)で述べたように、「水と共に生きる」ための新しい制度として、「水のアジェンダ」では、A. 政策・法規制の機関、B. 技術機関、C. 管理機関、が必要とされている。

「水のアジェンダ」では、管理機関に関して「流域と水の管理は関係者全員が担うべき任務であり、権力機構は社会そのものである。」としていることに最大の特徴がある。水の管理において、「社会そのものの自己規制が必要とされる」とも述べている。すなわち、ステークホルダーの連携にもとづく社会的自主規制による水の管理を目指しているといえる。

このような管理のための具体的な組織体制は検討段階にあるが、管理機関の整備のためには、①ステークホルダー間の連携不足、②「水のアジェンダ」に関連した住民を含む関係者の意識不足、が問題となっていると考えられる。

政策・法規制の機関に関しては、県庁の母なる大地権利局が中心となることが想定される。政策面としては、「水のアジェンダ」に示される水政策について関連機関の調整と連携に基づき推進するための機関であり、現状では主として母なる大地権利局統合水管理計画部がこれを担っている。法規制面としては、「集団によって水が私物化、占有、商品化されないように仲介し、水を守る」という面からの法規制が最低限必要となり、この部分については、ステークホルダーの連携にもとづく社会的自主規制による水の管理からは切り離して、政策・法規制の機関の責務とすることとなると考えられる。国家レベルの既存の法制度の枠組みを前提としながらも、ロチャ川流域の現状を踏まえつつ、県レベルで対応できる範囲の法制度のありかたの検討がなされていないことが問題である。

技術機関は、流域と水に関連する情報を生成、管理し、ステークホルダーに提供すること、水関連の計画の策定と実施に際して技術的な支援を行うこと、を責務とする。県庁の技術関連部署を中心とし、関連するステークホルダー（関連市役所、大学、研究機関等）を巻き込んだ組織体を形成していくことが想定される。

流域と水に関連する情報については、①過去データが散在して整理されていないこと、②科学的根拠に基づく水に関連する計画の立案のために十分な水文・水質データが存在していないこと、③モニタリング情報を補完し水の管理支援ツールとなるシミュレーションモデルが存在しないこと、が問題である。

水関連の計画の策定と実施面では、個別の水セクターの計画策定・実施に係る要素技術よりも、県庁の技術関連部署におけるステークホルダーを取り込んだ計画策定、実施が不十分であることが問題である。

今後、「水のアジェンダ」に沿った統合水資源管理を推進するためには、これらの問題を改善していく必要があると考えられる。

4-7-3 ロチャ川流域指針計画

コチャバンバ県母なる大地権利局統合水管理計画部及び流域サービスが中心となり、「ロチャ川流域指針計画」を策定した。現在の最新バージョンは 2015 年 4 月に準備されたものである。なお、「ロチャ川流域指針計画」の内容は、逐次、最新の検討に基づきアップデートされるものとのことである。

(1) 目的

「ロチャ川流域指針計画」は、ロチャ川流域における統合水資源管理・流域統合管理を推進するための計画ツールであり、目的は次のとおりである。

- 3 つの政府レベルの協調と参加型による、ロチャ川流域のプログラム、プロジェクト策定のための戦略的ガイドライン、制度フレームワーク、および財政戦略の確立。

特定目的は、以下のとおりである。

- 生物圏、社会経済、環境、水、自然資源といった軸の設定および戦略軸の確定。
- 優先アクション、プロジェクトの特定。
- 組織連携戦略の確立。

(2) 問題と戦略軸の特定

「ロチャ川流域指針計画」では、ロチャ川の現状と問題の分析がされ、それを改善するための戦略軸が検討されている。問題とその改善のための戦略軸ならびに戦略軸ごとの県庁内での主要担当部署を表 4-7-8 に示す。

表 4-7-8 ロチャ川流域における問題とそれを改善するため戦略軸、ならびに県庁内での主要担当部署

問 題	改善のための戦略軸	県庁内での主要担当部署
<ul style="list-style-type: none"> • 集水域での水文及び環境状況の悪化 • 過剰開発と自然資源の損失 • 不十分な土地利用計画 • ロチャ川の汚染と環境悪化 • 水不足と満たされないニーズ • ロチャ川流域の水質、大気、土壌の汚染 	戦略軸 1: 集水域での水文及び環境状況の改善	流域サービス
	戦略軸 2: ロチャ川の再生と浄化	水質浄化: 自然資源・環境部環境管理課 洪水対策: 流域サービス
	戦略軸 3: 土地利用	流域サービス、関連市役所
	戦略軸 4: ロチャ川流域の環境改善	自然資源・環境部
	戦略軸 5: ロチャ川流域の水管理	統合水管理計画部
	戦略軸 6: ロチャ川流域の自然資源管理と生物多様性	自然資源・環境部

出典：ロチャ川流域指針計画¹⁹、県庁関連機関へのインタビュー

1) 戦略軸 1 の実施状況

PROMIC によって準備された小流域を対象とする 7 つの TESA について、市役所がコンサルタントを雇用して見直しを行っている。流域サービスロチャ川流域課ではこれを監督している。

現在実施中の世界銀行支援による「ボリビア気候変動強靱化・統合流域管理」のなかで、ロチャ川流域における小流域管理のプロジェクトを実施することになっており、上述した 7 つの TESA のある事業についてもその候補となるものと予想される。

2) 戦略軸 2 の実施状況

この戦略により、ロチャ川が元の水質を取り戻すことが期待される。表 4-7-9 に示す 4 つの活動が提案されており、いくつかの関連事業が実施されている。

表 4-7-9 戦略軸 2 の活動と実施状況

活 動	実施状況
1 ロチャ川の浄化	<ul style="list-style-type: none"> • 緊急改善計画の実施 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 廃水が直接ロチャ川に入る箇所が特定され、汚染源の概要が把握された。 ✓ 大都市圏内のロチャ川について、水質モニタリング箇所 19 カ所と 21 のモニタリング項目が特定された。 • 大都市圏給水衛生マスタープランにおける 11 カ所の下水処理場設置の提案（うち 6 ケ所については事業実施中もしくは資金調達のめどがついている）。

活 動	実施状況
2 河川改修と規制	<ul style="list-style-type: none"> ロチャ川の15kmの区間について河川改修(恒久的な構造物対策)に関わる TESA が7つ作成された(総額 360 百万 Bs であり、資金調達のめどがついていない。) ロチャ川の6.2kmの区間について、暫定的河川改修に関わる TESA が2つ作成された(総額 18 百万 Bs)。 <ul style="list-style-type: none"> 掘削などの土工事のための緊急施策であり、SDC ではこれを「非構造物対策」と呼んでいる(通常非構造物対策とは異なるので注意)。 このうち、2kmの区間(4百万Bs)は、事業実施済み。この部分の TESA は SDC の内部作業により作成した。国からの予算により事業実施。 残りの、4.2kmの区間(14百万Bs)は、2016年度実施予定。この部分の TESA はコンサルタント発注して SDC の監督により作成した。本事業の予算は、国一県一市の分担となるため、国一県一市間の協定書が必要。
3 ロチャ川の再自然化	<ul style="list-style-type: none"> ロチャ川河道内に不法投棄された廃棄物や土砂の撤去と河岸安定化に関する事業の TESA が作成された。
4 灌漑と汚水の再利用	<ul style="list-style-type: none"> 県灌漑部によれば、Sacaba市のアウラ下水処理場の処理水をウエルタ・マイユ灌漑に活用することを計画している(COSUDEの支援)。さらに、下水処理場11カ所の処理水を利用する水路整備の構想がある。

出典：ロチャ川流域指針計画¹⁹、県庁関連機関へのインタビュー

3) 戦略軸3の実施状況

現在実施中の世界銀行支援による「ボリビア気候変動強靱化・統合流域管理」のなかで、ロチャ川流域指針計画の強化が提案されており、この中で水資源管理面からみた各市の土地利用計画の作成支援が提案されている。

4) 戦略軸5の実施状況

この戦略により、表4-7-10に示される活動から流域内での水へのアクセスと利用を確保する。

表 4-7-10 戦略軸5の活動と実施状況

活 動	実施状況
1 大都市圏給水衛生マスタープラン	<ul style="list-style-type: none"> 大都市圏給水衛生マスタープランは、2013年に、環境・水省の事業として、国際コンソーシアムのコンサルタントチームにより作成された。 このなかで、ミシクニ導水の水の上水供給分に関して、どのように各市に配分するかが提案された。現在、DGIAでは、ミシクニ導水から各市へ送水する主要送水施設の建設に関する TESA 調査を推進するために、コンサルタントを雇用して調整を進めている。 <ul style="list-style-type: none"> この TESA 調査の中で、各市への水配分が再検討されることとなっている。 上記 TESA 調査の経費は、基本的には、環境・水省が資金を準備し、関連市も分担することになっている。2016年3月から調査を実施したい意向。
2 Valle Alto 地区水マスタープラン	<ul style="list-style-type: none"> Valle Alto 地区における、給水、灌漑、廃水再利用、地下水管理を含む水マスタープランであり、2016年の約1年間、環境・水省の支援の下、県独自で策定する予定となっている。
3 灌漑用水配分マスタープラン	<ul style="list-style-type: none"> 大都市圏については、ミシクニプロジェクトのなかで、灌漑用水配分計画を検討中である。 <ul style="list-style-type: none"> 2011年にミシクニダムからの導水を利用した灌漑開発の TESA が準備された。しかし、水バランスの検討が不十分であり、内容不十分とされている。 2014年に、県庁、環境・水省、ストックホルム研究所の間で協定が結ばれ、ストックホルム研究所が開発した WEAP を県職員にトレーニングし、WEAP を活用して TESA を強化することになった。

活動	実施状況
	<ul style="list-style-type: none"> Valle Alto 地区水マスタープランにおいて、コメルコチャ導水計画を踏まえた Valle Alto 地区の灌漑用水配分についても検討されることが予想される。
4 地下水の管理	<ul style="list-style-type: none"> Valle Alto 地区水マスタープランにおいて、Valle Alto 地区の地下水管理が検討されることが予想される。 大都市圏については、具体的な地下水管理に係る活動計画は未定である。

出典：ロチャ川流域指針計画¹⁹、県庁関連機関へのインタビュー

5) 戦略4、6の実施状況

具体的な戦略プログラムを準備中。

(3) 優先アクション、プロジェクトの特定

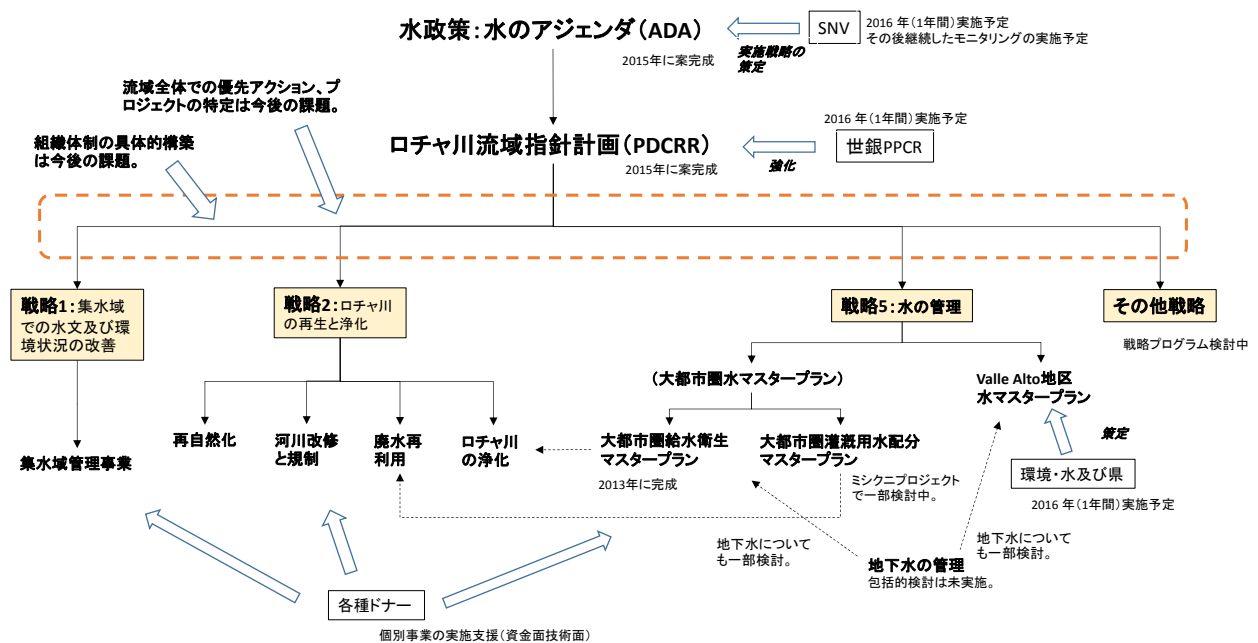
現時点の「ロチャ川流域指針計画」では、全流域の事業を踏まえたうえでの優先アクション、プロジェクトの特定はなされていない。今後、流域全体の視点で優先アクション、プロジェクトの特定を行っていく必要がある。

(4) 組織連携戦略の確立

「ロチャ川流域指針計画」では、環境・水省、コチャバンバ県庁、統合水資源管理部、流域サービス、ロチャ川再生・浄化ユニット、大都市圏7市の代表、Valle Alto 地域の市代表から構成されるステアリングコミティを形成して、「ロチャ川流域指針計画」を実施していくことを提案している。これらの具体化は未実施であり、具体的な組織体制の検討が必要となっている。

(5) まとめ

以上のロチャ川流域指針計画実施状況を図 4-7-2 にまとめる。



出典：詳細計画策定調査団

図 4-7-2 ロチャ川流域指針計画実施状況

特定目的の 1 つである「戦略軸の確定」はとりあえず完了し、個別戦略軸に対する計画の策定と実施が徐々に進められている。しかしながら、その他の特定目的である、流域全体の視点での「優先アクション、プロジェクトの特定」、および「組織連携戦略の確立」については、具体的な検討はほとんど行われていない。ロチャ川流域における統合水資源管理の推進のためには、今後これらに関する活動を強化していく必要があると考えられる。

4-8 問題分析とプロジェクト目標の設定

4-8-1 ロチャ川流域における水に関わる問題分析

「ロチャ川流域指針計画」によれば、ロチャ川流域における水に関わる問題は以下の通りである。

- 集水域での水文及び環境状況の悪化
- 過剰開発と自然資源の損失
- 不十分な土地利用計画
- ロチャ川の汚染と環境悪化
- 水不足と満たされないニーズ
- ロチャ川流域の水質、大気、土壌の汚染

このような水質・水量の両面での問題点が長年に渡って改善されない状況が続いている要因には、流域単位で統合的・一元的に、水資源管理や流域管理が行われていないことがあげられる。これまでに国、地方自治体、給水衛生サービス提供者、市民組織、ドナー、NGO、民間企業、大学等研究機関、利益団体など多くの関係者が個々の問題解決のために様々な努力を地道に行ってきたが、「水紛争」に象徴される水をめぐる過去の対立の歴史等への反省を踏まえ、これらの活動を統合化し、ロチャ川流域内の水に関わる関係者全ての理解と参加の下での持続的な開発・利用を視野に入れた統合水資源管理を具体的に進めていく必要がある。

これらを踏まえ、ロチャ川流域において統合水資源管理が進まない原因として、主に以下があげられる。

- ① 適切な戦略軸の不十分な検討
- ② 組織連携戦略の未確立
- ③ 優先アクション、プロジェクトの未特定
- ④ 流域内の水資源量を把握するための不十分な観測施設や水資源評価技術と手法
- ⑤ 水資源管理や事業の適切な実施のための脆弱な法令・制度

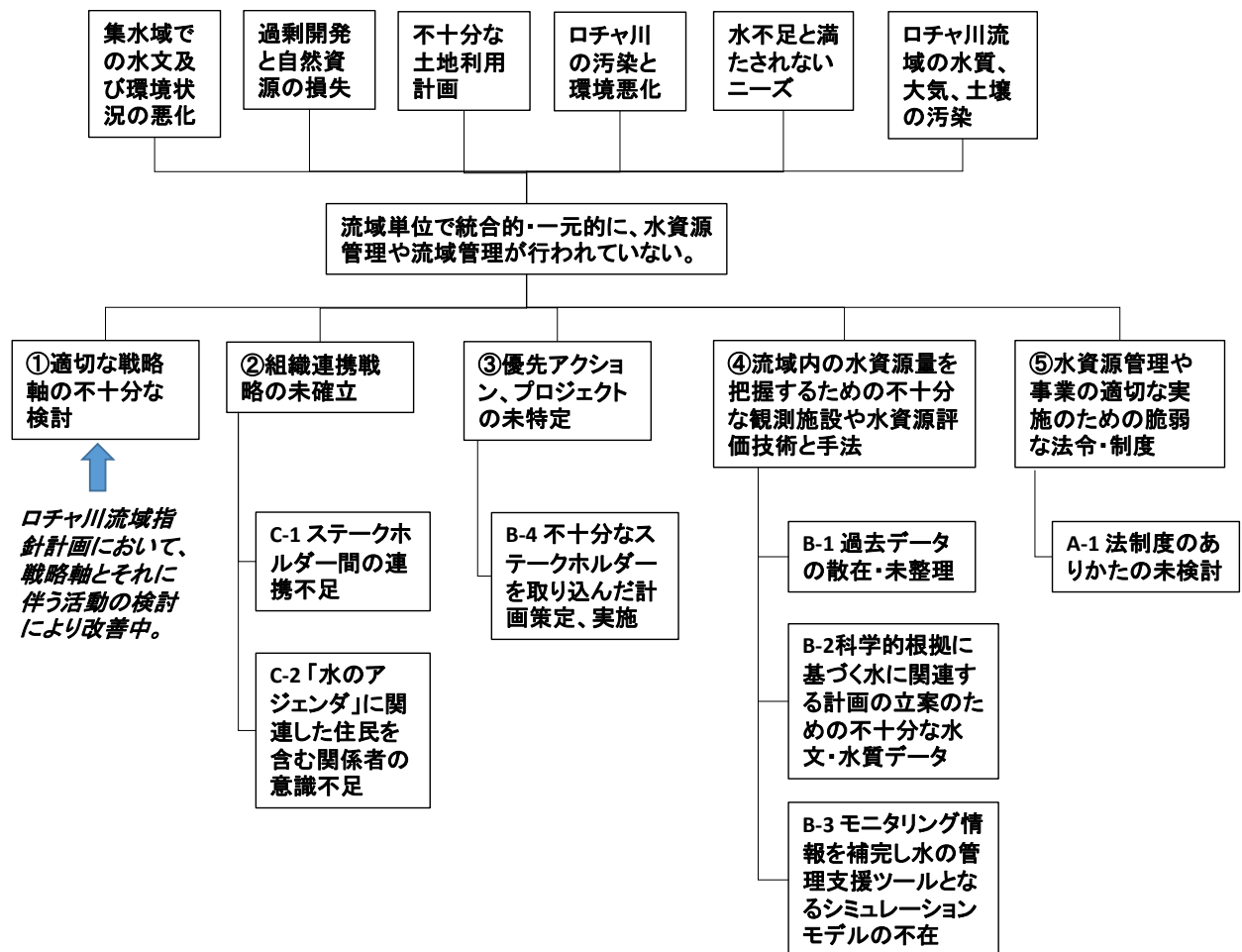
①～③ はロチャ川流域指針計画の特定目的として取り上げられているものである。さらには、②、④、⑤は、いずれも、「水のアジェンダ」において水をめぐる問題として取り上げられているものであり、ロチャ川流域においても重要な問題であると考えられる。ここで、①については、ロチャ川流域指針計画において戦略軸とそれに伴う活動の検討が進められており、他の問題点と比べて改善がみられる。

4-7-2 節で示したように、「水のアジェンダ」に沿った統合水資源管理の推進を阻害す

る要因は、A. 政策・法規制の機関と B. 技術機関、C. 管理機関の観点から以下が考えられるが、これらは統合水資源管理に係る上記の問題点①～⑤のより詳細な要因となっていると考えられる。

- A (政策・法規制の機関) -1 法制度のありかたの未検討
- B (技術機関) -1 過去データの散在・未整理
- B (技術機関) -2 科学的根拠に基づく水に関連する計画の立案のための不十分な水文・水質データ
- B (技術機関) -3 モニタリング情報を補完し水の管理支援ツールとなるシミュレーションモデルの不在
- B (技術機関) -4 不十分なステークホルダーを取り込んだ計画策定、実施
- C (管理機関) -1 ステークホルダー間の連携不足
- C (管理機関) -2 「水のアジェンダ」に関連した住民を含む関係者の意識不足

以上を整理すると、ロチャ川流域において統合水資源管理が進まない問題分析は、図 4-8-1 のようにまとめられる。



出典：詳細計画策定調査団

図 4-8-1 ロチャ川流域における水に関わる問題分析

4-8-2 プロジェクト要請内容

4-8-1節に示したロチャ川流域における問題点を背景として、ボリビア多民族国政府は、適切な水資源管理を推進し、以下の4つの特定目標を達成することを通じて、コチャバンバ首都圏の環境状況を改善することを目的として、我が国政府に技術協力プロジェクトを要請してきた。

特定目標1：現行法制度の分析、並びに現状におけるそれら法制度の適用可能性が分析される。

特定目標2：ロチャ川の水に関する情報システムを設置する。

特定目標3：水の管理能力を向上させる。

特定目標4：水の適切な管理のため、ステークホルダー間の協力を強化する。

表4-8-1に示すように、これらの特定目標は4-8-1節で示した統合水資源管理に係る問題点およびその要因とほぼ対応している。

表 4-8-1 プロジェクト要請時の特定目標と統合水資源管理に係る問題点およびその要因との対応

特定目標	統合水資源管理に係る問題点	問題点の詳細要因
特定目標1：現行法制度の分析、並びに現状におけるそれら法制度の適用可能性が分析される。	⑤水資源管理や事業の適切な実施のための脆弱な法令・制度	A-1 法制度のありかたの未検討
特定目標2：ロチャ川の水に関する情報システムを設置する。	④流域内の水資源量を把握するための不十分な観測施設や水資源評価技術と手法	B-1 過去データの散在・未整理 B-2 科学的根拠に基づく水に関連する計画の立案のための不十分な水文・水質データ B-3 モニタリング情報を補完し水の管理支援ツールとなるシミュレーションモデルの不在
特定目標3：水の管理能力を向上させる。	③優先アクション、プロジェクトの未特定	B-4 不十分なステークホルダーを取り込んだ計画策定、実施
特定目標4：水の適切な管理のため、ステークホルダー間の協力を強化する。	②組織連携戦略の未確立	C-1 ステークホルダー間の連携不足 C-2 「水のアジェンダ」に関連した住民を含む関係者の意識不足

出典：詳細計画策定調査団

4-8-3 プロジェクト目標の設定

ロチャ川流域における水に関わる問題分析（4-8-1節）とプロジェクト要請内容（4-8-2節）をベースとし、コチャバンバ県庁関係者からの聞き取りと協議、また、水に関わるステークホルダー（環境・水省、他ドナー機関、大学、など）とのワークショップでの議論を踏まえて、本プロジェクトのプロジェクト目標と5つの成果を設定した（パイロット活動に関わる成果は、日本側の提案に基づき追加）。

プロジェクト目標については、中央政府、市役所、上下水道団体、灌漑利用者団体との連携・協力関係を有し、ロチャ川流域の統合的な水資源管理において中心的存在となりえる（長期的

には流域内の水資源を統合的に管理・主導することが期待される) コチャバンバ県庁の統合水資源管理に係る能力を強化することと設定した。コチャバンバ県の中でも多くの複雑な水に関わる問題を抱えるロチャ川流域を実際の統合水資源管理を実施する流域レベルでの能力強化のための場として設定し、そこでの実際の活動を通じて、水政策に関わるコチャバンバ県庁職員の能力開発を図るものとした。

成果1、成果2、成果4、成果5については、表現ぶりを修正しているものの、ボリビア側の要請内容に沿って、ロチャ川流域で優先的に対処すべき事項であり、統合水資源管理に係る問題点とその要因の改善に寄与する。このなかで、技術協力プロジェクトの枠組み内で実施可能な活動と成果を設定した。成果3のパイロット活動については、水資源に関わる実践的な活動を組み入れ、成果を出すことを目指すと共に、活動のプロセスや教訓が、その後の水資源管理に活用されるようになることを目指すものとしている。

(1) 全般的なプロジェクト目標および上位目標

プロジェクト目標および上位目標を以下のように設定した。

- プロジェクト目標

ロチャ川流域を対象とした統合水資源管理に係るコチャバンバ県庁の実施能力が強化される。

- 上位目標

コチャバンバ県内の流域における統合水資源管理が実施される。

(2) 具体的なプロジェクト目標 (成果)

成果-1: 「水のアジェンダ」に沿って統合水資源管理を推進するための法制度等の内容と範囲を確認し、その改善案が示される。

「要因 A-1 法制度のありかたの未検討」に対処するものである。国家レベルの既存の法制度の枠組みを前提としながらも、ロチャ川の現状を踏まえつつ、県レベルで対応できる範囲の法制度のありかたを検討する。管理機関との関係を考慮しつつ、政策・法規制の機関の法規制面の責務について検討することになると考えられる。

成果-2: ロチャ川流域における統合水資源管理に係る整理されたデータ・情報にもとづき、モニタリングシステムが改善され、水資源アセスメント能力が向上する。

「要因 B-1 過去データの散在・未整理」、「要因 B-2 科学的根拠に基づく水に関連する計画の立案のための不十分な水文・水質データ」、「要因 B-3 モニタリング情報を補完し水の管理支援ツールとなるシミュレーションモデルの不在」に対処するものである。

「要因 B-1 過去データの散在・未整理」に対しては、散在する既存の流域と水に関連する情報の整理を収集、整理し、データベース化する。「要因 B-2 科学的根拠に基づく水に関連する計画の立案のための不十分な水文・水質データ」、「要因 B-3 モニタリング情報を補完し水の管理支援ツールとなるシミュレーションモデルの不在」に対しては、モニタリングシ

システムやシミュレーションモデルの枠組みを提案したうえで、本プロジェクト内で実施しうる規模において、優先的と考えられる地域、項目について、モニタリングの実施とシミュレーションモデルの構築を行う。

なお、モニタリングには、水資源アセスメントに係るモニタリング、規制のための管理モニタリング、施設運用のためのモニタリングが考えられるが、本プロジェクトでは、水資源アセスメントに係るモニタリングに重点を置く。

成果-3：パイロット活動を通じて統合水資源管理に関わる実施プロセスの教訓が得られる。

「要因 B-4 不十分なステークホルダーを取り込んだ計画策定、実施」、「要因 C-2 「水のアジェンダ」に関連した住民を含む関係者の意識不足」に対処するものである。

住民参加型によるパイロット活動を通じて、ステークホルダーを取り込んだ計画策定、実施に関する経験、教訓を得る。具体的なパイロット活動の内容は、プロジェクト開始後に決定することとするが、「要因 C-2 「水のアジェンダ」に関連した住民を含む関係者の意識不足」に対処するための啓蒙活動等についてもパイロット活動の1つの候補となると考えられる。

パイロット活動の選定に際しては、「水のアジェンダ」やロチャ川流域指針計画との整合性も十分考慮する。

成果-4：ロチャ川流域における統合水資源管理に係る事業のポートフォリオ作成能力が強化される。

「要因 B-4 不十分なステークホルダーを取り込んだ計画策定、実施」に対処するものである。

既存の投資前段階の事業計画書について、一般的な評価基準（例えば、技術面・経済面・社会環境面からの評価）に加えて、住民を始めとする関係者意識、他の事業との関連性等、統合的水資源管理の実践において重要となる視点を取り入れた評価手法の導入とそれを用いた統合水資源管理に係る事業のポートフォリオ作成を検討する。この作業プロセスを通じて、技術機関としての「水のアジェンダ」の水政策に基づく計画策定能力を強化する。

なお、ここでのポートフォリオとは、優先事業リストとそれに付随する資料（例えば、投資前段階の事業計画書の事業評価結果の要約など）を想定している。

成果-5：ロチャ川流域の統合水資源管理の関係者間の協力が強化される。

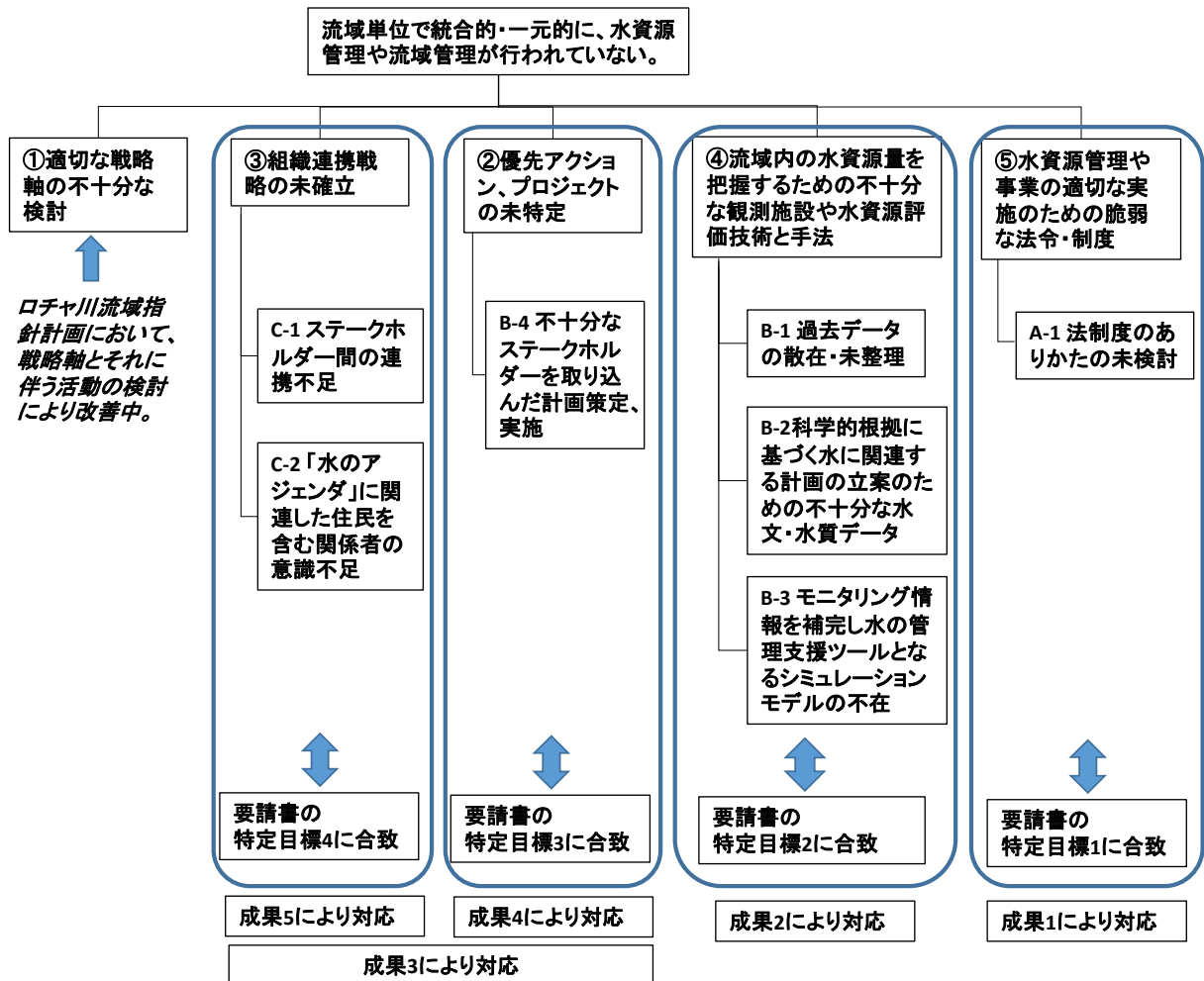
「要因 C-1 ステークホルダー間の連携不足」、「要因 C-2 「水のアジェンダ」に関連した住民を含む関係者の意識不足」に対処するものである。

関係者間の協力メカニズムは、県庁が主体となって形成することを想定する。ロチャ川流域内のステークホルダーを調査のうえリスト化し、それを踏まえて、統合水資源管理の実施に向けた関係者間の協力メカニズムの枠組みと構築方法を検討する。

検討された協力メカニズムの枠組みと構築方法については、本プロジェクトの成果 1～4 に関連した活動に焦点をあてた強化を想定する。関連するステークホルダー会議の開催を通じて、関係者の意識の向上にも貢献することを期待する。

(3) プロジェクト成果とロチャ川流域の統合水資源管理に係る問題点の関係

本プロジェクトの 5 つの成果とロチャ川流域の統合水資源管理に係る問題点を整理すると図 4-8-2 のようになる。



出典：詳細計画策定調査団

図 4-8-2 プロジェクト成果とロチャ川流域の統合水資源管理に係る問題点の関係

4-9 我が国の協力実績

我が国の対ボリビア多民族国 国別援助方針（平成 24 年 6 月）の重点分野の一つは、「人材育成を中心とした社会開発」であり、国民の 60%以上が貧困層に属していることを踏まえ、制度づくり、人づくりを重視した教育の質や水と衛生の向上、母子保健の改善を中心とした社会開発支援を継続的に行うこととしている。

コチャバンバ県における水関連事業としては、これまでに以下の事業が実施されている。

- 「コチャバンバ県灌漑施設改修計画（基本設計(2005/2006)、無償資金協力(2006/2007)）」
- 「コチャバンバ市南東部上水道施設改善計画（基本設計(2007)、無償資金協力(2008/2010)）」

以下、これらの事業の概要と現状について示す。

4-9-1 コチャバンバ県灌漑施設改修計画

(1) 案件概要

案件概要を表 4-9-1 にまとめる。

表 4-9-1 コチャバンバ県灌漑施設改修計画の案件概要

案件名	コチャバンバ県灌漑施設改修計画
事業費	第1期 289 百万円 第2期 365 百万円
基本設計調査	2005 年 11 月～2006 年 7 月
事業完了	第1期 2008 年 3 月 第2期 2009 年 2 月
実施機関	コチャバンバ県庁
事業目的	コチャバンバ県のアンゴスツーラ灌漑システムの改修により、灌漑用水量と灌漑効率の向上とともに灌漑用水の質の改善を図る。
	<ul style="list-style-type: none"> ・水路ライニング工事 (34.1km) ・分水ゲート建設、中央幹線水路取水堰改修 ・防水モルタル工事 (10,882m²) ・維持管理用道路整備 (20.2km)

出典：JICA ウェブページの情報をもとに作成

(2) 現 状

アンゴスツーラ灌漑システムを運営しているアンゴスツーラ No.1 灌漑組合事務所職員へのインタビューと灌漑水路の現地踏査により、以下の情報を得た。

1) 灌漑施設の現状

現地視察を行った範囲では、JICA 支援によって整備された水路はきれいに保たれている。毎年水路の清掃やひび割れの補修を実施しており、問題なく機能している。運営維持管理費用は、Bs.197/年/ha の利用料金及び利用者の労働提供により賄い、灌漑ゲートの補修なども補助金などは受け取っていない。、河川からの取水、2次・3次水路への分水のためのゲート調整は、組合の代表者が実施している。

水路のライニングにより、取水口での取水量の変更の影響が灌漑地点に至るタイムラグが激減したため、効率的なゲート操作と水管理ができるようになったとのことである。なお、これまで水不足が生じたことはほとんどなく、1990 年代に 1 回だけ水不足の年があったのみとのことである。

2) 灌漑面積と利用者の推移

5,504ha/5269 利用者 (2005 年)、5,000ha/4,800 利用者 (2010 年) だったものが、現在南部 1,800ha、中部 623ha、北部 1,069ha (2015 年 12 月時点) と灌漑面積は減少してきている。これは特にコチャバンバ市 (マイカ地区など) の宅地化による影響が大きい。

3) 下水の不法接続とごみの不法投棄問題

灌漑水路が都市部を通過するにつれ、特に夜間にかけてごみの不法投棄が起こる。生活ごみだけでなく動物の死体、タイヤ、ベッド等粗大ごみも投棄され、これが堰に滞留することで灌漑用水があふれてしまう事態が頻繁に発生する。

アンゴスツラ灌漑 No.1 灌漑組合では、灌漑水路通過地域の OTB（基礎地区組織：行政の最小単位）の代表に働きかけ、住民と協働の灌漑水路日曜清掃などの啓蒙活動を実施し、市役所に清掃車を依頼してごみを引き取ってもらうなどしており、少しずつではあるが以前よりは住民の行動変化の効果が上がっていると感じているとのこと。

4-9-2 コチャバンバ市南東部上水道施設改善計画

(1) 案件概要

案件概要を表 4-9-2 にまとめる。

表 4-9-2 コチャバンバ市南東部上水道施設改善計画の案件概要

案件名	コチャバンバ市南東部上水道施設改善計画
事業費	1,164 百万円
基本設計調査	2007 年 1 月～2007 年 8 月
事業完了	2012 年 12 月
実施機関	コチャバンバ市上下水道公社 (SEMAPA)
事業目的	<ul style="list-style-type: none"> ・現在 SEMAPA の給水サービスが利用できない第 1 配水区で SEMAPA の給水サービスが利用できるようになる。 ・給水人口が増加し、SEMAPA の料金収入が増加する。 ・アランフェス浄水場の拡張 ・送水管の敷設 ・送水ポンプの設置 ・1 次配水管の敷、 ・2 次配水管の調達 ・給水装置の調達

出典：JICA ウェブページの情報をもとに作成

(2) 現 状

SEMAPA 職員へのインタビューとアランフェス浄水場の現地踏査により、以下の情報を得た。

1) アランフェス浄水場の運用状況

- 2011 年の完成以降、浄水場の運用に関して特段大きな問題は生じていない。
- 薬剤投入用のポンプが日本製のため、故障した場合のスペアパーツの入手が困難となっている。
- 浄水場の処理能力は 120l/s であるが、平均的な給水量は 85-90l/s（季節変動があり、乾季には 60l/s 程度になる）。これは、水源の Wara wara ダムの給水能力によるものである。
- Wara wara ダムからは、パイプで浄水場まで水が運ばれる。Wara wara ダムの水位を見ながら、浄水場への給水量を調整している。
- 水質調査は、定期的に SEMAPA の担当者が来て実施。

2) アランフエス浄水場からの上水の利用状況

- 本浄水場は JICA 無償資金協力によって改築され、処理能力が 90l/s から 120l/s に増強された。さらに、「2月10日の配水タンク」と呼ばれる配水タンクとそこまで導水管についても JICA 無償資金協力で建設された。
- 当初計画では、「2月10日の配水タンク」からの給水で 22 の給水区 (OTB) に給水される予定であったが、現在 10 の給水区にしか給水されていない。給水量は 10l/s と計画値の 10%程度である。これは以下の理由による。
 - もともとアランフエス浄水場から給水されていた D1, D2 地区は、タキーニャ浄水場からの給水に切り替えることとしていた。しかしながら、タキーニャ浄水場からの配水官の設置に際して地元住民の反対にあつて工事が遅れた。さらに、タキーニャ浄水場の給水量も十分ではないため、アランフエス浄水場からはいまだに D1, D2 地区への給水を行っている。
 - Wara wara ダムについては、水源水量の強化を行う計画であったが、これも Wara wara ダムの周辺住民の反対により、調査さえもできない状態となっている。
- 今後、ミシクニプロジェクトによる給水量の増加があれば、D1, D2 地区の給水をアランフエス浄水場から切り離すことができると期待される。しかし、ミシクニプロジェクトで導水される水をどのように配分するのかがまだ決まっていない状況である。さらに SEMAPA の管轄地区以外の場所にある他市の水源はそれぞれの市の上水用に使用するという案もあり、ミシクニプロジェクトからの水源、各市に存在する水源、各市の水利用状況を勘案して、最適な配分計画が検討されているところである。社会面の考慮も重要な様子であり、単に経済的な最適化が許容されるかという問題もある。
- なお、SEMAPA では社会的な問題に対応するための部署を 6ヶ月前に立ち上げた (SEMAPA 職員 1名とコンサルタント 2名で構成)。

4-10 ドナーの協力実績・動向

本プロジェクトは、統合水資源管理に関わるプロジェクトであり、関係する分野は、上下水道、灌漑、流域管理など広範囲である。そのため、これら分野に対して支援を行っているドナー機関は多数に渡る。これら分野への支援を行っている主なドナー機関の支援状況について以下に記載する。

4-10-1 世界銀行 (WB)

世銀の支援事業の中には、事業対象地区の一つとしてロチャ川流域が含まれる案件がある。「ボリビア気候変動強靱化・統合流域管理」と称する 2014 年に開始された事業である。この事業の概要を表 4-10-1 に示す。

表 4-10-1 世銀支援事業「ボリビア気候変動強靱化・統合流域管理」の概要

案件名：	Bolivia Climate Resilience - Integrated Basin Management (ボリビア気候変動強靱化・統合流域管理)	
実施機関：	環境水省 (裨益者の中には、コチャバンバ県の流域管理サービス (SDC) が含まれる)	
プロジェクト期間：	2014 年～2020 年	
支援金額：	7,140 万 US\$ (約 85 億円)	
目的：	(a) 気候変動適応のための新しい統合流域管理手法を定義するための借入人の組織能力強化 (b) グランデ川流域内の 3 つのパイロットサブ流域における事業実施支援	
対象地区：	グランデ川流域内の 3 つのサブ流域： ① Mizque サブ流域 (高標高渓谷) ② Rocha サブ流域 (中標高渓谷) ③ Pirai サブ流域 (低地)	
期待される成果：	① 気候変動シナリオを考慮した統合流域管理手法の政府による採択。 ② 本プロジェクトを通じて開発されたツールや創造された知識の政府機関による利用数。 ③ 適時かつ信頼性ある水文気象データ・予測及び気候変動関連調査が利用可能であり、また、適切であること、そして、ユーザーによる満足度が向上すること。 ④ 気候変動強靱化に焦点を当てた統合流域管理が運営されているサブ流域の数。 ⑤ 直接裨益者と女性裨益者の割合。	
プロジェクトコンポーネント	3 つのコンポーネントとサブコンポーネントがある。	
	コンポーネント	サブコンポーネント
	A 気候変動対応に係る国家能力強化 (事業費：5.25 百万ドル)	① 国家気候・水情報システムの構築 ② 気候変動対応として選定された計画・投資ツールを統合する ③ プログラム調整ユニット (UCP-PPCR) に対する支援
	B グランデ川流域の気候変動適応能力強化 (事業費 5.15 百万ドル)	① パイロットサブ流域における統合的で参加型の気候変動適応及び水資源管理のための組織能力強化及び計画能力強化 ② パイロットサブ流域の水及び気候情報システムの強化
	C パイロットサブ流域における気候変動強靱化改善に係るサブプロジェクトの設計と実施 (事業費；61.00 百万ドル)	① インフラに係るサブプロジェクト (49 百万ドル) (49 million) ② 流域管理に係るサブプロジェクト (12 百万ドル)

出典：世銀ウェブサイトの情報を加工

世銀のボリビア事務所の担当者のお話によると、2014 年に開始されたプロジェクトではあるが、実質的には今年 (2015 年) 開始と言え、プロジェクトコーディネーターが配置され、プロジェクト実施ユニットもある状況とのこと。なお、プロジェクト実施は、世銀融資資金とボリビア政府側のカウンターパートファンドによって行われるが、現時点では、ボリビア側の資金支出が不足しているとのこと (灌漑コンポーネントでは、50%のカウンターパートファンド、また、小流域管理では 30%の負担が必要である)。なお、コチャバンバ県におけるサブプロジェクトでは、灌漑と小流域管理の 2 種類の事業実施が予定されている。ただし、ロチャ川流域内のどの地域で灌漑や小流域管理のプロジェクトを実施するかはまだ決まっていない。今後、気候変動の影響を考慮し、世銀スペシャリストが県庁職員と共に、また、ステークホルダーの参加の下で、検討することになる見通しとなっている。県庁からは SDC 職員が参加する。

その他の聞き取り事項を以下に列記する。

- 計画段階からステークホルダーが関わる必要がある。
- ロチャ川流域で、どのような機関が参加するプラットフォームを形成するかについては、今後検討するが、ミスケ川流域で設けたプラットフォームのメンバーは、市役所連合、市役所、県庁などであった。
- ミスケ川流域では、信託基金（trust fund）を用いて、計画が作成され、手法の適用試験が行われた。同様の手法の適用をロチャ川流域でも考えている。ロチャ川指針計画には、気候変動シナリオが含まれていないし、市役所や県庁の資金的能力も考慮されていない、さらに、水の利用可能性が十分には考慮されていない。これらの点を考慮に入れる必要がある。
- 世銀プロジェクトで、気候変動関連、表流水の情報についてのネットワークを整備することが想定されているが、現時点では水質に関する機材整備は含まれていない。
- ロチャ川流域における小流域管理プロジェクトの面積的規模は、約 100km² であり、想定される事業費は 50 万ドルで、事業期間は 1.5～2 年間程度である。
- 本プロジェクトについては、計画作成に係る TOR を今後 2～3 カ月かけて作成する。その後、実際の計画作成に着手したいと考えている。

4-10-2 米州開発銀行（IDB）

米州開発銀行が 2010 年以降に支援を承認した水・衛生及び水資源関連分野の事業を表 4-10-2 に示す（一部、予定案件を含む）。上下水道分野への支援が数多く実施されており、コチャバンバ県を対象とする事業も含まれる。

表 4-10-2 米州開発銀行の水・衛生及び水資源関連分野の主な支援事業

	案件名称	支援金額 (百万 US\$)	承認日	段階
1	流域アプローチを伴う灌漑プログラム・フェーズ III Irrigation Program with a Watersheds Approach III (PRONAREC-III)	142	---	準備段階
2	チチカカ湖衛生プログラム準備支援 (Apoyo a la preparación del Programa de Saneamiento del Lago Titicaca)	0,35	---	準備段階
3	上流域における気候変動適応パイロット活動計画 (Plan de Acción Piloto de Adaptación al Cambio Climático en zonas en valles altos)	4.75	---	準備段階
4	La Paz 及び El Alto のための多目的水資源プロジェクト (The Multipurpose Water Resources Project for La Paz and El Alto)	62,00	---	準備段階
5	気候変動適応のためのボリビアジョイントメカニズム (Puesta en Marcha del Mecanismo Conjunto de Bolivia para la Adaptación al Cambio)	1.26	2015 年 11 月 11 日	実施中
6	流域に焦点を当てた灌漑プログラムの準備・開始支援 III (Apoyo a la Preparación e Inicio del Programa de Riego con Enfoque de Cuencas III)	0.15	2015 年 8 月 27 日	実施中
7	水、衛生、水資源セクターの改革プログラム (フェーズ 2) の準備と初期の実施支援 (Apoyo a la preparación y ejecución inicial del Programa de Reformas de los sectores de agua, saneamiento y recursos hidricos, Fase II)	0,20	2014 年 12 月 9 日	実施中

	案件名称	支援金額 (百万 US\$)	承認日	段階
8	計画、組織開発、セクター評価のためのツール開発のための上下水道セクター支援 (Apoyo al sector de agua y saneamiento para el desarrollo de instrumentos de planificación, desarrollo organizacional y evaluación sectorial)	0,70	承認済み	(?)
9	都市周辺部の上下水道プログラム 2 (Programa de Agua y Alcantarillado Perirurbano Fase II)	60,00	2013 年 11 月 27 日	実施中
10	コチャバンバ上下水道ビジネスの生態系構築 (Construyendo el Ecosistema de Negocios de Agua y Saneamiento en Cochabamba)	1,49	2013 年 10 月 16 日	実施中
11	上下水道サービス提供機関の組織強化 (Fortalecimiento Institucional Entidades Prestadoras Servicios Agua y Saneamiento)	0,50	2013 年 4 月 3 日	実施中
12	首都圏多目的水資源プロジェクト (Proyecto de Recursos Hídricos con Finalidades Múltiples para la Zona Metropolitana)	2,00	2012 年 9 月 19 日	実施中
13	ボリビア国上下水道・水資源セクター改革プログラム (Programa Reformas de Sect de Agua, Saneamiento y de Recursos Hídricos en Bolivia)	78,00	2012 年 9 月 4 日	完了
14	小規模地区・農村コミュニティのための上下水道 (Agua Potable y Saneamiento para Pequeñas Localidades y Com. Rurales)	20,00	2011 年 10 月 19 日	実施中
15	Tunari 国立公園管理計画 (Plan de Manejo para Parque Nacional Tunari) (注: コチャバンバ大都市圏近く)	0.15	2011 年 7 月 6 日	実施中

出典: IDB ウェブサイトの情報を加工

4-10-3 フランス開発庁 (AFD)

ボリビア多民族国開発計画省 (Ministerio de Planificación del Desarrollo:MPD) のウェブサイト情報によると、2015 年 11 月 10 日にフランス開発庁と開発計画省の間で、4 件のプロジェクトに対する資金支援に関する合意文書が結ばれた。4 件のうち 2 件がコチャバンバ県を対象とする案件であり、案件名称、支援金額は表 4-10-3 のとおりである。特に、下水処理場 3 カ所の整備事業は、ロチャ川流域内のコチャバンバ大都市圏が裨益地域であり、また、灌漑プロジェクトもロチャ川流域内が裨益地域になる予定であるので、本プロジェクトにおける水の統合資源管理を進める上で、大いに関連する事業である。したがって、計画内容や事業の進捗状況を把握・モニタリングしていく必要がある。

表 4-10-3 フランス開発庁のコチャバンバ県を対象とする支援事業

	案件名と対象地区	支援金額
1)	Banda Azul 水力発電所建設 (コチャバンバ県 Chapare Province)	230 百万 US\$ (約 280 億円)
2)	下水処理場 (3 カ所) 建設と 1 つの灌漑プロジェクト (コチャバンバ県)	34 百万 US\$ (約 40 億円)

出典: ボリビア国開発計画省のウェブサイトの情報を加工

4-10-4 スイス開発協力庁 (COSUDE)

スイス国の対ボリビア国支援における重点分野は、農村開発、流域管理を含む水資源・天然資源保全・開発であり、近年では植林事業も開始している。スイス国としては、流域全体の管理を重要視しており、また、洪水防止のための管理も必要と考えている。COSUDE は、過去 20 年間、HELVETAS (スイスの国際協力機関) と協力しつつ、総合流域管理、特に小流域での事業実施に対する支援を提供してきた。具体的には、ロチャ川流域内で実施された PROMIC と称

する総合流域管理プログラムである。このプログラムの成果として、コチャバンバ県庁内に、県流域サービス（SDC）が設けられることになった（プログラムで設置した組織を県庁内に取り込んだ）。現在でも COSUDE は、コチャバンバ県庁に対する支援を継続している（SDC や水統合管理計画部の職員給与の補填など）。現在、COSUDE は、「天然資源の持続的管理フェーズ 2」を実施中で、コチャバンバ県も対象地域に含まれる。案件概要を表 4-10-4 に示す。

表 4-10-4 「天然資源の持続的管理フェーズ 2」の概要

案件名：	天然資源の持続的管理フェーズ 2 (Gestión Sostenible Recursos Naturales)
実施機関：	環境水省、県庁（コチャバンバ、チュキサカ、ポトシ、タリハ） ドナー機関としては、HELVETAS が参加。
プロジェクト期間：	2014 年 9 月～2018 年 12 月
支援額：	17 百万ドル
目的：	気候変動を考慮した水管理改善を通じて、農村住民及び小規模都市住民の強靱性を高める。
直接裨益者：	40 流域内の 62,500 戸。

出典：COSUDE のウェブサイトの情報を加工

なお、COSUDE は、統合水資源管理支援メカニズム（2015 年～2018 年）として、総額 16.5 百万スイスフラン（ほぼ米ドルと同一金額）を投じ、次の 3 つのレベルの政府機関で活用されることになる。

- ①「中央政府レベル」： 国家流域管理（PNC）支援を、財政支援（バスケットファンド＋ボリビア国資金）と技術支援資金を通じて行う。
- ②「県レベル」： コチャバンバ県では、財政支援（150 万 CHF（スイスフラン）＋県予算同 150 万ドル。これら資金で、SDC の活動予算やコンサルタント契約経費、職員コストを賄う）と技術支援資金（ロチャ川流域管理計画や「コチャバンバ県水のアジェンダ」に関わる支援）がある。
- ③「市レベル」： 国家流域管理（PNC）が署名者となり、SDC が実施する気候変動に係るパイロットプロジェクト（PPCR）に対して、世銀と協調融資を実施する。

4-10-5 ドイツ国際協力公社（GIZ）

GIZ は、農業開発（持続的農業開発フェーズ 3）への支援を実施中で、ロチャ川流域内の灌漑農地も対象地域に含まれる。この灌漑事業の概要は表 4-10-5 のとおりである。

表 4-10-5 「持続的農業開発フェーズ3」の概要

案件名：	Sustainable agricultural development in Bolivia (PROAGRO III) (ボリビア国持続的農業開発フェーズ3)
主導する実施機関：	ボリビア国開発計画省
プロジェクト期間：	2014年～2017年
対象地域：	コチャバンバ県、チュキサカ県、ポトシ県、サンタクルス県。
目的：	プログラム対象地域において気候変動影響に対する小規模灌漑農業生産システムの強靱性が強化される。
手法（コンポーネント）：	人材開発、組織開発、国家的・地域的・ローカルの社会能力開発を行う。 (1) 生産向上のための持続的天然資源管理 (2) 食料安全保障確保のための農業生産の収益性向上 (3) 営農システムにおける気候リスク管理改善のための適応技能開発

出典：GIZのウェブサイト情報を加工

なお、GIZからコチャバンバ県庁の統合水管理計画部および灌漑部に専門家が派遣されている。

統合水管理計画部に派遣されている専門家は、統合水管理計画部長の技術アドバイザーを務めている。任期は2年間で、すでに1年経過している（延長の可能性もある）。同専門家は、世銀が支援する「ボリビア気候変動強靱化・統合流域管理」におけるロチャ川流域の水資源管理コンポーネントの具体的な事業内容についてのコチャバンバ県の提案書の作成に協力するなど、統合水管理計画部長を技術面において支援する活動を行っており、本技術協力プロジェクトの実施に際しては常に情報共有と意見交換を行うべきである。

4-10-6 オランダ開発機構（SNV）

SNVのボリビア国での活動分野は、①農業、②水、③代替可能エネルギーであり、また横断的テーマとしては、公共政策、民間経済活動支援、社会組織支援、に注力している。8年前から「県政府の能力強化」を目的とする活動を、チュキサカ県、ポトシ県、タリハ県、コチャバンバ県で実施している。特に2014年からは「統合的な開発政策」の視点から「統合的な水の管理における公共政策実施能力の強化」を進めており、上記4県の内、コチャバンバ県に注力して活動を行っている。この活動は、COSUDEとパートナーシップを結んで行っているもので、2018年まで継続する。

コチャバンバ県庁を対象とする能力強化支援活動では、県庁及び市役所がボリビア国の2009年憲法に明記されている自治体に関わる権限を正確に認識した上で、自治権に基づき、どのような組織になるべきかを理解し、その能力を高めていくことに焦点を当てている。これは「統合的な流域管理」や「気候変動への適応」に関係が非常に深いものであることから、SNVの活動の中心は、水関連分野となっている。具体的には、①コチャバンバ県が政策・規則を策定し、②国やその他関係団体との調整の下でその政策・規則を実施し、③モニタリング、④インパクト評価、を経て、⑤市民への報告を実施する、というプロセスの構築をSNVが支援している。

現在、フェーズ1として、中長期戦略策定を支援している段階にあり、この支援の一環で策定されたのが「コチャバンバ県 水のアジェンダ（ADA）2015-2025」である。

第5章 プロジェクト実施に係る留意点等

5-1 プロジェクト実施上の留意点

5-1-1 PDMとPOのレビュー・改訂について

本プロジェクトでは、5つの成果が設定されており、各成果を達成するための活動項目が設定されている。統合水資源管理では、上下水道、灌漑、流域管理、地下水、水質、関連法制度、関係組織（政府機関及び民間組織）など多様な事項を取り扱う必要があり、また、多様な計画や事業が実施されてきているので、その状況を把握する必要がある。プロジェクト開始1年目においては、既存の情報・データを収集・整理し、現状を十分に把握することがまず必要である。それを踏まえて、プロジェクト期間中に焦点を当てるあるいは優先的に実施することが適切な活動を再検討する必要がある。そして、プロジェクト1年目が終了する時点までに、カウンターパートと共に検討・議論してPDMとPOの改訂版を作成する必要がある（日本人専門家の派遣計画の変更や供与する機材の具体化を含む）。その際、PDMの指標設定においては、適切な水準と考えられる数値指標あるいは定性的な指標をより具体化することが求められる。1年目が終了する時期に日本からのミッション派遣を想定しているため、その際にPDMおよびPOの改訂について協議し、正式に合意する必要がある。

- (1) 成果-1:『水のアジェンダ』に沿って統合水資源管理を推進するための法制度等の内容と範囲を確認し、その改善案が示される。」について

水資源管理に関わる法制度は多岐にわたるが、本成果のための活動としては、コチャバンバ県の「水のアジェンダ」に沿って統合水資源管理を推進していくという観点からの活動を行う。したがって、コチャバンバ県で対応できるレベルの法制度等の改善案を検討することが中心的課題となる。

以上を踏まえ、活動1.1における、既存の法律（慣例的水利用を含む）の確認および整理・分析では、まずは、ロチャ川流域の水の統合的管理に関連する、国、県、市、村落レベルの既存法律の収集・整理および既存の研究資料等に基づき、全体をレビューすることを想定している。次いで、この作業結果を踏まえて、活動1.2におけるロチャ川流域内の具体的な適用事例についてケーススタディとしての検討を行う。さらに、活動1.3では、活動1.2におけるロチャ川流域内の具体的な事例に関連する法制度を中心に日本及び諸外国の法制度を収集・比較することを想定している。

- (2) 成果-2:「ロチャ川流域における統合水資源管理に係る整理されたデータ・情報にもとづき、モニタリングシステムが改善され、水資源アセスメント能力が向上する。」について

ロチャ川流域は急峻な山地と広大な盆地から構成される。山地からの盆地への出口付近では表流水が地下へと伏流したり、地表勾配が緩くなった地点で地下水が再度表流水となって現れるなど自然状態での水の動きは複雑である。これに加えて、ロチャ川流域では、表流水、地下水ともに水利用が進んでおり、さらには現在進行中のミシクニ事業による流域間導

水も水量、水質の両面で流域の水の動態に影響を与えることが想定されるなど、人工的な水の動きも流域の水循環を考える上では決して無視できない。このような複雑な水循環の状況を把握するための水量、水質に関わるモニタリングシステム、シミュレーションモデルの構築が必要とされる。

モニタリングには、水資源アセスメントに係るモニタリング、規制のための管理モニタリング、施設運用のためのモニタリングが考えられるが、本プロジェクトでは、水資源アセスメントに係るモニタリングに重点を置く。

本プロジェクト内では、まず、モニタリングシステム、シミュレーションモデルの全体構想を提案する。次いで、優先と考えられるモニタリング項目、地域については実際のモニタリングシステム構築を支援する。シミュレーションモデルの構築においては、水文（降雨流出 rainfall runoff model）モデルを最優先とし、地下水涵養量および地下水流出成分を含む表流水の長期的流出量を表現できるモデルを基本とする。このほかに、洪水流出氾濫モデル（flood runoff and hydraulic model）、水質モデルのコンポーネントを考慮する。モデル化する地域の選定を含め、詳細は調査開始後に決定する。

なお、モニタリングシステム、シミュレーションモデルの構築にあたっては、本プロジェクト終了後の継続的な水資源関連情報の管理、モニタリングの実施、シミュレーションモデルの改善等を視野に入れ、本プロジェクト実施中からローカル人材を積極的に活用することが望ましい。ロチャ川流域の水資源関連情報、モニタリング、シミュレーションモデルに関して、大学、研究機関、その他ステークホルダーによって構成されるフォーラムを形成するようプロジェクトから働きかけ、さらにそれを支援するというのも1つのアイデアかもしれない。

(3) 成果-3「パイロット活動を通じて統合水資源管理に関わる実施プロセスの教訓が得られる。」について

成果3のパイロット事業の目的は、統合水資源管理の実践において、住民参加型の活動を実施し、合意形成を得ることの重要性を、実際の活動を通して検証することにある。これは、日本側から提案して、組み入れた成果・活動項目である。ただし、具体的にどのような種類のパイロット活動とするか、また、活動規模をどうするかについては、決まっていない。なお、日本側のアイデアとしては、統合水資源管理（IWRM）の理念や合意形成・コンフリクトマネジメントを踏まえた環境教育や小規模なインフラに係るプロジェクトの実施を想定している。この点に関する説明は、第6章の団長所感の中で示されている。また、パイロット活動実施の実施過程および結果は、本プロジェクトの他の成果に活かすこととしている。このことから、各成果への直接的な関連性を意識したパイロット事業の選定という視点も重要であると考えられる。例えば、成果1に関連して制度改善に係る社会実験の実施、成果2に関連して参加型の水資源モニタリングの実施、成果4に関連して地域・事業を限定しての参加型の事業評価手法の試行、などのアイデアも考えられる。さらには、「水のアジェンダ」やロチャ川流域指針計画との整合性も重要である。具体的にどのような種類のパイロット活動を実施するか、現地の状況、コチャバンバ県庁やステークホルダーの意向・意見、そしてJICA本部の意向等を総合的に勘案して、決めることが望ましいと考える。

(4) 成果-4 : 「ロチャ川流域における統合水資源管理に係る事業のポートフォリオ作成能力が強化される。」について

投資前段階の事業計画書を収集する範囲は、ロチャ川流域の水に関わる事業全般である。収集された投資前段階の事業計画書のうち、情報が著しく乏しいものや、主目的が統合水資源管理とかけ離れすぎる事業であると判断される計画書については、活動 4.2 以降の活動の対象から除外する可能性がある。投資前段階の事業計画書の収集段階から、後々の事業評価を念頭において収集資料の中身を確認するとともに、除外の判断基準については C/P 機関と協議のうえ慎重に設定する必要がある。

ポートフォリオ案作成のための事業評価では、一般的な評価基準（例えば、技術面・経済面・社会環境面からの評価）に加えて、住民を始めとする関係者意識、他の事業との関連性等、統合的水資源管理の実践において重要となる視点を取り入れることとする。具体的な手法については、わが国や諸外国の社会基盤投資事業の評価に用いられている最新の手法等を参考にしつつ、C/P 機関とともに検討する必要があると考えられる。

本成果に関わる活動においては、ステークホルダーによる合意形成プロセスを検討することが大きな目的となるが、合意そのものを得ることは必ずしも容易ではないと想定される。このため、1つのポートフォリオ（案）が関係者間で合意に至らない場合には、複数のポートフォリオ（案）が提示されてもよい。

なお、ここでのポートフォリオとは、優先事業リストとそれに付随する資料（例えば、投資前段階の事業計画書の事業評価結果の要約など）を想定している。

(5) 成果-5 : 「ロチャ川流域の統合水資源管理の関係者間の協力が強化される。」について

関係者間の協力メカニズムは、県庁が主体となって形成し、JICA 専門家はこれを支援する。

ロチャ川流域内には、コチャバンバ大都市圏に関係する 7 つの市役所とコチャバンバ県庁で構成される既存のプラットフォームに加えて、大都市圏以外の市役所、他ドナー機関、NGO、上水道供給組織、灌漑関連組織、その他の社会組織等、多様なステークホルダーが存在する。ただし、具体的に、どのようなステークホルダーが存在するかについては、全容の把握は行われていないので、まずは、プロジェクト開始後に調査のうねりリスト化し、それを踏まえて、統合水資源管理の実施に向けた関係者間の協力メカニズムの枠組みと構築方法を検討する必要がある。この作業はプロジェクトの初期段階にある程度時間をかけて取り組む必要がある。

なお、検討された協力メカニズムの枠組みと構築方法については、本プロジェクトの成果 1~4 に関連した活動に焦点をあてた強化を想定している。

(6) ローカル人材の活用について

現地で得られる情報・データは、スペイン語であり、関係者とのコミュニケーションにおいてもスペイン語が中心となる（英語会話ができる人材は、限られている）ので、ローカル人材で、業務調整的役割を担う人物を置くことは、プロジェクト活動を円滑に進めるため

に必要であると考えられる。また、専門分野によっては、例えば、ボリビア国内の法制度に関わる調査・分析においては、ローカル人材を充てることがより効率的であると考えられる。

(7) 日本人専門家の執務室について

コチャバンバ市の中心部から少し離れた場所に、統合水管理・計画部と県流域サービスの両部署が入っているオフィスがある（母なる大地権利局のオフィスは、まったく別の場所にある）。現在の執務スペースは、職員数に比較して手狭になっており、同時期に多くの日本人専門家が現地に入ると、十分な執務スペースが確保出来ない状況にある（4名程度まで可能）。この点も考慮に入れて、専門家の派遣計画を立てることが望ましい。

(8) カウンターパートの配置と本プロジェクトに充てることのできる時間について

プロジェクトダイレクターとプロジェクトマネージャーに加えて、コチャバンバ県庁の以下の部署からカウンターパートが配置される予定になっている。

- ① 統合水管理計画部（母なる大地権利局）
- ② 県流域サービス（母なる大地権利局傘下）
- ③ 自然資源及び環境部（母なる大地権利局）
- ④ 灌漑部（生産開発・複数経済局）
- ⑤ 基礎的サービス・住宅課（工事・サービス局）
- ⑥ リスク管理・気候変動課（母なる大地権利局）

県庁職員は、それぞれ通常業務を抱えており、本プロジェクトでは、パートタイムのカウンターパートとして参加することとなる。どの程度の時間を本プロジェクトの活動に充てることのできるか、職員によって異なると考えられるので、職員の業務負荷量を考慮しつつ、本プロジェクトの詳細活動計画（年間計画）を策定することが望ましい。

(9) プロジェクト実施体制について

ミニッツ署名時には、図 5-1-1 のようなプロジェクト実施体制図を提示してある。

本プロジェクトでは、5つの成果と各成果を達成するための活動が設定されている。また、水に関連するステークホルダーも活動に関与する予定になっている。したがって、成果毎にチームを編成し、役割分担のうえ、活動を進める事が必要となる。図 5-1-2 にその体制図（案）を示す。プロジェクト開始後に、コチャバンバ県庁の関係職員ならびにステークホルダーと協議のうえ、プロジェクト実施体制を確定することが必要である。なお、流域内にある市役所もステークホルダーとして関わる事が想定されるので、コチャバンバ県庁と十分に相談しつつ、適切な連携体制を設けることが必要である。

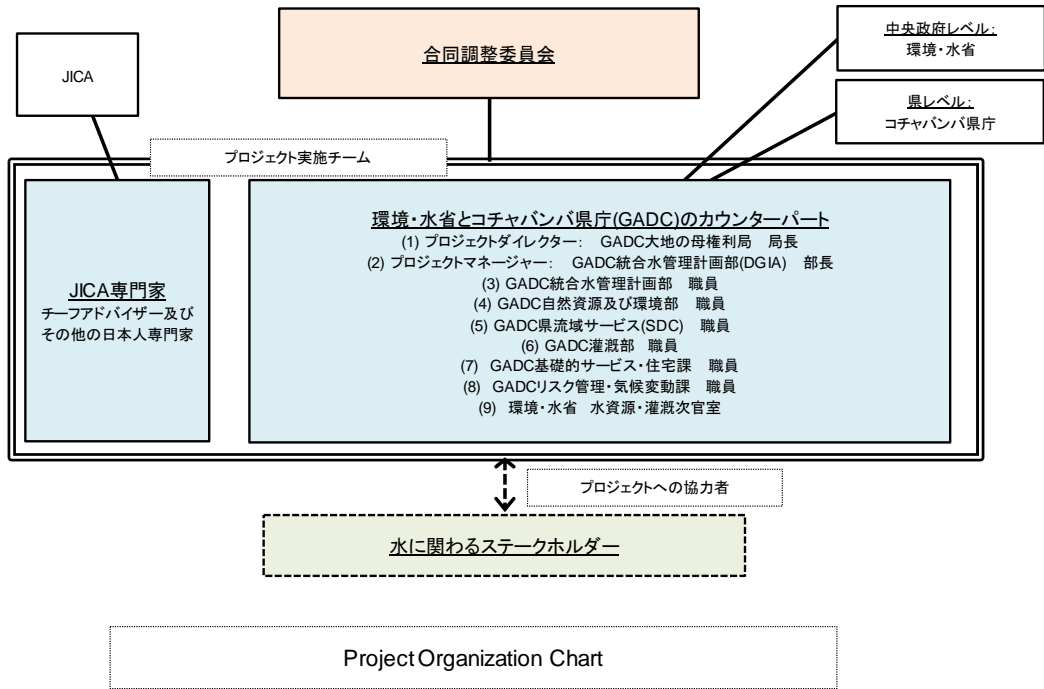


図 5-1-1 プロジェクト実施体制図

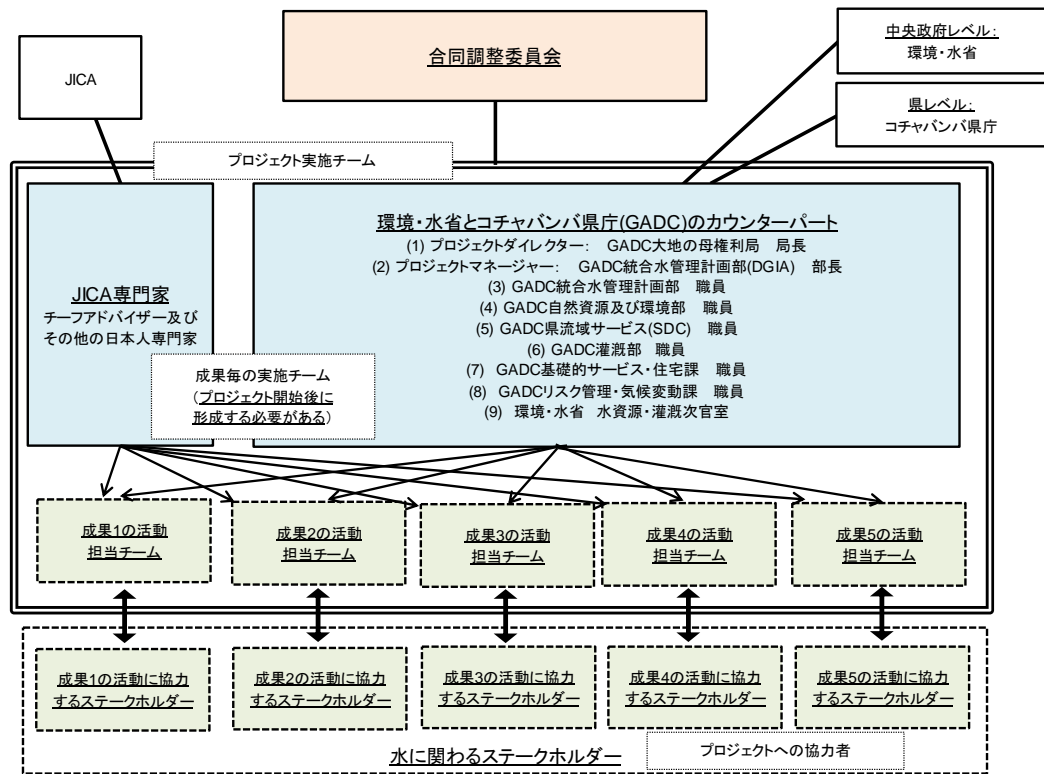


図 5-1-2 成果毎のチーム編成と役割分担を考慮したプロジェクト実施体制図（案）

(10) ボリビア側負担経費に関して

ボリビア国の会計年度は、1月から12月であり、翌年度予算の申請は、8月頃から行われる。本プロジェクトが仮に2016年7月から開始された場合、早期に、2017年度に必要となるボリビア側のプロジェクト活動実施予算の概算を支援し、予算要求に反映するよう助言することがJICA専門家に求められる。

(11) プロジェクト目標の指標に関する調査について

プロジェクト目標は、「ロチャ川流域を対象とした統合水資源管理に係るコチャバンバ県庁の実施能力が強化される」で、指標は「プロジェクト開始時と比較して、コチャバンバ県庁の統合水資源管理に係る組織能力と個人の能力が強化される」としている。本プロジェクトを通じてどの程度、能力強化を図るのか、目標設定が必要であり、また、能力の変化を測定することも必要である。そのため、PDMの指標欄には、「プロジェクト開始後にベースライン調査とエンドライン調査を実施し、能力変化を把握する」と記載してある。プロジェクト開始後のベースライン調査については、プロジェクト1年目の終わり頃行うPDMの改訂作業を行う前に完了しておく必要がある。ベースライン調査結果を踏まえて、指標を設定することとなる。また、エンドライン調査については、ベースライン調査と同様の内容で、プロジェクトの5年目に実施することとなる。なお、必要に応じて、プロジェクトの中間時点で、能力強化の進捗度を測る上で、調査を実施しても良いかも知れない。

5-2 詳細計画策定調査時点での想定活動・投入計画

5-1節(1)で述べたように、本プロジェクトのPDM、POはプロジェクト開始後に得られた情報をもとに、プロジェクト開始後1年をめぐりに改定版を作成することとなっている。ここでは、プロジェクト開始にあたってたたき台となるPDM、POとしての詳細計画策定調査時点で想定した活動および投入計画について述べる。

5-2-1 活動計画

(1) 基本方針

成果ごとの活動計画の設定にあたっては、以下の点を基本方針とした。

- いずれの成果に関わる活動についても、1年目は基本情報の収集と現況把握を主たる活動とし、1年目の結果を受けて、2年目以降の活動の修正が可能となるように配慮する。5年目は成果のとりまとめを行う。
- 成果1については、1、2年目までに、他の成果に関わる活動を踏まえたまとめの作業（活動1.4）を除く活動を完了させる。成果4については、成果1の活動に引き続き、3、4年目に集中して主たる活動を行う。
- 成果2については、1年目に既存のデータ、情報の収集を行い、空間データを中心としたデータベースの骨格を構築する。2年目には、1年目の結果を受けて、モニタリングシステムやシミュレーションモデルについて検討し、優先的なモニタリング項目・地域のモニタリングを開始する。さらに、モニタリングデータに関わるデータベースの構築を開始する。3、4年目には、モニタリングデータに関わるデータベ

ースの構築を完了し、モニタリングを継続するとともに、シミュレーションモデルの構築を行う。

- 成果 3 については、1 年目にパイロット事業の内容を決定し、2～4 年目に準備も含めた 3 年程度の期間を想定して、パイロット事業を実施する。
- 成果 5 については、1 年目に集中して、ステークホルダーのリストアップ、関係者間の協力メカニズムとその構築方法の検討を行う。2 年目以降は、1 年目の活動結果を踏まえて、成果 1～4 に関わる活動に付随するステークホルダー会議の開催を中心的な活動とする。

PDM、PO の改訂版を作成する 1 年目終了時点のターゲットを成果ごとに再掲すると以下のとおりである。

- プロジェクト目標の指標設定に必要な C/P 機関の統合水資源管理に関する能力のベースライン調査が完了している。
- 成果 1 について、ロチャ川の統合水資源管理にかかる法制度に関する文献調査（活動 1.1）が完了し、具体的事例調査（活動 1.2）の大部分が完了している。
- 成果 2 について、既存のデータ、情報の収集（活動 2.1）が完了し、空間データを中心としたデータベースの骨格が構築されている。収集・整理されたデータ、情報に基づき、優先的なモニタリング項目・地域のめどがつき、2 年目以降に本プロジェクトで投入される機材、追加調査項目がほぼ確定している。
- 成果 3 について、統合水資源管理にかかる事例紹介（活動 3.1）が完了し、パイロット事業の内容が決定されている（活動 3.2 の一部）。
- 成果 4 について、ロチャ川流域における投資前段階の事業計画書の存在状況が把握され、収集が開始されている（活動 4.1 の一部）。
- 成果 5 について、本プロジェクトをロチャ川流域内の関係者に広く周知するとともに、ステークホルダーのリストアップ（活動 5.1）が完了している。さらに、関係者間の協力メカニズムとその構築方法が検討されている（活動 5.2）。
- PDM、PO の改訂版が作成されている。

(2) 活動計画 ver.0

(1)で述べた基本方針をもとに、詳細計画策定調査時点で想定した活動計画 ver.0 は、表 5-2-1 に示すとおりである。

表 5-2-1 詳細計画策定調査時点で想定した活動計画 ver.0

成果	活動	2016				2017				2018				2019				2020				2021						
		1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12			
1	1.1 統合水資源管理を推進するという観点から、全国、県、市(市役所連合)、村落レベルの統合水資源管理に関する既存の法律(慣例的水利用を含む)を確認、整理・分析し、現在の問題と課題を抽出する。																											
	1.2 ロチャ川流域の統合水資源管理に係る活動実施において実際に運用された法制度の有効性を分析し、現在の問題と課題を抽出する。																											
	1.3 ロチャ川流域の統合水資源管理に係る問題を解決するために日本及び諸外国の法制度を収集・比較し、それらの適用可能性を検討する。																											
	1.4 活動1.1から1.3、および成果2から4に係る活動の成果を踏まえ、「水のアジェンダ」に沿った統合水資源管理を推進するための法制度等の改善に関する提言を取りまとめる。																											
2	2.1 ロチャ川流域における統合水資源管理に係る既存のデータ・情報を収集・整理する。																											
	2.2 活動2.1の結果をもとに、流域の水量、水質について、長期的に整備すべきモニタリングネットワークと実施体制を提案する。																											
	2.3 活動2.2の提案内容の中から、本プロジェクト内で優先的に実施すべきと判断したモニタリング項目、地域について、必要な機材とモニタリング体制を整備し、運用する。																											
	2.4 活動2.1、2.3で収集したデータの整理、保存、利用が容易なデータベースを構築する。																											
	2.5 既存のデータとモニタリングにより将来的に入手可能なデータを調査し、水資源アセスメントのためのシミュレーションモデルの枠組み(水文、水理、水質コンポーネント)を提案する。																											
	2.6 活動2.5の提案内容の中から、本プロジェクト内で優先的に実施すべきと判断したモデルコンポーネント及び地域に係るシミュレーションモデルを構築し、試行する。																											
	2.7 活動2.1から2.6に基づき、今後のモニタリングネットワークとシミュレーションモデル改善に向けた提言を行う。																											
3	3.1 ロチャ川流域の統合水資源管理に関する国内外の事例及び教訓を紹介する。																											
	3.2 「水のアジェンダ」に関わるパイロット活動を選定し、実施する。																											
	3.3 パイロット活動実施における統合水資源管理に係る教訓を抽出し、取りまとめる。																											
	3.4 活動3.1と活動3.3で得られた教訓を他の成果に活用する。																											
4	4.1 ロチャ川流域における既存の統合水資源管理に係る投資前段階の事業計画書を収集する。																											
	4.2 統合水資源管理の観点から投資前段階の事業計画の評価手法を関係者とともに検討する。																											
	4.3 上記手法を用いて活動3.1で収集した投資前段階の事業計画を評価する。																											
	4.4 活動4.3の評価結果をもとに、関係者とともに優先事業を検討し、ポートフォリオ案を作成する。																											
	4.5 活動4.1から4.4の実施プロセスを整理し、教訓として取りまとめる。																											
5	5.1 ロチャ川流域における水の管理に関わる様々な既存の協力メカニズム(プラットフォームなど)を調査し、関係者を特定する(リストアップする)。																											
	5.2 活動5.1で特定された関係者の参加のもと、統合水資源管理の実施に向けた関係者間の協力メカニズムの枠組みと構築方法を検討する。																											
	5.3 活動5.2に基づき、成果1から4の活動を実施する際には、県庁主導の下、関係者を集めて、議論することを通じて関係者間の協力メカニズムを強化する。																											
	5.4 活動5.1から5.3の実施プロセスを整理し、教訓として取りまとめる。																											

5-2-2 投入計画

(1) 専門家

5-2-1節で示した活動計画をもとに、表 5-2-2に示す専門家の投入が必要と考えられる。

表 5-2-2 必要と考えられる専門家

専門家	職務内容および要求事項等
1) チーフアドバイザー/統合水資源管理	主として成果 1、3、4 を担当し、全体を総括する。総括、副総括の経験、統合水資源管理の知見、経験が要求される。スペイン語でのコミュニケーションができることが望ましい。
2) 水資源政策/法制度	成果 1 の主担当。水資源政策・法制度に詳しい専門家（現地再委託調査による法制度調査を監理し、調査結果を取りまとめるとともに、最終的な提言等を検討することを想定）。
3) モニタリング/水文・水理・水質モデル	成果 2 の主担当。水資源モニタリングおよび水文・水理・水質モデルに詳しい専門家（モニタリング体制、シミュレーションモデル構築はローカル人材を活用、モニタリング実施サポートは現地再委託を想定し、それらを監理することを想定。）
4) 水理地質/地下水	成果 2 を担当。水理地質および地下水に詳しい専門家。
5) 水質	成果 2 を担当。水質分析に詳しい専門家。
6) GIS/データベース	成果 2 を担当。水資源、流域管理に関する GIS、データベースに詳しい専門家（データベースの構築は、ローカル人材に活用し、それを監理することを想定）。
7) 上下水道	主として成果 4 を担当。上下水道に詳しい専門家。
8) 灌漑	主として成果 4 を担当。灌漑に詳しい専門家。
9) 集水域管理	主として成果 4 を担当。集水域管理に詳しい専門家。
10) 参加型手法/組織連携強化	成果 5 の主担当。成果 3、4 についても担当。スペイン語が堪能な、参加型手法および組織間連携強化に詳しい専門家。
11) パイロット活動	成果 3 の主担当。パイロット活動の内容決定後に、専門性を決める。

(2) 専門家配置計画

1) 基本方針

専門家の配置は、以下の基本方針により設定した。

- 専門家を比較的長期間現地に滞在する専門家と短期専門家に分ける。比較的長期間現地に滞在する専門家としては、「チーフアドバイザー/統合水資源管理」、「モニタリング/水文・水理・水質モデル」、「参加型手法/組織連携強化」を想定し、これらの専門家がプロジェクト運営の中心的役割を果たすものと想定する。
- プロジェクトの適正な運営のためには専門家不在の間も現地で調整業務を行う人材が必要不可欠である。調整業務担当として日本語およびスペイン語が堪能かつ JICA 事業の経験のあるローカル人材を活用することを前提として、専門家の投入量を設定する。
- 成果 1、2、3 については、ローカル人材の活用と現地再委託調査の実施を前提として、専門家の投入量を設定する。

2) 専門家配置計画 ver.0

1) で述べた基本方針をもとに、詳細計画策定調査時点で想定した専門家配置計画 ver.0 は、表 5-2-3 に示すとおりである。

表 5-2-3 詳細計画策定調査時点で想定した専門家配置計画 ver.0

	2016				2017				2018				2019				2020				2021				
	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	
専門家																									
1	チーフアドバイザー/統合水資源管理																							29	
2	水資源政策/法制度																							6	
3	モニタリング/水文・水理・水質モデル																							14	
4	水理地質/地下水																							4	
5	水質																							4	
6	GIS/データベース																							6	
7	上下水道																							4	
8	灌漑																							4	
9	集水域管理																							4	
10	参加型手法/組織連携強化																							14	
11	パイロット活動																							8	
																								97	
ローカル人材																									
1	業務調整/通訳																							60	
2	会議通訳																							3	
3	通訳(英—西)																							50	
4	水資源モニタリング																							24	
5	水文モニタリング支援																							36	
6	データベース構築																							30	
7	シミュレーションモデル構築																							30	
8	秘書/組織連携強化サポート																							60	
現地再委託調査																									
1	法制度調査																								
2	水利用調査																								
3	地下水モニタリング																								
4	水質分析																								
5	パイロット活動																								

(3) ローカル人材の活用と現地再委託調査

(2) 専門家配置計画では、ローカル人材の活用と現地再委託調査の実施を前提として、専門家の投入量を設定した。表 5-2-4 に必要と考えられるローカル人材と現地再委託調査を示す。また、ローカル人材の投入時期および現地再委託調査の実施時期を表 5-2-

3に併示した。

なお、現地再委託調査のうち、成果2、3の活動に関わるものについては、1年目の活動結果に基づき、その内容が大きく変更になる可能性があることに留意する。

表 5-2-4 必要と考えられるローカル人材と現地再委託調査

ローカル人材		1年目から必要なものは○
名称	職務内容および要求事項等	
1) 業務調整/通訳	プロジェクト運営の調整業務および通訳。 日本語、スペイン語での業務ができること。JICAの支援事業の経験があること。	○
2) 会議通訳	重要な会議時のスポット日一西通訳。	○
3) 通訳(英一西)	英一西通訳。日本人専門家の活動時にスポット的に雇用。	○
4) 水資源モニタリング	水資源モニタリングに関わる情報収集、モニタリング体制構築を担当。 水資源管理に詳しい専門家。英語、スペイン語での業務ができること。	○
5) 水文モニタリング支援	水位標の観測を担当。 水位標設置地点付近に住居のあるローカル住民等。	
6) データベース構築	データベースの構築を担当。 水資源、流域管理に関するGIS、データベースに詳しい専門家。英語、スペイン語での業務ができること。	○
7) シミュレーションモデル構築	シミュレーションモデルの構築を担当。 水文、水理、水質モデル構築の経験のある専門家。英語、スペイン語での業務ができること。	
8) 秘書/組織連携強化サポート	秘書および組織連携強化サポート。 Word, Excel等が使えること。英語でのコミュニケーションができることが望ましい。	○
現地再委託調査		1年目から必要なものは○
項目	内容	
1) 法制度調査	成果1の活動にかかる調査。活動1.1、活動1.2に係る調査の実施。 活動1.2の事例調査は5ケース程度を想定。	○
2) 水利用調査	成果2の活動にかかる調査。 調査地域全域の水利用実態調査の実施。	
3) 地下水モニタリング	成果2の活動にかかる調査。 計測30カ所 x 30回を想定(モニタリング井戸の探索を含む)	
4) 水質分析	水質モニタリングの一部について、県庁以外の機関への外部委託を想定する。首都圏地域の19ヶ所 x 6回(年2回)(21パラメタ)を想定。	
5) パイロット活動	内容未定。	

ここで示した内容については、ミニッツ、R/D(案)には明記されていないことに留意する。しかしながら、ミニッツ、R/D(案)の協議時には、ローカル人材の活用と現地再委託調査の実施を前提として専門家の配置計画をたてていることを説明済みである。さらに、具体的な内容について、先方政府関係者への説明と意見徴収を行ったうえで、ここで示す暫定案として取りまとめた。

(4) 機材

本プロジェクトで投入する機材としては、詳細計画策定調査でのインタビュー結果等に基づき、先方政府関係者への説明と意見徴収を行ったうえで、詳細計画策定調査時点では、表5-2-5に示すものを暫定的に想定した。なお、このうち、特に、モニタリングに関わる機材については、1年目の活動結果に基づき、その内容が大きく変更になる可能性がある

ることに留意する。

表 5-2-5 詳細計画策定調査時点で想定した投入機材

項目	備考	1年目から必要なものは○
1) GIS ソフトウェア	ArcGIS Advanced + Spatial Analyst もしくは同等の機能を有するもの1セットを想定。4年間の年間保守料を含む。	○
2) デスクトップコンピュータ	データベース用。2.5年で1台（のべ2台）を想定。	○
3) コピー機/複合機	プロジェクトオフィスでの使用。5年で1台を想定。	○
4) 水位計（河川）	超音波水位計（データロガー付き） x 7 を想定。	
5) スタッフゲージ	水位標 x 7 を想定。	
6) 流速計	電磁流速計 x 2 を想定。	
7) 水質分析機器（県庁ラボ向け）	大腸菌検査機器 x 1、携帯式水質検査機材 x 1、BOD 検査試薬を想定。	

(5) 本邦/第三国研修

本邦/第三国研修の詳細については、詳細計画策定調査時点では議論されなかった。JICAによる予算上の想定をもとに、プロジェクト開始後に C/P 機関と協議して詳細を決定する必要がある。

(6) その他

以上のほか、プロジェクト経費として、①関係者会議開催費（のサポート）、②プロジェクト用レンタカー費用（運転手費用、燃料費を含む）、③資料・成果品翻訳費用が必要となる。

これらについては、ミニッツ、R/D（案）には明記されていないことに留意する。しかしながら、ミニッツ、R/D（案）の協議時には、先方政府関係者より、①関係者会議開催費（のサポート）についての依頼があり、ミニッツ、R/D（案）には明記しないものの、日本側からの支援を行うことを確認している。さらに、②プロジェクト用レンタカー費用（運転手費用、燃料費を含む）に関連して、先方政府関係者より、プロジェクトで使用する車両については、先方政府の負担でプロジェクト専用車を準備することは困難である旨、申し出があった。このため、少なくとも、日本側投入の専門家がプロジェクトで使用する車両については、日本側の負担とすべきである。③資料・成果品翻訳費用については、日本側の都合によるものであることから、日本側負担とすべき事項であると考えられる。

第6章 団長所感

本プロジェクトは、最初の要請から既に2年が経過するものの、引き続きコチャバンバ県は高いモチベーションを保持したままの状態で大調査団を受け入れたことは、ボリビアにおける統合水資源の必要性と母なる大地局を代表とする水の統合管理という政策方針を実施する高い意欲の表れであり、現状では技術協力プロジェクトを実施する環境としては申し分ない状況であり、高い妥当性を持ったプロジェクトと考える。

本プロジェクトの実施に際しては、同分野で既に事業を開始している世界銀行、GIZ やスイスと共に効果的な連携と相乗効果を発現するための仕組み作りが必要である。また、主なプロジェクトのカウンターパートはコチャバンバ県となるが、本プロジェクトは、県の職員のみならず、対象地域内の市や村落も巻き込みつつ事業を実施する必要があると考えられるため、県が主体となり、プラットフォームを始めとした会合や打合せを効果的に活用し、調整する必要がある。また、他ドナーの事業として、世界銀行は、気候変動対策の一環として PPCR を実施し、水源開発並びにマスタープランの作成に寄与しているが、今後の事業実施においては、不確定な部分も多々ある。よって、十分な情報収集と連携の上で事業を進め、成果5で期待しているとおり、互いの支援に対して相乗効果を発現し、ラパス及び現地となるコチャバンバ県においても十分な意見交換と情報共有することで、効果的な事業実施が実現することとなる。

なお、IDB 本部も本プロジェクトとの連携には前向きな姿勢を見せているため、プロジェクト活動が具体的となる1年目の終了時点で IDB との連携についても具体的な議論が必要となる。

本件の実施に当たっては、JICA 内のリソースも効果的に活用する必要があると考える。特に、成果3におけるパイロット活動の実施において、環境教育などがテーマになる場合には、地域のリソースパーソンとして日系人や青年海外協力隊（Japan Overseas Cooperation Volunteers : JOCV）が活動に入ることにより、日本のプロジェクトとして目に見えやすい形で活動を進めることが可能となると共に小中学校の生徒を上手くパイロット活動に誘引することも出来る。また、他国の成功事例を第三国研修として訪問することや他国で流域管理または統合水資源に従事するスタッフに第三国専門家として参加頂くことで、コチャバンバ県によい影響とインパクトを与えることが期待できる。

コチャバンバ県は「水戦争」に代表されるように、これまで歴史的に行政と住民との間に十分な信頼関係が築けておらず、県内で事業を実施する際に行政と住民との間で多くの葛藤が生じている。これらの状況を簡単に解決することは出来ないが、本プロジェクトを通じて、住民参加型のアプローチを検討し、プロジェクト選定手法や小規模ながらも住民参加型でプロジェクトを実施することで、少しでもこの関係性を改善することが望まれる。その意味で成果3にあるパイロット活動は、多くの教訓と学びがあると思われ、その経験を今後の活動に活かすことを期待している。

中央政府との関係について、今回の調査では、環境・水省から頻繁にコチャバンバ県を訪問すると共に、協議や現地踏査にも同行するなど積極的な参加が見られた。加えてプロジェクト成果

1 のカウンターパートとして、直接的な関与を予定しており、本プロジェクトと中央省庁との積極的な意見交換とプロジェクト成果の共有が必要となる。単に責任機関として役目だけではなく、積極的なプロジェクトへの参加により、現場であるコチャバンバ県だけではなく、同成果をボリビア国内に反映することも可能となる。また、現行政府はコチャバンバ県に対して、一定の配慮があり、今回のミニッツ署名にも直接環境・水省のモレイラ大臣がコチャバンバを訪問し、一同を介して署名することとなったのは、中央政府の強い関心と意識の表れであると考ええる。

しかし、プロジェクト活動期間において、ボリビアの政治的な不安と予算の減少が心配される。現在、ボリビア政府の財政収入の多くは、天然資源であるガスや鉱物資源によるところが多く、ドナーからの多大な支援もあり、基礎インフラや公的な教育（政府支出の 17.8% : UNESCO 統計）に多くの財政を支出している。しかし、現在の展望では、ガスについては 2018 年までの生産は確保しているものの、それ以降は不明である。また、現モラレス大統領は、次期の大統領選を見越して現行の法律（3 選禁止）を変えるべく来年 2 月に国民投票を予定している。その結果で賛成多数となれば、現大統領は命のある限り大統領であり続け、独裁政権となり、政治的なバランスが崩れると共に、現在支援している国々からも支援を停止する可能性があり、非常に不安定な状況となる恐れがある。その不安が本プロジェクトに直接的な影響があるとは言えないが、プロジェクト予算の削減や事業の停滞も予想されることから、これらの動きを十分に意識した上で、プロジェクトの運営管理が必要となる。

付 属 資 料

- 1 要請書
- 2 Minutes of Meeting & Record of Discussions (Draft)
- 3 ミニッツ及び R/D(案)の和訳版
- 4 調査行程
- 5 主要面談者リスト
- 6 質問票
- 7 面談記録
- 8 収集資料リスト
- 9 ボリビア多民族国飲料水基準
- 10 ボリビア多民族国水質汚染に関する規則

付属資料 1 要請書

3060100A0010 306:ボリビア
 コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロ
 ジェクト
 技術協力プロジェクト



Estado Plurinacional de Bolivia
Ministerio de Planificación del Desarrollo
 Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo

La Paz, 02 FEB 2015
 MPD/VIPFE/DGGFE/UOF-000478/2015
 001352



Señora
 David Choquehuanca Céspedes
MINISTRO DE RELACIONES EXTERIORES
Presente.


Ref.: **FORMULARIO A4 DE SOLICITUD DE COOPERACION TECNICA**

Señor Ministro:

Hago referencia a las notas MMAyA/DESPACHO N° 0124/15 y MMAyA/DESPACHO N° 1924/2014, remitidas a este Despacho por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua a través de las cuales remiten la solicitud de Cooperación Técnica del Proyecto "Desarrollo de Capacidades relacionadas a la Gestión Integral del Agua en el Departamento de Cochabamba".

En este sentido, agradeceré tenga la gentileza de realizar las gestiones correspondientes ante la cooperación japonesa a objeto de viabilizar esta solicitud, para lo cual adjunto a la presente, el Formulario de Solicitud de Cooperación Técnica A4 debidamente firmado.

Con este motivo, saludo a usted atentamente.


 René Gonzalo Orellana Halkyer
 MINISTRO DE PLANIFICACIÓN
 DEL DESARROLLO

Adj. Lo citado



La Paz, 04 FEB 2015
MMAyA/DESPACHO N° 0124/15



Señor
René Gonzalo Orellana
MINISTRO DE PLANIFICACION DEL DESARROLLO
Presente.-

Ref.: REMISIÓN PROYECTO "DESARROLLO DE CAPACIDADES RELACIONADAS A LA GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA EN EL DEPARTAMENTO DE COCHABAMBA"

Señor Ministro:

En el marco del proceso de negociación con JICA para el proyecto de Desarrollo de Capacidades Relacionadas a la Gestión Integral del Agua en el Departamento de Cochabamba del Estado Plurinacional de Bolivia, se remite el proyecto presentado por los beneficiarios y el informe INF/MMAyA/VRHR/DGCRH/UGACA N 0191/2015 de prioridad sectorial con el objeto de continuar con la negociación.

Con este motivo, aprovecho la oportunidad para reiterar las seguridades de mi distinguida consideración.

Atentamente

Alexandra Moreira López
MINISTRA DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA

MPD 0001020
DESPACHO



AML/COY/mech
Adj. Lo indicado
cc./arch.
H.R.E. 27236



INFORME
INF/MMAYA/VRHR/DGCRH/UGACA N 0191/2015
E-MMAYA/2015-27236

A: Ing. Carlos Ortuño Yáñez
VICEMINISTRO DE RECURSOS HIDRICOS Y RIEGO

Carlos René Ortuño Yáñez
VICEMINISTRO DE RECURSOS HIDRICOS Y RIEGO
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA

De: Ing. María Eugenia Choque Lucana
JEFE UNIDAD GESTION AMBIENTAL Y CALIDAD DE AGUA

María Eugenia Choque Lucana
JEFE UNIDAD GESTION AMBIENTAL Y CALIDAD DE AGUA
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA

Ref.: **PROYECTO DE DESARROLLO DE CAPACIDADES RELACIONADAS A LA GESTION INTEGRAL DEL AGUA EN EL DEPARTAMENTO DE COCHABAMBA**

Fecha: La Paz, 28 de Enero de 2015

Señor Viceministro:

En atención a sus instrucciones, remito el informe técnico de referencia.

1. ANTECEDENTES

El Plan Nacional de Cuencas (2006) surge como respuesta a una necesidad de contar con un marco orientador para la construcción y el desarrollo de una nueva gestión integrada de los recursos hídricos y manejo integral de cuencas en Bolivia, con el objetivo de "promover y fortalecer la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH) y el manejo integral de cuencas (MIC) bajo modalidades de participación y autogestión, como sustento del desarrollo humano y ambiental sostenible, desde la perspectiva de las culturas y sistemas de vida locales".

El Programa Plurianual de Gestión Integrada de Recursos Hídricos y Manejo Integral de Cuencas 2013 – 2017 del Plan Nacional de Cuencas (PNC), fue formulado bajo los lineamientos estratégicos establecidos por la Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia, normas y leyes vigentes en el país, teniendo como objetivo: "Impulsar la Gestión Integrada de Recursos Hídricos y el Manejo Integral de Cuencas en Bolivia, bajo modalidades de participación y autogestión, desde las perspectivas de las culturas y sistemas de vida locales, como sustento del desarrollo humano y ambiental sostenible, en un contexto de vulnerabilidad frente a desastres naturales y al Cambio Climático"

El programa comprende siete componentes: (1) Promoción y desarrollo de Planes Directores de Cuencas; (2) Implementación de Proyectos GIRH-MIC; (3) Gestión de riesgos hidrológicos y de Cambio Climático; (4) Gestión de la calidad hídrica; (5) Implementación de Cuencas Pedagógicas; (6) Gestión de conocimientos e información de recursos hídricos y cuencas; (7) Desarrollo institucional y fortalecimiento de capacidades para la GIRH y MIC.



- **Déficit de agua y necesidades insatisfechas**, en el área metropolitana de la cuenca, los sistemas de agua potable varían en su complejidad tomando en cuenta la fuente de recursos hídricos del cual se abastecen. En el caso del Municipio del Cercado, las superficiales y subterráneas tienen igual importancia como fuentes de abastecimiento de agua, todas ellas ubicadas en diferentes municipios, lo que implica conflictos por el uso del agua en competencia con otros usos como el riego y la obligatoriedad de ceder volúmenes de agua para consumo humano en los municipios de donde se extrae el líquido elemento.
- **Agua para riego**, en el valle de Cochabamba, la crisis tiende a acentuarse cada vez más. De las 115 presas existentes en los municipios de Sacaba, Tiraque, Quillacollo, Tiquipaya y Arbieta sólo 65 están en funcionamiento; el resto están abandonadas, sin agua y sin mantenimiento, según el Plan Estratégico de Desarrollo Cochabamba 2013-2017. Esta situación ocasiona que los productores tengan problemas para cultivar su producción y afronten pérdidas.
- **Conflictos en torno al agua**, los conflictos suscitados en torno al agua son mayores, y no precisamente son el resultado de la escases del recurso, sino también de otro tipo de fenómenos sociales. Entre las principales causas se puede citar:
 - La apropiación, acaparamiento y mercantilización del agua, como resultado de la territorialidad político administrativa
 - Intervenciones externas relacionadas con el agua que afectan la autonomía de las organizaciones, principalmente aquellas en las que son promovidas por el Gobierno a través de proyectos de inversión pública
 - Conflictos y contaminación del agua por la existencia de visiones aisladas y sectoriales de gestión y uso del agua en el departamento.
- **Contaminación de aguas superficiales y subterráneas**, un factor que ha influido directamente en el estado de los cuerpos de agua de la cuenca, es el cambio en el régimen de lluvias y en la cantidad de agua almacenada en el subsuelo, originando la falta de aguas pluviales y de escurrimiento superficial durante los meses de estiaje (de marzo a noviembre).
- **Ocupación del territorio y crecimiento urbano**, el proceso de expansión de la mancha urbana ha sido horizontal y de baja densidad, se han utilizado las tierras aptas para la producción agrícola y que actualmente sufren mortíferos golpes por su producción a secano por los problemas de carácter hídrico que atraviesa la región ubicada en el valle central de Cochabamba.

Objetivo general: Establecer la política relacionada a la gestión integral del agua del departamento de Cochabamba para mejorar la capacidad de gestión y ejecución de la misma.

Objetivo del proyecto: Impulsar la adecuada gestión del agua en la cuenca del Rio Rocha para mejorar las condiciones ambientales en la región metropolitana del Departamento de Cochabamba.



	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Elaborar un modelo numérico que sirva para la Gestión Integral del Agua (GIA - GIRH), que permita representar la situación de los diversos tipos de recursos hídricos utilizando los datos existentes.</i> - <i>Reflejar en la política de Gestión del Agua los resultados obtenidos a través del modelo de simulación del comportamiento del agua.</i>
<p><i>La capacidad de gestión del agua está mejorada a través de priorización y planificación de medidas de emergencia y medidas a corto plazo.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Revisar los resultados y las lecciones aprendidas de las medidas tomadas y las en ejecución actualmente. Y organizar las medidas estructurales y no estructurales, clasificándolas en medidas de emergencia, medidas de corto, mediano y largo plazo según prioridad y factibilidad.</i> - <i>Planificar y formular nuevas medidas estructurales y no estructurales necesarias, especialmente para necesidades de carácter de emergencia y a corto plazo.</i> - <i>Discutir y consensuar las políticas y medidas a gestionar con los actores y redes existentes y gestionar las medidas (proyectos) prioritarias de emergencia y de corto plazo.</i>
<p><i>La cooperación entre los actores involucrados para la adecuada gestión del agua del río Rocha está fortalecida</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Reunir de manera periódica la plataforma y de manera participativa analizar los problemas y desafíos relacionados con la Gestión Integral del Agua. En particular, enfocado al monitoreo gestión de calidad de agua, cauces, terrenos libres de las orillas del Río.</i> - <i>Identificar y negociar con los socios y organismos de cooperación para gestionar las medidas (proyectos) prioritarias de manera eficiente y factible utilizando la plataforma.</i> - <i>Socializar el mecanismo desarrollado por el proyecto al gobierno central y otros departamentos como una referencia funcional para fortalecer la Gestión Integral de agua a nivel nacional</i>

Cronograma de ejecución: Junio 2015 – Junio del 2020.

Instituciones involucradas

Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba a través de la Secretaria Departamental de los Derechos de la Madre Tierra con la Dirección de Planificación y Gestión Integral del Agua y el Servicio Departamental de Cuencas y la Dirección de Recursos Naturales y Medio Ambiente,



Estado Plurinacional de
Bolivia



MMAyA
Ministerio de Medio Ambiente y Agua

El Proyecto de “Desarrollo de Capacidades Relacionadas a la Gestión Integral del Agua en el Departamento de Cochabamba del Estado Plurinacional de Bolivia” presentado por el Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba, está enmarcado con el Plan Nacional de Cuencas componentes de Promoción y Desarrollo de Planes Directores de Cuenca y Gestión de la Calidad Hídrica, siendo prioridad para el sector.

4. RECOMENDACIONES

De acuerdo al análisis del proyecto presentado se recomienda remitir el presente informe al Ministerio de Planificación del Desarrollo.

Es cuanto informo a su autoridad para los fines consiguientes.

CC/Arch.
COY/mechl



La Paz, 28 NOV 2014
MMayA/DESPACHO 1924/2014



Señora
Viviana Caro Hinojosa
Ministra de Estado
MINISTERIO DE PLANIFICACION DEL DESARROLLO
Presente.-

Ref.: Remisión Formulario de Solicitud para la Cooperación Técnica de Japón

De mi consideración.

En el marco del proceso de negociación con JICA para el proyecto de Desarrollo de Capacidades Relacionadas a la Gestión Integral del Agua en el Departamento de Cochabamba del Estado Plurinacional de Bolivia.

Al respecto y para proseguir con la negociación, remito para su consideración el Formulario de solicitud para la cooperación técnica de Japón, el mismo que ha sido priorizado por el sector a través del Informe Técnico INF/MMAYA/DGCRH/UGACA N° 0134/2014, que se adjunta.

Con este motivo, saludo a usted atentamente.

Lic. José Antonio Zamora Guillén
MINISTRO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA

Adj. Lo indicado
cc./arch.
JAZ/COY/mech

MPD 0011525
DESPACHO

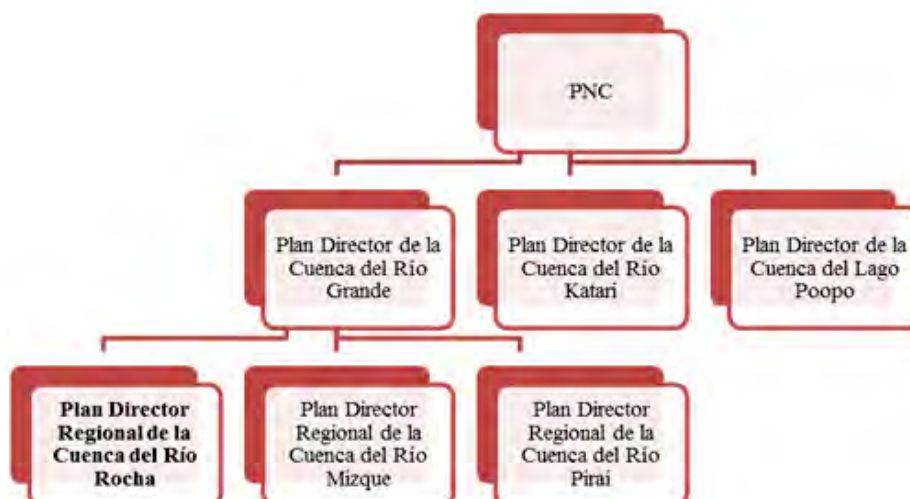
PROYECTO DE DESARROLLO DE CAPACIDADES RELACIONADAS A LA GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA EN EL DEPARTAMENTO DE COCHABAMBA DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

1. ANTECEDENTES

1.1. Plan Nacional de Cuencas (PNC)

El PNC dentro de su política de orientación para el desarrollo de una nueva Gestión Integral del Agua en Bolivia, pretende generar proyectos, experiencias e iniciativas locales en las cuencas como espacio de vida de diferentes características culturales, inmersas en procesos de concertación intercultural en el marco de una gestión sostenible del agua y el medio ambiente.

En este contexto, el PNC ha incorporado el componente de promoción y desarrollo de Planes Directores de Cuenca, en el cual se está desarrollando el Plan Director de la Cuenca del Río Grande (Cochabamba, Chuquisaca, Santa Cruz y Potosí), que incorpora al Plan Director Regional de la Cuenca del Río Rocha (PDCRR). Para mayor detalle se presenta el siguiente esquema:

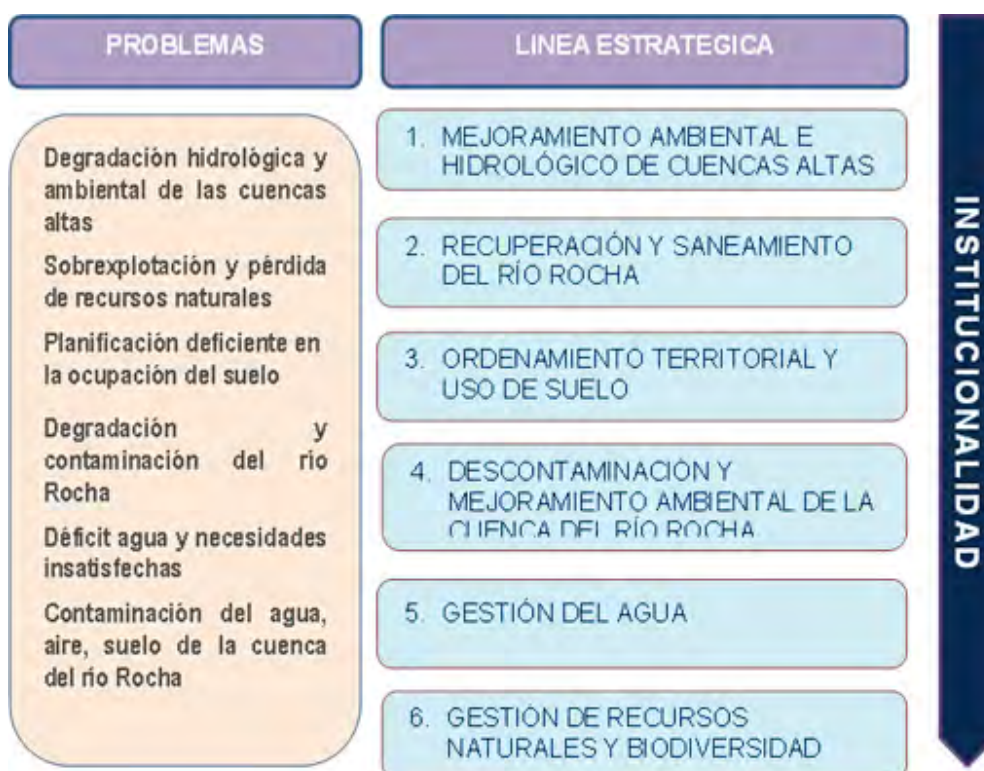


1.2. Plan Director de la Cuenca del Río Rocha (PDCRR)

El PDCRR es un instrumento de planificación para el desarrollo de la Gestión Integral del Agua y Manejo Integrado de Cuencas que orienta y apoya el acceso y uso equitativo del agua en cantidad y calidad.

La Gestión Integral del Agua en un enfoque de cuenca, puede ser posible considerando la virtud que el agua tiene de ser: el eje motivador, integrador y articulador en el territorio y el mecanismo más efectivo para promover el desarrollo local sostenible.

Permitiendo plantear una visión estratégica que facilite la toma de decisiones, la articulación, concurrencia y sinergia de los actores locales, orientando las inversiones públicas, privadas y de cooperación internacional en el marco de las políticas y estrategias nacionales de desarrollo a través del planteamiento de seis líneas estratégicas:



Línea Estratégica 2.- Recuperación y Saneamiento Ambiental del Río Rocha

A través de esta línea, se espera poder devolverle al río Rocha sus características. Este río fue fuente natural de abastecimiento de agua para el riego, tanto en sus colindantes como en sus franjas. Aún sigue siendo usado para el riego, pero con aguas contaminadas.

Por la complejidad de los problemas a ser enfrentados, a través de esta línea estratégica fue posible el visibilizar, y en algunos casos ya hacer efectivos, programas que aborden los problemas en el río Rocha. En este sentido, en base al conocimiento del tema y en coordinación con las instancias gubernamentales y municipales del eje metropolitano, se plantearon cuatro programas estratégicos:

- Descontaminación
- Regulación y encauzamiento
- Renaturalización
- Riego y reusó de aguas residuales

Línea Estratégica 5.- Gestión del Agua de la Cuenca del Río Rocha

A través de esta línea, se pretende asegurar el acceso y uso del agua dentro la cuenca, para lo cual se está trabajando en:

- El Plan Maestro del Agua Potable para la región Metropolitana
- El Plan Maestro de Agua Potable para el Valle Alto
- El Plan Director para la Asignación y Distribución de Agua para Riego
- Gestión de las Aguas Subterráneas

1.2.1. Cuenca del Río Rocha

La cuenca del río Rocha abarca 11 de las 16 provincias y a 27 de los 47 municipios del departamento de Cochabamba. La situación actual está sujeta a cambios producidos a partir de la intervención para el uso de los recursos naturales que la componen, lo que ha derivado en problemas que deben ser resueltos.

1.2.2. Río Rocha

El eje integrador dentro la cuenca, lo constituye el río Rocha, cuya longitud de curso es de 56,2 Kilómetros. Comprende el área metropolitana que involucra a siete municipios de la cuenca: Sacaba, Cercado, Colcapirhua, Quillacollo, Vinto, Tiquipaya y Sipe Sipe.

En el área metropolitana, habitan 750 mil personas que corresponden a 2/3 de la población total de la cuenca. Esta gran concentración humana genera aguas servidas sin tratamiento y residuos sólidos sin una adecuada gestión, que son vertidos al río Rocha, para posteriormente usar sus aguas en la agricultura y alimentar las aguas de los acuíferos del Valle Bajo que abastecen los pozos de agua de consumo humano.

2. DIAGNÓSTICO

A continuación se presenta un análisis de los principales problemas que se han identificado en la cuenca:

- *Actividades agrícolas de montaña y contaminación del suelo.*- El crecimiento demográfico ha impulsado la expansión del área agrícola en las partes altas de la cuenca, lo que ha derivado en una alteración del ciclo hidrológico. Se ha incrementado la escorrentía superficial, la ocurrencia de crecidas, riadas y avenidas. Asimismo, las áreas de anegamiento e inundaciones se han expandido en las partes bajas del Valle Central y Valle Alto.

La contaminación de suelos se acentúa aún más, debido al uso de aguas residuales domésticas e industriales en actividades de riego, en

algunos casos sin ningún tipo de tratamiento previo, realidad que se verifica en el departamento de Cochabamba, debido a la escasez de agua para riego.

- *Procesos de recarga interrumpidos.*- Debido a la baja cobertura vegetal y a impedimentos tales como: canales de agua que fueron revestidos, cursos de agua que fueron re-direccionados o la impermeabilización de calles con asfalto, los procesos de infiltración han disminuido considerablemente. Un claro ejemplo de esta problemática, lo constituyen las urbanizaciones asentadas en las zonas de recarga del Parque Tunari.
- *Déficit de agua y necesidades insatisfechas.*- En el área metropolitana de la cuenca, los sistemas de agua potable varían en su complejidad tomando en cuenta la fuente de recursos hídricos del cual se abastecen. En el caso del Municipio del Cercado, las superficiales y subterráneas tienen igual importancia como fuentes de abastecimiento de agua, todas ellas ubicadas en diferentes municipios, lo que implica conflictos por el uso del agua en competencia con otros usos como el riego y la obligatoriedad de ceder volúmenes de agua para consumo humano en los municipios de donde se extrae el líquido elemento.
- *Agua para riego.*- En el valle de Cochabamba, la crisis tiende a acentuarse cada vez más. De las 115 presas existentes en los municipios de Sacaba, Tiraque, Quillacollo, Tiquipaya y Arbieta sólo 65 están en funcionamiento; el resto están abandonadas, sin agua y sin mantenimiento, según el Plan Estratégico de Desarrollo Cochabamba 2013-2017. Esta situación ocasiona que los productores tengan problemas para cultivar su producción y afronten pérdidas.
- *Conflictos en torno al agua.*- En el departamento de Cochabamba, los conflictos suscitados en torno al agua son mayores, y no precisamente son el resultado de la escases del recurso, sino también de otro tipo de fenómenos sociales. Entre las principales causas se puede citar:
 - ✓ La apropiación, acaparamiento y mercantilización del agua, como resultado de la territorialidad político administrativa

- ✓ Intervenciones externas relacionadas con el agua que afectan la autonomía de las organizaciones, principalmente aquellas en las que son promovidas por el Gobierno a través de proyectos de inversión pública
 - ✓ Conflictos y contaminación del agua por la existencia de visiones aisladas y sectoriales de gestión y uso del agua en el departamento.
- *Contaminación de aguas superficiales y subterráneas.*- Un factor que ha influido directamente en el estado de los cuerpos de agua de la cuenca, es el cambio en el régimen de lluvias y en la cantidad de agua almacenada en el subsuelo, originando la falta de aguas pluviales y de escurrimiento superficial durante los meses de estiaje (de marzo a noviembre).

El agua subterránea actualmente es el recurso de mayor importancia en el valle de Cochabamba, y lo seguirá siendo hasta que el sistema de captación y trasvase de Misicuni u otro sistema que colecte aguas superficiales en la cordillera comiencen a operar. El recurso es limitado y no puede satisfacer toda la demanda, lo que ya en el pasado ha llevado a intereses incompatibles y conflictos violentos entre sus usuarios.

Un conflicto típico se produce a raíz del descenso del nivel freático ocasionado por la explotación intensa de pozos. Este descenso lleva a la disminución del rendimiento de pozos cercanos. Siendo pozos particulares en urbanizaciones marginales, no abastecidas por la red pública de aguas, el efecto es un agravamiento de las condiciones de vida y de salud de la población.

El descenso del nivel también ha de disminuir la rentabilidad de la producción agrícola que depende de agua para riego de pozos y por lo tanto debilita la base de existencia de una población campesina, produciendo migración y tensiones sociales. Tanto como efectos sociales y de salud, el descenso de niveles puede producir efectos ecológicos como cambios en la vegetación, drenaje y secamiento de bofedales y en consecuencia un incremento de la erosión, el deterioro del suelo y el incremento de la vulnerabilidad del recurso.

Actualmente, las aguas subterráneas son aprovechadas indiscriminadamente. Se desconoce el número de pozos de producción y más aún los volúmenes de agua extraídos del acuífero por particulares e industrias, además de no estar acompañado por medidas de protección del acuífero contra contaminación. Ya en la actualidad se pueden observar actividades que tarde o temprano definitivamente llevarán a una degradación de la calidad (y por lo tanto de la cantidad disponible) a raíz de actividades humanas.

Por el contrario, el acelerado crecimiento poblacional demanda cada vez más agua, que viene de lugares cada vez más alejados y es esta población la que genera cada vez más aguas residuales urbanas (domesticas, industriales, comerciales y otras), las cuales llegan al río Rocha sin pasar por un tratamiento que las purifique, por lo cual durante 9 meses el río Rocha es una alcantarilla abierta y sólo 3 meses al año funciona como un río.

Es por esta problemática, que a través del "Plan de Emergencia para la descontaminación y recuperación del río Rocha", como parte de los programas de la Línea Estratégica 2. Recuperación y Saneamiento Ambiental del Río Rocha del PDCRR, se ha identificado 388 puntos de descarga a lo largo del río Rocha, de los cuales el 26% (103 puntos) se deben a la actividad de lavado de autos, 20% (79 unidades productivas) son las granjas porcinas en su mayoría y 15% (57 puntos de descarga) son lavanderías de textiles (productos de tela jeans) entre los sectores más grandes que contribuyen con la contaminación del río Rocha.

- *Ocupación del territorio y crecimiento urbano.*- El proceso de expansión de la mancha urbana ha sido horizontal y de baja densidad, se han utilizado las tierras aptas para la producción agrícola y que actualmente sufren mortíferos golpes por su producción a secano por los problemas de carácter hídrico que atraviesa la región ubicada en el valle central de Cochabamba.

3. CONTENIDO DEL PROYECTO

3.1. Objetivo general

Establecer la política relacionada a la gestión del agua del departamento de Cochabamba para mejorar la capacidad de gestión y ejecución de la misma.

3.1.1. Objetivo del proyecto

Impulsar la adecuada gestión del Agua en el Departamento de Cochabamba y mejorar las condiciones ambientales en la región metropolitana

3.2. Objetivos específicos

- Contar con el análisis del sistema jurídico vigente y su aplicabilidad en el contexto.
- Implementar un sistema de información sobre el agua del río Rocha
- Mejorar la capacidad de gestión del agua
- Fortalecer la cooperación entre actores para la adecuada gestión del agua

3.3. Productos

Productos	Indicadores
<p>1. ANÁLISIS DEL SISTEMA JURÍDICO VIGENTE</p> <p>Establecer una política regional y su aplicabilidad en el contexto de la problemática del departamento de Cochabamba.</p>	<p>La Gobernación de Cochabamba cuenta con una propuesta de política regional de Gestión Integral de Agua y su normativa.</p>

	N° Normativa analizada/ N° Normativa existente
<p>2. SISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE EL AGUA DEL RÍO ROCHA</p> <p>La información hidrológica y el modelo numérico está desarrollado y de manera simultánea está estructurado un sistema de monitoreo observación.</p>	<p>El sistema de red de monitoreo y observación está consolidada.</p> <p>Se cuenta con una línea base del estado real de la Cuenca del Río Rocha.</p> <p>Se consolida un sistema de gestión de información del Río Rocha.</p> <p>Se establece un modelo numérico para la Gestión Integral del Agua.</p>
<p>3. PLAN DE GESTIÓN DEL AGUA</p> <p>La capacidad de gestión del agua esta mejorada a través de priorización y planificación de medidas de emergencia y medidas a corto plazo.</p>	<p>Una cartera de pre inversión (EI o TESA) priorizados e identificados como factibles para la Cuenca del Río Rocha está formulado.</p>
<p>4. FORTALECIMIENTO DE ACTORES</p> <p>La cooperación entre los actores involucrados para la adecuada gestión del agua del río Rocha esta fortalecida.</p>	<p>Las plataformas de gestión de agua existentes son fortalecidas a través de dotación de información sobre el agua, capacidades de gestión de cartera de proyectos y mecanismos de concertación.</p>

3.4. Actividades

Producto 1	Actividades
<p>El análisis del sistema jurídico vigente y su aplicabilidad en el contexto de la problemática del departamento de Cochabamba está desarrollado.</p>	<p>1.1. Analizar el sistema jurídico referente a la gestión del agua a nivel nacional, departamental, municipal (mancomunidades), comunal para aclarar los problemas y temas actuales.</p> <p>1.2. Validar y sistematizar los conocimientos y experiencias bolivianos referentes a la gestión del agua como la "cuenca pedagógica", revisar su aplicabilidad para la resolución de problemas.</p> <p>1.3. Validar y sistematizar los conocimientos y experiencias japonesas y de otros países, referente a la gestión del agua y el sistema jurídico, revisar su aplicabilidad para la resolución de problemas.</p> <p>1.4. Estudiar los diferentes sistemas que se adecuen a la situación de gestión del agua del Departamento de Cochabamba, a través de la conformación de una plataforma de estudios y análisis liderado por la gobernación con los diferentes actores (representantes nacionales, departamentales, municipales (mancomunidades), comunidades, universidades, organizaciones sociales, organismos internacionales, etc.</p> <p>1.5. Discutir y elaborar una propuesta política pertinente, que incluya el establecimiento del mecanismo legal y permanente con el fin de gestionar adecuadamente el agua de la cuenca.</p>

Producto 2	Actividades
<p>Un sistema de información sobre el agua del río Rocha, información hidrológica y el modelo numérico está desarrollado y de manera simultánea está estructurado un sistema de monitoreo observación.</p>	<p>2.1. Formular un plan factible de monitoreo y observación sobre la cantidad y calidad de las aguas en la cuenca, como también sobre el desarrollo y el uso de las datos obtenidos para que sirvan de insumo a la plataforma.</p> <p>2.2. Establecer un sistema o red de monitoreo y observación continua para desarrollar un modelo de simulación del comportamiento del agua.</p> <p>2.3. Desarrollar una base de datos sencilla de organizar, almacenar y usar, para mejorar la capacidad de aplicación y manejo de los datos obtenidos.</p> <p>2.4. Elaborar un modelo numérico que sirva para la Gestión Integral del Agua (GIA - GIRH), que permita representar la situación de los diversos tipos de recursos hídricos utilizando los datos existentes.</p> <p>2.5. Reflejar en la política de Gestión del Agua los resultados obtenidos a través del modelo de simulación del comportamiento del agua.</p>
Producto 3	Actividades
<p>La capacidad de gestión del agua esta mejorada a través de priorización y planificación de medidas de emergencia y medidas a corto plazo.</p>	<p>3.1. Revisar los resultados y las lecciones aprendidas de las medidas tomadas y las en ejecución actualmente. Y organizar las medidas estructurales y no estructurales, clasificándolas en medidas de emergencia, medidas de corto, mediano y largo plazo según prioridad y factibilidad.</p> <p>3.2. Planificar y formular nuevas medidas estructurales y no estructurales necesarias, especialmente para necesidades de carácter de</p>

	<p>emergencia y a corto plazo.</p> <p>3.3. Discutir y consensuar las políticas y medidas a gestionar con los actores y redes existentes y gestionar las medidas (proyectos) prioritarias de emergencia y de corto plazo.</p>
Producto 4	Actividades
<p>La cooperación entre los actores involucrados para la adecuada gestión del agua del río Rocha esta fortalecida.</p>	<p>4.1. Reunir de manera periódica la plataforma y de manera participativa analizar los problemas y desafíos relacionados con la Gestión Integral del Agua. En particular, enfocado al monitoreo gestión de calidad del agua, cauces, terrenos libres de las orillas del río.</p> <p>4.2. Identificar y negociar con los socios y organismos de cooperación para gestionar las medidas (proyectos) prioritarias de manera eficiente y factible utilizando la plataforma.</p> <p>4.3. Socializar el mecanismo desarrollado por el proyecto al gobierno central y otros departamentos como una referencia funcional para fortalecer la Gestión Integral de agua a nivel nacional.</p>

3.5. Descripción de instrumentos y medidas de cooperación técnica a aplicar

- Intercambio directo de conocimientos y saberes a través de expertos japoneses de largo y corto plazo.
- Intercambio directo de conocimientos y saberes a través de expertos de terceros países de corto plazo.
- Intercambio directo de conocimiento y saberes a través de

capacitaciones en Japón o en terceros países.

- Intercambio directo de conocimiento y saberes a través de capacitaciones locales a beneficiarios directos e indirectos.
- Dotación de equipamiento.
- Apoyo a las plataformas de actores locales del agua.

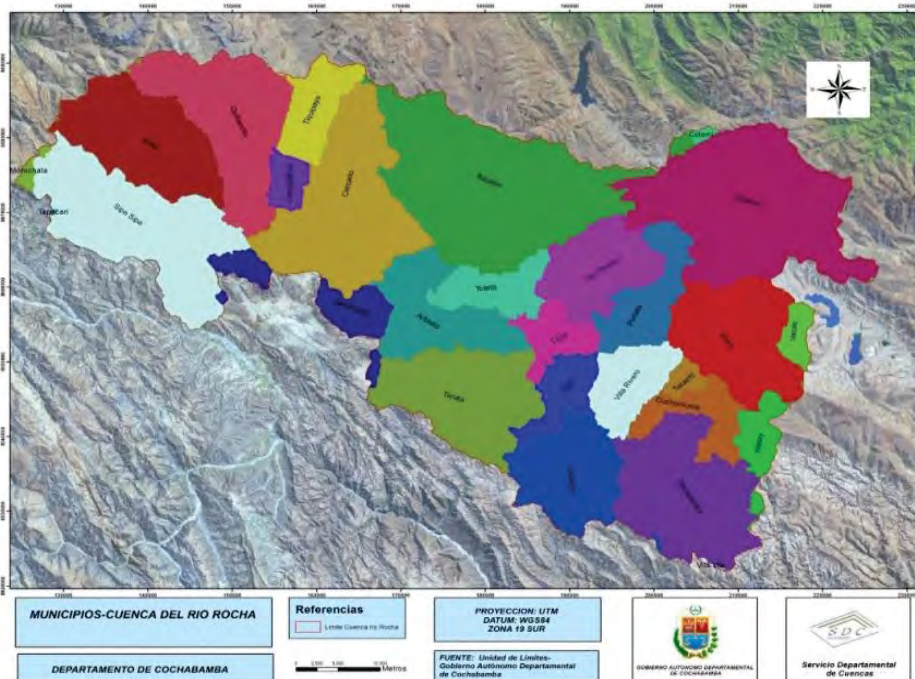
3.6. Perfiles del personal requerido

- Experto japonés, coordinador (experto en administración de proyectos JICA)
- Experto japonés, asesor del proyecto (experto en Manejo Integral de Recursos Hídricos)
- Experto boliviano, con conocimiento del contexto del agua en el Departamento de Cochabamba enfocado en la Cuenca del Río Rocha.
- Experto de largo plazo (laboratorista/químico)
- Experto de largo plazo (hidrólogo)
- Experto de largo plazo (sistemas de información geográfica)
- Experto de largo plazo (comunicador)
- Experto de largo plazo (sociólogo/pedagogo)
- Experto de corto plazo (manejo de conflictos)
- Experto de corto plazo (modelo matemático)
- Experto de corto plazo (MIC/ Gestión integral de Recursos Hídricos)

3.7. Análisis de riesgos

Ninguno

4. UBICACIÓN



5. INSTITUCIONES INVOLUCRADAS

El proyecto será ejecutado por la Secretaria Departamental de los Derechos de la Madre Tierra, a través de la Dirección de Planificación y Gestión Integral del Agua (DGIA), el Servicio Departamental de Cuencas y la Dirección de Recursos Naturales y Medio Ambiente, siendo la instancia de coordinación directa para operación la DGIA.

5.1. Dirección de Planificación y Gestión Integral del Agua (DGIA)

La DGIA, como autoridad política normativa contribuirá con:

- Definir estrategias y lineamientos para la ejecución de planes, programas y proyectos de carácter Departamental, coordinando su implementación con otras instancias estratégicas relacionados con la gestión Integral del Agua en el Servicio Departamental de Cuencas (SDC), Empresa Múltiple Misicuni y otros.
- Buscar mecanismos y hacer respetar la Constitución Política del estado, para que el agua no sea objeto de apropiaciones privadas, acaparamiento ni lucro.
- Gestionar, regular, proteger, planificar el uso adecuado y sustentable del agua, con participación social, garantizando el acceso a todos sus habitantes.
- Regular las actuaciones de las instancias públicas y privadas de prestación de servicios sobre gestión de cuencas y gestión integral del agua en el Departamento.
- Aplicar y generar políticas y estrategias departamentales del sector, que contribuyan a una eficiente gestión del agua, considerando alternativas sostenibles de su uso, para la conservación de su calidad y aprovechamiento adecuado por parte de la población del Departamento, en el marco de lo dispuesto en la normativa nacional.
- Coordinar con las diferentes instancias de la gobernación

relacionados con el uso y aprovechamiento del agua, en la aplicación de políticas.

5.2. Servicio Departamental de Cuencas (SDC)

El SDC como entidad técnica operativa gestiona mandatos, de los ministerios, gobernación, municipios, cooperación internacional, pero también facilita la construcción de alianzas y plataformas, a través de convenios: COSUDE - Gobernación y otros. También tiene que conectar con las necesidades emergentes de las propias comunidades y actores de la cuenca.

En ese marco se identifican dos ámbitos de intervención, a nivel de los procesos de pre inversión e inversión:

- Orientar la formulación e implementación de Planes Directores en el marco GCyA, en el marco de la política nacional y departamental de cuencas.
- Gestionar Programas en GCyA para la sostenibilidad de los sistemas de vida, a través de servicios y mandatos.
- Acompañar y/o Ejecutar Proyectos en GCyA a través de servicios, mandatos y alianzas público – privadas.
- Coordinar la estructura descentralizada para la ejecución de intervenciones en cuencas (macrocuencas/regiones).
- Desarrollo de instrumentos y herramientas para la gestión de cuencas (control de calidad).
- Monitoreo de impactos.

A nivel de la gestión de saberes y conocimientos:

- Investigación, innovación, valoración y difusión de saberes .Basado en el saber y experiencia de las comunidades.

- Formación y capacitación (educación formal y no formal).
- Gestión de conocimientos a través de la construcción de redes institucionales.
- Desarrollo organizacional y apoyo al funcionamiento de las Organizaciones de Gestión de Cuencas.
- Manejo y gestión de la información generada en los planes directores y proyectos de intervención.

5.3. Dirección de Recursos Naturales y Medio Ambiente (DRNMA)

La DRNMA tiene como tarea y objetivo central el de proteger los recursos naturales y precautelar un ambiente saludable para toda la población del departamento en el marco de lo que establece la Constitución Política del Estado Plurinacional, de esta manera contribuirá con:

- Velar por el cumplimiento y aplicaciones de la ley del Medio Ambiente y demás disposiciones en vigencia
- Ejercer las funciones de fiscalización y control sobre las actividades relacionadas con el medio ambiente y los recursos naturales
- Coordinar acciones para el desarrollo de la gestión ambiental con los gobiernos municipales en el ámbito de la normativa vigente
- Promover y difundir programas de educación ambiental
- Velar porque no se rebasen los límites máximos permisibles de emisión, descarga, transporte o depósito de sustancias, compuestos o cualquier otra materia susceptible de afectar el medio ambiente o los recursos naturales
- Resolver en primera instancia los asuntos relativos a las infracciones

de las disposiciones legales ambientales, así como imponer las sanciones administrativas que correspondan

5.4. Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR)

El VRHR tendrá la función de ente supervisor.

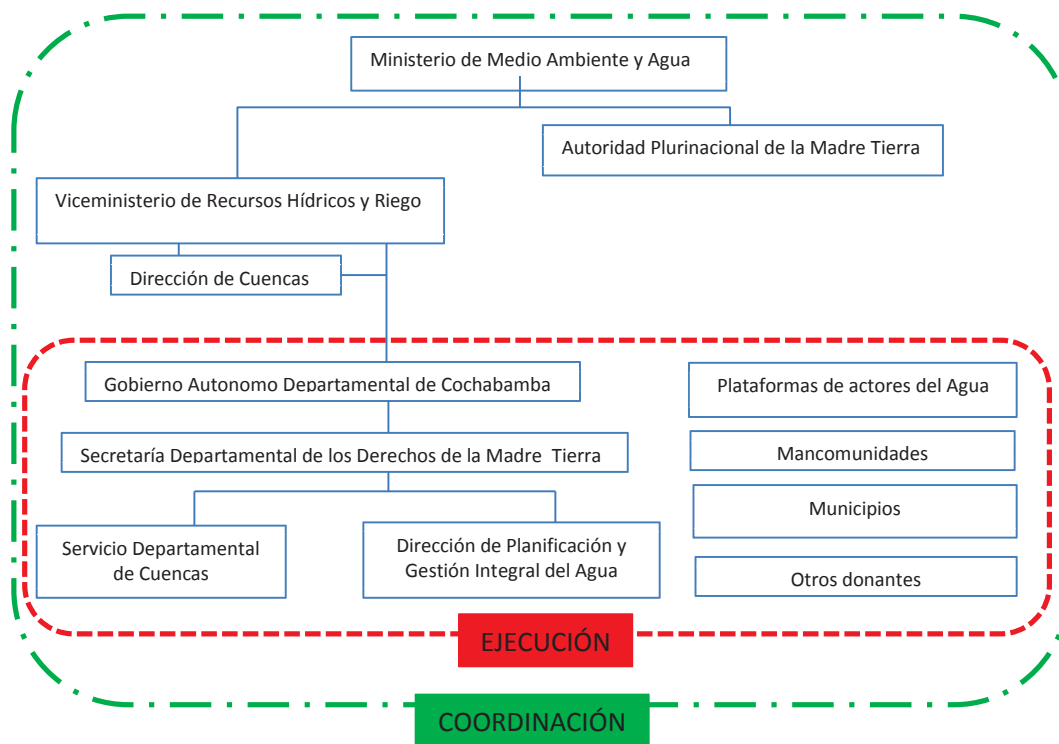
6. PRESUPUESTO

DETALLE	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		TOTAL 5 años Bolivianos
	JICA	Contraparte	JICA	Contraparte	JICA	Contraparte	JICA	Contraparte	JICA	Contraparte	
1. ANÁLISIS DEL SISTEMA JURÍDICO VIGENTE Establecer una política regional y su aplicabilidad en el contexto de la problemática del departamento de Cochabamba.											
Estudios de recopilación de información y recomendaciones de proyectos concluidos	100.000,00	50.000,00	100.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00					400.000,00
Actualización de mapeo de actores principales	50.000,00	30.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00			200.000,00
Apoyo con personal técnico		33.150,00		33.150,00		33.150,00		33.150,00		33.150,00	165.750,00
Validación y socialización	20.000,00		40.000,00		40.000,00		40.000,00		40.000,00		180.000,00
2. SISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE EL AGUA DEL RÍO ROCHA La información hidrológica y de modelo numérico está desarrollado y de manera simultánea está estructurado un sistema de monitoreo y observación.											
Adquisición de equipamiento		600.000,00	500.000,00	600.000,00	800.000,00	600.000,00	400.000,00	600.000,00	600.000,00	600.000,00	4.700.000,00
Servicios de medición calidad de agua			40.000,00		40.000,00		40.000,00		40.000,00		160.000,00
Capacitación de técnicos de la gobernanza			100.000,00		100.000,00		50.000,00		50.000,00		300.000,00
Validación de información			20.000,00		20.000,00		20.000,00		20.000,00		80.000,00
Difusión de información			30.000,00		30.000,00		50.000,00		50.000,00		160.000,00
Apoyo con personal técnico		99.450,00	50.000,00	99.450,00	30.000,00	99.450,00	30.000,00	99.450,00	30.000,00	99.450,00	637.250,00
Capacitación en Japón					1.500.000,00		1.500.000,00		1.500.000,00		4.500.000,00
Gastos operativos	300.000,00		300.000,00		300.000,00		300.000,00		300.000,00		1.500.000,00
3. PLAN DE GESTIÓN DEL AGUA La capacidad de gestión del agua está mejorada a través de la priorización y planificación de medidas de emergencia, medidas de corto, mediano y largo plazo.											
Apoyo al fortalecimiento institucional	50.000,00		100.000,00		200.000,00		200.000,00		80.000,00		630.000,00
Capacitación en terceros países					600.000,00		700.000,00		700.000,00		2.000.000,00
4. FORTALECIMIENTO DE ACTORES La cooperación entre los actores involucrados para adecuada gestión del agua del río Riocha está fortalecida.											
Apoyo al fortalecimiento institucional	30.000,00		80.000,00		100.000,00		100.000,00		150.000,00		460.000,00
Capacitación a técnicos de los Gobiernos Autonomos Municipales		50.000,00		50.000,00		50.000,00		50.000,00		50.000,00	250.000,00
TOTAL	550.000,00	862.600,00	1.380.000,00	852.600,00	3.830.000,00	852.600,00	3.450.000,00	802.600,00	2.960.000,00	782.600,00	16.073.000,00

7. CRONOGRAMA Y ORGANIZACIÓN DE LA EJECUCIÓN

El proyecto tendrá una duración de 5 años

DETALLE	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
1. ANÁLISIS DEL SISTEMA JURÍDICO VIGENTE Establecer una política regional y su aplicabilidad en el contexto de la problemática del departamento de Cochabamba.					
Estudios de recopilación de información y recomendaciones de proyectos concluidos	■	■	■		
Actualización de mapeo de actores principales	■	■	■	■	
Apoyo con personal técnico	■	■	■	■	
Validación y socialización	■	■	■	■	■
2. SISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE EL AGUA DEL RÍO ROCHA La información hidrológica y de modelo numérico está desarrollado y de manera simultánea está estructurado un sistema de monitoreo y observación.					
Adquisición de equipamiento	■	■	■	■	
Servicios de medición calidad de agua		■	■	■	■
Capacitación de técnicos de la gobernación		■	■	■	■
Validación de información		■	■	■	■
Difusión de información		■	■	■	■
Apoyo con personal técnico	■	■	■	■	■
Capacitación en Japón			■	■	■
Gastos operativos	■	■	■	■	■
3. PLAN DE GESTIÓN DEL AGUA La capacidad de gestión del agua está mejorada a través de la priorización y planificación de medidas de emergencia, medidas de corto, mediano y largo plazo.					
Apoyo al fortalecimiento institucional	■	■	■	■	■
Capacitación en terceros países			■	■	■
4. FORTALECIMIENTO DE ACTORES La cooperación entre los actores involucrados para adecuada gestión del agua del río Rocha está fortalecida.					
Apoyo al fortalecimiento institucional	■	■	■	■	■
Capacitación a técnicos de los Gobiernos Autónomos Municipales	■	■	■	■	■



付属資料 2 Minutes of Meeting & Record of Discussions (Draft)

MINUTA DE REUNIONES
ENTRE LA AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DE JAPÓN
Y
EL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA
Y
EL GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE COCHABAMBA
DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
SOBRE
LA COOPERACIÓN TÉCNICA
PARA
EL PROYECTO DE DESARROLLO DE CAPACIDADES RELACIONADAS A LA
GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA EN EL DEPARTAMENTO DE COCHABAMBA

El Equipo de Estudio de Planificación Detallada (de aquí en adelante es mencionado como “el Equipo”) organizado por la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (de aquí en adelante es mencionado como “JICA”), encabezado por el sr. Akihiro MIYAZAKI visitó Bolivia del 23 de noviembre al 11 de diciembre de 2015 con el propósito de realizar el Estudio de Planificación Detallada de una cooperación técnica para el “ Proyecto de Desarrollo de Capacidades Relacionadas a la Gestión Integral del Agua en el Departamento de Cochabamba.

Durante su estancia en Bolivia, el Equipo intercambió puntos de vista sobre el lineamiento del Proyecto con el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, El Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba y otras organizaciones relacionadas al tema.

Como resultado de las discusiones, ambas partes llegaron al entendimiento sobre las materias indicadas en el documento adjunto.

Cochabamba, 11 de diciembre de 2015

Msc. Akihiro MIYAZAKI
Líder
Equipo de Estudio de Planificación Detallada
Agencia de Cooperación Internacional de Japón

Dra. Alexandra Moreira López
Ministra
Ministerio de Medio Ambiente y Agua

Lic. Iván Canelas Alurralde
Gobernador
Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba

EL DOCUMENTO ADJUNTO

1. Borrador del Registro de Discusiones

Como resultado de las discusiones, ambas partes acordaron el borrador del Registro de Discusiones (de aquí en adelante es mencionado como “R/D”) mostrado en el Anexo. Después de la aprobación de la oficina central de JICA, la oficina de JICA Bolivia, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, el Vice Ministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo y el Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba prepararán la versión final del R/D a ser firmado por ambas partes antes del comienzo del Proyecto.

El Equipo explicó que el R/D adjunto es un borrador y es susceptible de cambios durante el proceso de autorización por las autoridades competentes de ambas partes. También el Equipo explicó que la Minuta de Reuniones es un documento técnico para dejar constancia del resultado de discusiones entre las autoridades bolivianas relacionadas (el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, y el Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba) y el Equipo como un proceso preparatorio para formular el R/D.

2. Matriz de Diseño del Proyecto (PDM) y el Plan de Operaciones (PO)

Ambas partes acordaron la Matriz de Diseño del Proyecto (PDM) y el Plan de Operaciones (PO) tentativos mostrados en el Anexo I y el Anexo II del borrador del Registro de Discusiones (R/D) con el entendimiento siguiente.

- 1) Es necesario establecer los indicadores de objetivos verificables sobre el PDM tentativo al iniciarse el Proyecto considerando las condiciones in situ.
- 2) Las actividades del Proyecto son susceptibles de cambios mediante la aprobación en el Comité de Coordinación Conjunta cuando surjan necesidades durante el período del Proyecto.

3. Medidas principales que debe tomar la parte boliviana

- 1) Asignación del presupuesto
Ambas partes acordaron que los ítems siguientes serán asignados por la parte boliviana e incluir en el Plan Operativo Anual (POA) para asegurar la implementación efectiva y fluida del Proyecto.
 - a. Sueldo para el personal contraparte

- b. Gastos de movilización y viáticos para estudio de campo del personal contraparte
 - c. Gastos de instalación, operación y mantenimiento y los repuestos del equipamiento que será provisto por JICA
 - d. Gastos de talleres de trabajo y reuniones, etc.
- 2) Asignación de personal contraparte
Ambas partes confirmaron que la parte boliviana asignará el número apropiado de personal contraparte competente antes de la llegada de expertos de JICA.
- 3) Espacio para la oficina
La parte boliviana acordó proveer el espacio de oficina con muebles para expertos de JICA y su costo de operación
- 4) Exención de impuestos para el equipamiento/materiales
Exención de impuestos para el equipamiento/materiales que JICA adquiera de países extranjeros

4. Entidad ejecutora

Ambas partes acordaron como está descrito abajo.

- 1) Organización ejecutora del Proyecto
El Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba
- 2) Autoridad y responsabilidad general para el Proyecto
El Ministerio de Medio Ambiente y Agua

5. Otros ítems relevantes

- 1) Gestión integral del agua

Definición del término:

En el marco de la política sectorial nacional de Gestión Integral de Recursos Hídricos y Manejo Integral de Cuencas (GIRH-MIC); La “Gestión Integral del Agua (GIA)” comprende el aprovechamiento sustentable para uso social, económico y ambiental en el ámbito de las cuencas.

- 2) Alcance geográfico de la Cuenca del Río Rocha objetivo del Proyecto

La Cuenca del Río Rocha significa la Cuenca del Río Rocha hasta su confluencia con el Río Arque e incluye la subcuenca del Valle Alto.

(Se indica abajo el mapa del alcance geográfico.)



3) Elaboración del PDM ver. 1

El PDM ver.0 se limita a indicar el esquema general de las actividades del Proyecto. Por lo tanto antes de finalizar el primer año del inicio del Proyecto, ambas partes discutirán y acordarán las actividades más concretas del Proyecto considerando las situaciones del área del Proyecto y establecer el PDM ver. 1. Especialmente con respecto a los resultados 2,3 y 4, deberán esclarecer el alcance y los componentes de las actividades y reconsiderar los indicadores correspondientes.

4) Sobre el sistema jurídico del resultado 1

- Para conocer, ordenar y analizar el sistema jurídico vigente (usos y costumbres inclusive) de la actividad 1.1, está previsto que se recogerán y ordenarán las normativas vigentes a nivel nacional, departamental, municipal, comunal y se hará una revisión general basada en los documentos de investigación existentes. En base de este resultado se estudiará su aplicación a casos concretos en la Cuenca de Río Rocha correspondiente a la actividad 1.2.
- Con respecto a la actividad 1.3, se trata de recoger y comparar el sistema jurídico de Japón y otros países relacionado con su aplicación de casos concretos de la Cuenca del Río Rocha de la actividad 1.2.

5) Sobre los modelos de simulación del resultado 2

Respecto al desarrollo de los modelos de simulación de la actividad 2.6, se priorizará más el modelo hidrológico (modelo de escurrimiento superficial) y se basará en el

modelo que permita representar el escurrimiento superficial a largo plazo que incluye la recarga freática (de aguas subterráneas) y el componente del escurrimiento freático (de aguas subterráneas). Aparte de ello, serán considerados los componentes del modelo de escurrimiento de inundación e hidráulico y del modelo de calidad del agua. El detalle incluyendo la selección de las áreas para la modelación será determinado después del inicio del Proyecto.

6) Sobre actividades piloto del resultado 3

- El objetivo de las actividades piloto consiste en verificar la importancia de la forma participativa en la implementación de actividades y el proceso de concertación desarrollado. Asimismo, se espera que las lecciones aprendidas se apliquen en otros resultados del Proyecto. Teniendo en cuenta lo arriba mencionado, se deberá estudiar el contenido de las actividades piloto.

7) Sobre la preparación de carteras del resultado 4

- Los documentos de pre inversión objetivo de recopilación serán documentos de proyectos que tengan incidencia en el agua de la Cuenca del Río Rocha. Entre los documentos recopilados, aquellos que carezcan de información para su evaluación y aquellos cuyos objetivos principales estén demasiado alejados de la gestión integral del agua podrán ser descartados como objetivo de las actividades contempladas a partir de la actividad 4.2.
- Al realizar la evaluación de proyectos para preparar carteras, se incluirán los criterios que tengan que ver con opiniones y consensos de los actores y la relación con otros proyectos así como las visiones que se consideran importantes en la implementación de la gestión integral del agua.
- En caso de no llegar al acuerdo entre los actores en una cartera (propuesta), podrán presentarse varias carteras (propuestas).

8) Sobre el fortalecimiento de mecanismos de cooperación del resultado 5

De aquí en adelante los mecanismos de cooperación entre los actores se establecerán con la iniciativa de la Gobernación de Cochabamba.

ANEXO: Borrador del Registro de Discusiones

ANEXO: Borrador del Registro de Discusiones

REGISTRO DE DISCUSIONES
SOBRE EL
PROYECTO DE DESARROLLO DE CAPACIDADES
RELACIONADAS A LA GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA EN EL
DEPARTAMENTO DE COCHABAMBA
EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
ACORDADO ENTRE
EL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA,
VICE MINISTERIO DE INVERSIÓN PÚBLICA Y FINANCIAMIENTO
EXTERNO
Y
EL GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE
COCHABAMBA
DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
Y
LA AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN

La Paz, (Fecha)

Lic. Mika YAMAMOTO
Director Representante Residente en
Bolivia
Agencia de Cooperación Internacional
del Japón (JICA)

Dra. Alexandra Moreira López
Ministra
Ministerio de Medio Ambiente y Agua
Estado Plurinacional de Bolivia

Lic. Harley Rodríguez
Vice Ministro
Vice Ministerio de Inversión Pública y
Financiamiento Externo
Estado Plurinacional de Bolivia

Lic. Iván Canelas Alurralde
Gobernador
Gobierno Autónomo Departamental de
Cochabamba
Estado Plurinacional de Bolivia

De acuerdo a la Minuta de Reuniones del Estudio de Planificación Detallada sobre el “Proyecto del Desarrollo de Capacidades a la Gestión Integral del Agua en el Departamento de Cochabamba” (de aquí en adelante es mencionado como “el Proyecto”), firmada el 11 de diciembre de 2015 entre el Ministerio de Medio Ambiente y Agua (de aquí en adelante es mencionado como “MMAyA”), el Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba (de aquí en adelante es mencionado como “GADC”), y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (de aquí en adelante es mencionado como “JICA”), JICA sostuvo una serie de discusiones con el Gobierno de Bolivia y organizaciones relevantes para preparar el plan detallado del Proyecto.

Ambas partes acordaron los detalles del Proyecto y los puntos principales discutidos, tal como se describe en el Apéndice 1 y el Apéndice 2, respectivamente.

Ambas partes acordaron que el GADC, en calidad de contraparte de JICA, será responsable de la implementación del Proyecto en cooperación con JICA, de coordinar con otras organizaciones relacionadas y de asegurar que la operación del Proyecto sea auto-sustentable durante y después del período de implementación, a fin de contribuir al desarrollo social y económico de Bolivia. El MMAyA será la autoridad y responsable general para el Proyecto.

El Proyecto será implementado en el marco del “Acuerdo sobre Cooperación Técnica” (de aquí en adelante es mencionado como “el Acuerdo”), firmado el 22 de marzo de 1978, y las Notas Verbales que serán intercambiadas entre el Gobierno de Japón (de aquí en adelante es mencionado como “GDJ”) y el Gobierno de Bolivia (de aquí en adelante es mencionado como “GDB”).

Apéndice 1: Descripción del Proyecto

Apéndice 2: Puntos principales discutidos

Apéndice 3: Minuta de Reuniones del Estudio de Planificación Detallada sobre el “Proyecto del Desarrollo de Capacidades Relacionadas a la Gestión Integral del Agua en el Departamento de Cochabamba”

Apéndice 1

Descripción del Proyecto

Ambas partes confirmaron que no existe ningún cambio en la Descripción del Proyecto acordado en la Minuta de Reuniones del Estudio de Planificación Detallada para el Proyecto firmada el 11 de diciembre de 2015 (Apéndice 3)

I. Antecedentes

El departamento de Cochabamba cuenta con el área metropolitana que se sitúa en el tercer lugar en cuanto a la dimensión a nivel nacional y las actividades económicas principales son la agricultura de pequeña escala, industria y ganadería. Del total de 1,758,143 habitantes del Departamento de Cochabamba (Censo de 2012), unas 750.000 personas viven en el área metropolitana donde están concentradas siete ciudades intermedias. (Sacaba, Cercado, Colcapirhua, Quillacollo, Vinto, Tiquipaya, Sipe Sipe)

En el Departamento de Cochabamba la escasez del agua es un problema permanente y se manifiestan también los problemas del uso ineficiente del agua y la contaminación de cuerpos de agua incluyendo las aguas superficiales. Asimismo la agricultura bajo riego que se ha desarrollado en el Departamento de Cochabamba está haciendo competencia con el agua potable para el consumo humano.

Para responder a estos problemas relacionados con los recursos hídricos, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua ha establecido la Cuenca del Río Rocha como una de las cinco cuencas prioritarias del manejo para implementar la gestión integral del agua.

En este contexto concretamente la Gobernación de Cochabamba a través de la Dirección de Planificación y Gestión Integral del Agua y el Servicio Departamental de Cuencas está haciendo esfuerzos para la planificación y el fortalecimiento de capacidades enfocadas en la gestión integral del agua.

Sin embargo en vista de la necesidad de fortalecer la capacidad necesaria para el diseño de la normativa legal/el sistema jurídico y el monitoreo de la disponibilidad de recursos hídricos y de la calidad del agua para establecer la planificación y la implementación de la gestión integral del agua, el Gobierno de Bolivia solicitó una cooperación japonesa para el Proyecto de Desarrollo de Capacidades Relacionadas a la Gestión Integral del Agua en el Departamento de Cochabamba (de aquí en adelante “el Proyecto”) que tiene como objetivo fortalecer capacidades relacionadas a la gestión integral del agua.

II. Resumen del Proyecto

Los detalles del Proyecto se describen en el marco lógico o la Matriz de Diseño del Proyecto: PDM (Anexo I) y en el Plan de Operaciones (PO) tentativo (Anexo II).

1. Título del Proyecto

Proyecto del Desarrollo de Capacidades Relacionadas a la Gestión Integral del Agua en el Departamento de Cochabamba

2. Objetivo Superior

Se implementa la gestión integral del agua en Cuencas en el Departamento de Cochabamba.

3. Objetivo del Proyecto

Fortalecer la capacidad de ejecución relacionada con la gestión integral del agua de la Gobernación de Cochabamba en el área de la Cuenca del Río Rocha.

4. Resultados

- Resultado 1: Se conoce el contenido y alcance del marco jurídico legal, etc. para impulsar la gestión integral del agua en el marco de “La Agenda de Agua” y se presenta propuestas de mejora.
- Resultado 2: Se mejora el sistema de monitoreo en base a datos e información organizados sobre la gestión del agua y el manejo de la Cuenca del Río Rocha y se mejora la capacidad de evaluación de recursos hídricos.
- Resultado 3: Se obtienen las lecciones aprendidas sobre el proceso de ejecución relacionado con la gestión integral del agua a través de actividades piloto.
- Resultado 4: Se fortalece la capacidad para preparar el portafolio de proyectos relacionados con la gestión integral del agua en la Cuenca del Río Rocha.
- Resultado 5: Se fortalece la cooperación entre los actores relacionados con la gestión integral del agua en la Cuenca del Río Rocha.

5. Actividades

- 1.1 Se analiza, ordena y confirma el marco jurídico legal vigente relacionado con la gestión integral del agua en la cuenca de Río Rocha al nivel nacional, departamental, municipal (mancomunidades), y comunal para aclarar problemáticas y temas actuales.
- 1.2 Analizar la efectividad de la normativa legal que se aplicó en la ejecución de actividades relacionadas con la gestión integral del agua en la Cuenca del Río Rocha y aclarar los problemáticas y temas actuales.
- 1.3 Recoger y analizar comparativamente el sistema jurídico de Japón y otros países y estudiar su aplicabilidad para resolver los problemas relacionados con la gestión integral del agua en la Cuenca del Río Rocha.
- 1.4 En base a los resultados de las actividades de 1.1 a 1.3 y las actividades correspondientes a los resultados 2, 3 y 4, desarrollar una propuesta del mejoramiento de la normativa legal para impulsar la gestión integral del agua en el marco de “La Agenda de Agua”.
- 2.1 Recoger y ordenar los datos e información existentes relacionados con la gestión integral del agua en la Cuenca del Río Rocha.
- 2.2 En base al resultado de la actividad 2.1, proponer la red de monitoreo de calidad y cantidad del agua y el sistema de ejecución que se debe desarrollar a largo plazo.
- 2.3 Dentro de la propuesta de la actividad 2.2, adecuar y operar los equipos necesarios y el sistema de monitoreo respecto a los ítems de monitoreo y las áreas que el Proyecto identifique como prioritarios para realizar el monitoreo.
- 2.4 Desarrollar una base de datos sencilla de organizar, almacenar y usar.
- 2.5 Considerando los datos existentes y datos que puedan obtener en el futuro por el monitoreo, proponer el marco del modelo de simulación (hidrología, hidráulica,

componentes de calidad de agua) para la evaluación de recursos hídricos.

- 2.6 Dentro de la propuesta de la actividad 2.5, desarrollar y ensayar el modelo de simulación relacionado con los componentes y las áreas que el Proyecto identifique como prioritarios para realizar el monitoreo.
- 2.7 Hacer recomendaciones del mejoramiento del sistema de monitoreo y el modelo de simulación en el futuro en base a las actividades de 2.1 a 2.6.

- 3.1 Presentar los casos y lecciones aprendidas relacionados con la gestión integral del agua dentro y fuera del país que contribuya una mejor gestión integral del agua en la cuenca del Río Rocha.
- 3.2 Seleccionar y ejecutar las actividades piloto relacionadas con “La Agenda de Agua”.
- 3.3 Extraer y recopilar las lecciones aprendidas referentes a la gestión integral del agua de las actividades piloto ejecutadas.
- 3.4 Utilizar las lecciones aprendidas de las actividades 3.1 y 3.3 en otros resultados.
- 4.1 Recoger los documentos de pre inversión de proyectos existentes relacionados con la gestión integral del agua en la Cuenca del Río Rocha.
- 4.2 Estudiar con los actores relacionados la metodología de evaluación de proyectos en la etapa de pre inversión desde la visión de la gestión integral del agua.
- 4.3 Evaluar proyectos en la etapa de pre inversión recogidos en la actividad 4.1 utilizando la metodología de arriba.
- 4.4 En base a la evaluación de la actividad 4.3, preparar una cartera de proyectos priorizados con los actores.
- 4.5 Ordenar el proceso de ejecución de las actividades de 4.1 a 4.4 y recopilar recomendaciones.
- 5.1 Estudiar los mecanismo de cooperación existentes (plataformas, etc.) relacionados con la gestión del agua en la Cuenca del Río Rocha e identificar (enlistar) a los actores.
- 5.2 Con la participación de los actores identificados en la actividad 5.1, estudiar el marco del mecanismo de cooperación entre los actores y la forma de estructuración con vistas a la implementación de la gestión integral del agua.
- 5.3 En base a la actividad 5.2, consolidar el mecanismo de cooperación entre los actores bajo la iniciativa de la Gobernación organizando las reuniones y las discusiones entre los actores al realizar las actividades correspondientes a los resultados 1, 2,3 y 4.
- 5.4 Ordenar el proceso de ejecución de las actividades de 5.1 a 5.3 y recopilar las lecciones aprendidas.

6. Insumo

(1) Insumo por parte de JICA

(a) Envío de expertos

- ◆ Experto en Asesor principal/ gestión integral del agua
- ◆ Experto en política de recursos hídricos/ sistema jurídico
- ◆ Experto en monitoreo/modelos hidrológico, hidráulico y de calidad de agua
- ◆ Experto en hidrogeología/aguas subterráneas
- ◆ Experto en calidad de agua
- ◆ Experto en GIS/base de datos
- ◆ Experto en agua potable y alcantarillado
- ◆ Experto en riego

- ◆ Experto en manejo de cuencas
- ◆ Experto en el método participativo/ fortalecimiento de la cooperación entre organizaciones
- ◆ Experto en actividades piloto

(b) Capacitación

Capacitación en Japón y terceros países

(c) Maquinaria y equipamiento

Juegos de equipos de monitoreo y equipos relacionados con la base de datos y simulación

(d) Costo local para actividades piloto

Otros insumos aparte de los indicados arriba serán determinados mediante consultas mutuas entre JICA, el MMAyA y el GADC durante la implementación del Proyecto, según las necesidades.

(2) Insumos por parte del MMAyA y el GADC

El MMAyA y el GADC tomarán las medidas necesarias, con su propio presupuesto, para proveer los siguientes ítems

- (a) Servicios del personal contraparte y administrativo de MMAyA y GADC como está referido en II-7.
- (b) Espacio adecuado para la oficina del Proyecto con muebles necesario para expertos JICA.
- (c) Suministro o reposición de maquinaria, equipos, instrumentos, vehículos, herramientas, repuestos y cualquier otro material necesario para la implementación del Proyecto que no hayan sido suministrados por JICA.
- (d) Información y el apoyo para obtener servicios médicos.
- (e) Credenciales y/o tarjetas de identificación.
- (f) Datos (incluyendo mapas y fotografías) e información relacionados al Proyecto.
- (g) Gastos de operación necesarios para la implementación del Proyecto.
- (h) Gastos necesarios para el transporte interno de Bolivia de los equipos como está referido en II-6 (1), así como para la instalación, la operación y el mantenimiento de los mismos.
- (i) Facilidades necesarias para los expertos de JICA para la transferencia y la utilización de los fondos introducidos en Bolivia desde Japón, en conexión con la implementación del Proyecto.

7. Estructura de Implementación

El organigrama del Proyecto se muestra en el Anexo III. Los roles y las asignaciones de las organizaciones relacionadas serán los siguientes:

(1) GADC

- (a) Director del Proyecto: Secretaría Departamental de Los Derechos de la Madre Tierra, GADC
- (b) Gerente del Proyecto: Director de Planificación y Gestión Integral del Agua, GADC
- (c) Asignación de contrapartes

- ♦ Funcionarios de la Dirección de Planificación y Gestión Integral de Agua (DGIA) del GADC
- ♦ Funcionarios de la Dirección de RR.NN y Medio Ambiente, GADC
- ♦ Funcionarios del Servicio Departamental de Cuencas (SDC) de GADC
- ♦ Funcionarios de la Dirección de Riegos, GADC
- ♦ Funcionarios de la Unidad de Servicios Basicos y Vivienda, GADC
- ♦ Funcionarios de la Unidad de Gestión de Riesgos y Cambio Climatico, GADC
- ♦ Funcionarios del Vice Ministerio del Recursos Hídricos y Riego, MMAyA

(2) Expertos de JICA

Los expertos de JICA realizarán la orientación técnica necesaria, la asesoría y las recomendaciones al GADC y al MMAyA sobre los temas concernientes a la implementación del Proyecto.

(3) Comité de Coordinación Conjunto

El Comité de Coordinación Conjunto (de aquí adelante es mencionado como “el CCC” será establecido para facilitar la coordinación interinstitucional. El CCC será convocado al menos una vez al año y cuantas veces sea necesario. El CCC revisará el avance de actividades del Proyecto, revisará el plan general del Proyecto cuando sea necesario, aprobará el plan de operación anual, realizará la evaluación del Proyecto e intercambiará opiniones sobre asuntos importantes que surjan durante la implementación del Proyecto. La lista de los miembros propuesto para el CCC se muestra en el Anexo IV.

8. Sitio(s) del Proyecto y beneficiarios

(1) Sitio del Proyecto

La Cuenca del Río Rocha

(2) Beneficiarios

(a) Beneficiarios directos

El personal de la Dirección de Planificación y Gestión Integral del Agua (DGIA), la Dirección de RR.NN y Medio Ambiente, el Servicio Departamental de Cuencas (SDC) de la Gobernación de Cochabamba, la Dirección de Riegos, la Unidad de Servicios Basicos y Vivienda, la Unidad de Gestión de Riesgos y Cambio Climatico, y Vice Ministerio del Recursos Hídricos y Riego del MMAyA

(b) Beneficiarios indirectos

- ♦ Actores relacionados con el agua (por ejemplo, municipios, organizaciones de regantes, y organizaciones de agua potable, etc.)
- ♦ La población en la Cuenca del Río Rocha

9. Duración

Duración del Proyecto será de 5 años desde la llegada del primer experto de JICA.

10. Informes

El GADC y los expertos de JICA prepararán conjuntamente los siguientes informes en idioma español.

(1) Informe de avance semestral hasta la finalización del Proyecto.

(2) Informe final del Proyecto en el momento de la finalización del Proyecto.

11. Consideraciones ambientales y sociales

El MMAyA y el GADC acuerdan acatar “Lineamientos para las Consideraciones Ambientales y Sociales de la JICA”, con el objetivo de tomar consideraciones apropiadas para los impactos ambientales y sociales del Proyecto.

III. Medidas que deben tomar el MMAyA y el GADC

El MMAyA y el GADC tomarán las medidas necesarias para lo siguiente:

- (1) Asegurar que las tecnologías y los conocimientos adquiridos por el personal boliviano, como resultado de la cooperación técnica japonesa, contribuyan al desarrollo económico y social de Bolivia, y que los conocimientos y las experiencias adquiridos por el personal boliviano por medio de entrenamientos técnicos, así como los equipos suministrados por JICA sean utilizados efectivamente para la implementación del Proyecto.
- (2) Otorgar privilegios, exenciones y beneficios a los expertos de JICA referidos en el punto II-5, así como a sus familiares, no menos favorables a los otorgados a los expertos y a los miembros de misiones y a sus familiares de terceros países o de organizaciones internacionales que realizan misiones similares en Bolivia.

IV MONITOREO Y EVALUACIÓN

JICA, el MMAyA y el GADC monitorearán regular y conjuntamente el progreso del Proyecto a través de Hojas de Monitoreo basado en la Madriz de Diseño del Proyecto (PDM) y el Plan de Operaciones (PO). Las Hojas de Monitoreo serán revisadas cada seis (6) meses.

Asimismo, el Informe de Finalización del Proyecto será preparado un mes (1) antes de la terminación del Proyecto.

JICA realizará las evaluaciones y los estudios para verificar la sustentabilidad y el impacto del Proyecto y extraerá lecciones aprendidas. El MMAyA y el GADC debe proporcionar el apoyo necesario para ello.

- (1) La evaluación posterior a tres (3) años después de la finalización del Proyecto, en principio.
- (2) Los estudios para el seguimiento, de acuerdo a la necesidad.

V. Promoción del Apoyo Público

Con el objetivo de promover el apoyo para el Proyecto, el MMAyA y el GADC tomarán medidas pertinentes para que el Proyecto sea conocido ampliamente por los habitantes de Bolivia.

VI. Mala conducta

Si JICA recibe información relacionada con la sospecha de corrupción o prácticas fraudulentas en la implementación del Proyecto, el MMAyA , el GADC y

organizaciones relevantes proveerán a JICA de toda la información que JICA pueda solicitar razonablemente, incluyendo información relacionada con cualquier funcionario del gobierno y/u organizaciones públicas de Bolivia.

El MMAyA, el GADC y organizaciones relevantes no tratarán injusta o desfavorablemente a la persona y/o la compañía que proveyó la información relacionada con la sospecha de corrupción o prácticas fraudulentas en la implementación del Proyecto.

VII. Consulta Mutua

JICA, el MMAyA y el GADC realizarán consultas mutuas sobre cualquier asunto que pueda surgir durante el curso de la implementación del Proyecto.

VIII. Enmiendas

El Registro de Discusiones podrá ser modificado por la Minuta de Reuniones entre JICA, el MMAyA y el GADC. No obstante, el PO podrá ser modificado en las Hojas de Monitoreo.

La Minuta de Reuniones será firmada por personas autorizadas de ambas partes quienes podrán ser diferentes de las signatarias del Registro de Discusiones.

Anexo I: Matriz de Diseño del Proyecto (PDM)

Anexo II: Plan de Operaciones Tentativo (PO)

Anexo III: Estructura Organizativa del Proyecto

Anexo IV: Lista de los Miembros Propuestos para el Comité de Coordinación Conjunta

Anexo I: Matriz de Diseño del Proyecto (PDM) Versión 0

Nombre del Proyecto : El Proyecto de Desarrollo de Capacidades Relacionadas a la Gestión Integral del Agua en el Departamento de Cochabamba

Entidad ejecutora : El Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba

Fecha 11 de diciembre de 2015

Grupo objetivo : El Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba

Período del Proyecto : 5 años

Área objetivo : La Cuenca del Río Rocha

Resumen del Proyecto	Indicadores	Medios para obtener los indicadores	Condición externa	Estado de logro	Observación
Objetivo Superior Se implementa la gestión integral del agua en Cuencas en el Departamento de Cochabamba.	1. Conocimiento y experiencias adquiridas en el Proyecto se reflejan en la gestión integrada del agua en otras cuencas en el Departamento de Cochabamba.	1. Informes sobre la gestión integrada del agua del la Gobernación de Cochabamba			
Objetivo del Proyecto Fortalecer la capacidad de ejecución relacionada con la gestión integral del agua de la Gobernación de Cochabamba en el área de la Cuenca del Río Rocha.	1. Se fortalecen las capacidades de la organización y del personal de la Gobernación de Cochabamba relacionadas con la gestión integral del agua en comparación con el momento inicial del Proyecto. (Realizar el estudio de la línea base al inicio del Proyecto y el estudio de la línea final al término del mismo para conocer el cambio de las capacidades.)	1. Documento del resultado del análisis sobre el cambio de capacidades	- No se da el cambio sustancial en la estructura organizativa de la Gobernación de Cochabamba.		
Resultado					
Resultado 1 Se conoce el contenido y alcance del marco jurídico legal, etc. para impulsar la gestión integral del agua en el marco de "La Agenda de Agua" y se presenta propuestas de mejora.	1.1 Se elabora un documento de propuesta.	1.1 Documento de propuesta			
Resultado 2 Se mejora el sistema de monitoreo en base a datos e información organizados sobre la gestión del agua y el manejo de la Cuenca del Río Rocha y se mejora la capacidad de evaluación de recursos hídricos.	2.1 Se elabora el documento de propuesta sobre el sistema de monitoreo y el sistema de ejecución.	2.1 Documento de propuesta			
	2.2 Se operan fluidamente los equipos provistos y el sistema de monitoreo. (Agregar los indicadores concretos después del inicio del Proyecto.)	2.2 Informe de avance del Proyecto			
	2.3 Se construye la base de datos relacionados con la gestión integral del agua. (Agregar los indicadores concretos después del inicio del Proyecto.)	2.3 Base de datos			
	2.4 Se elabora una propuesta sobre el marco del modelo de simulación para la evaluación de recursos hídricos.	2.4 Propuesta sobre el marco del modelo de simulación			
	2.5 Se ensaya el modelo de simulación construido. (Agregar los indicadores concretos después del inicio del Proyecto.)	2.5 Informe de avance del Proyecto			
	2.6 Se elabora una propuesta para mejorar el sistema de monitoreo y el modelo de simulación en el futuro.	2.6 Propuesta para mejorar el sistema de monitoreo y el			

		modelo de simulación		
Resultado 3 Se obtienen las lecciones aprendidas sobre el proceso de ejecución relacionado con la gestión integral del agua a través de actividades piloto.	3.1 Se ejecutan actividades piloto de forma participativa (XXX actividades) 3.2 Se replican lecciones aprendidas de actividades piloto en otras actividades. (XXX actividades)	3.1 Informe sobre actividades piloto 3.2 Informe de avance del Proyecto		
Resultado 4 Se fortalece la capacidad para preparar el portafolio de proyectos relacionados con la gestión integral del agua en la Cuenca del Río Rocha.	4.1 Se elabora una propuesta de la cartera. (Agregar los indicadores concretos después del inicio del Proyecto.) 4.2 Ordenar el procedimiento de elaboración de una propuesta de cartera y se elabora el documento que recopila las lecciones aprendidas.	4.1 Propuesta de la cartera 4.2 Documento sobre procedimiento de elaboración de una propuesta de cartera y lecciones aprendidas en el proceso de su elaboración		
Resultado 5 Se fortalece la cooperación entre los actores relacionados con la gestión integral del agua en la Cuenca del Río Rocha.	5.1 Se fortalece el mecanismo de cooperación entre los actores relacionados con los productos 1, 2 y 3. (Agregar los indicadores concretos después del inicio del Proyecto.) 5.2 Ordenar el proceso de ejecución de las actividades del Resultado 5 y se elabora el documento que recopila las lecciones aprendidas.	5.1 Informe de avance del Proyecto 5.2 Documento que recopila las lecciones aprendidas		

Actividades	Insumo		Condición externa
	Parte japonesa	Parte boliviana	
<u>Actividades del Resultado 1 :</u> 1.1 Se analiza, ordena y confirma el marco jurídico legal vigente relacionado con la gestión integral del agua en la cuenca de Río Rocha al nivel nacional, departamental, municipal (mancomunidades), y comunal para aclarar problemáticas y temas actuales. 1.2 Analizar la efectividad de la normativa legal que se aplicó en la ejecución de actividades relacionadas con la gestión integral del agua en la Cuenca del Río Rocha y aclarar los problemáticas y temas actuales. 1.3 Recoger y analizar comparativamente el sistema jurídico de Japón y otros países y estudiar su aplicabilidad para resolver los problemas relacionados con la gestión integral del agua en la Cuenca del Río Rocha. 1.4 En base a los resultados de las actividades de 1.1 a 1.3 y las actividades correspondientes a los resultados 2, 3 y 4, desarrollar una propuesta del mejoramiento de la normativa legal para impulsar la gestión integral del agua en el marco de “La Agenda de Agua”.	1. Envío de expertos de JICA 1) Asesor principal/gestión integral del agua 2) Políticas de recursos hídricos/sistema jurídico 3) Monitoreo/modelo de hidrología, hidráulica, calidad de agua 4) Hidrogeología/aguas subterráneas 5) Calidad de agua 6) GIS/base de datos 7) Agua potable y alcantarillado 8) Riego 9) Manejo de cuencas 10) Método participativo/ fortalecimiento de la cooperación entre organizaciones 11) Actividades piloto 2. Capacitación en Japón/terceros países	1. Asignación de contrapartes 1) Director del Proyecto 2) Gerente del Proyecto 3) Otras personas contrapartes 2. Espacio de la oficina para expertos de JICA y las instalaciones 3. Costo operativo local	- No hay cambio sustancial de personas contrapartes. Premisa - <Problemas y medidas>
<u>Actividades del resultado 2 :</u> 2.1 Recoger y ordenar los datos e información existentes relacionados con la gestión integral del agua en la Cuenca del Río Rocha. 2.2 En base al resultado de la actividad 2.1, proponer la red de monitoreo de calidad y cantidad del agua y el sistema de ejecución que se debe desarrollar a largo plazo. 2.3 Dentro de la propuesta de la actividad 2.2, adecuar y operar los equipos necesarios y el sistema de monitoreo respecto a los ítems de monitoreo y las áreas que el Proyecto identifique como prioritarios para realizar el monitoreo. 2.4 Desarrollar una base de datos sencilla de organizar, almacenar y usar. 2.5 Considerando los datos existentes y datos que puedan obtener en el futuro por el monitoreo,			

<p>proponer el marco del modelo de simulación (hidrología, hidráulica, componentes de calidad del agua) para la evaluación de recursos hídricos.</p> <p>2.6 Dentro de la propuesta de la actividad 2.5, desarrollar y ensayar el modelo de simulación relacionado con los componentes y las áreas que el Proyecto identifique como prioritarios para realizar el monitoreo.</p> <p>2.7 Hacer recomendaciones del mejoramiento del sistema de monitoreo y el modelo de simulación en el futuro en base a las actividades de 2.1 a 2.6.</p> <p>Actividades del resultado 3 :</p> <p>3.1 Presentar los casos y lecciones aprendidas relacionados con la gestión integral del agua dentro y fuera del país que contribuya una mejor gestión integral del agua en la cuenca del Río Rocha.</p> <p>3.2 Seleccionar y ejecutar las actividades piloto relacionadas con “La Agenda de Agua”.</p> <p>3.3 Extraer y recopilar las lecciones aprendidas referentes a la gestión integral del agua de las actividades piloto ejecutadas.</p> <p>3.4 Utilizar las lecciones aprendidas de las actividades 3.1 y 3.3 en otros resultados.</p> <p><u>Actividades del resultado 4</u></p> <p>4.1 Recoger los documentos de pre inversión de proyectos existentes relacionados con la gestión integral del agua en la Cuenca del Río Rocha.</p> <p>4.2 Estudiar con los actores relacionados la metodología de evaluación de proyectos en la etapa de pre inversión desde la visión de la gestión integral del agua.</p> <p>4.3 Evaluar proyectos en la etapa de pre inversión recogidos en la actividad 4.1 utilizando la metodología de arriba.</p> <p>4.4 En base a la evaluación de la actividad 4.3, preparar una cartera de proyectos priorizados con los actores.</p> <p>4.5 Ordenar el proceso de ejecución de las actividades de 4.1 a 4.4 y recopilar recomendaciones.</p> <p><u>Actividades del resultado 5 :</u></p> <p>5.1 Estudiar los mecanismo de cooperación existentes (plataformas, etc.) relacionados con la gestión del agua en la Cuenca del Río Rocha e identificar (enlistar) a los actores.</p> <p>5.2 Con la participación de los actores identificados en la actividad 5.1, estudiar el marco del mecanismo de cooperación entre los actores y la forma de estructuración con vistas a la implementación de la gestión integral del agua.</p> <p>5.3 En base a la actividad 5.2, consolidar el mecanismo de cooperación entre los actores bajo la iniciativa de la Gobernación organizando las reuniones y las discusiones entre los actores al realizar las actividades correspondientes a los resultados 1, 2,3 y 4.</p> <p>5.4 Ordenar el proceso de ejecución de las actividades de 5.1 a 5.3 y recopilar las lecciones aprendidas.</p>	<p>3. Donación de equipos</p> <p>4. Cost local para actividades piloto</p>		
---	--	--	--

Nota 1) En el marco de la política sectorial GIRH-MIC, “La Gestión Integral del Agua (GIA)” comprende el aprovechamiento sostenible para uso social, económico y ambiental en el ambito de las cuencas.

Nota 2) “La Agenda de Agua” es el documento de orientación política del agua para la discusión en el Departamento de Cochabamba.

Anexo II: Plan de Operaciones Tentativo (PO)

Versión 0

Fecha: 11 de diciembre de 2015

Título del Proyecto: Proyecto del Desarrollo de Capacidades relacionadas a la Gestión Integral del Agua en el Departamento de Cochabamba

Inversiones		Año												Observación	Monitoreo													
		2016				2017				2018					2019				2020				2021				asunto	solución
		1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12			
Experto																												
1) Asesor principal/gestión integral del agua	Plan																											
	Actual																											
2) Políticas de recursos hídricos/sistema jurídico	Plan																											
	Actual																											
3) Monitoreo/modelo de hidrología, hidráulica, calidad de agua	Plan																											
	Actual																											
4) Hidrogeología/aguas subterráneas	Plan																											
	Actual																											
5) Calidad de agua	Plan																											
	Actual																											
6) GIS/base de datos	Plan																											
	Actual																											
7) Agua potable y alcantarillado	Plan																											
	Actual																											
8) Riego	Plan																											
	Actual																											
9) Manejo de cuencas	Plan																											
	Actual																											
10) Método participativo/ fortalecimiento de la cooperación entre organizaciones	Plan																											
	Actual																											
11) Actividad piloto	Plan																											
	Actual																											
Equipo																												
Un set de equipo para el sistema de monitoreo	Plan																											
	Actual																											
Un set de equipo para la base de datos y el modelo simulación	Plan																											
	Actual																											
Capacitación en Japón y Terceros Países																												
Capacitación en Japón	Plan																											
	Actual																											
Capacitación en Terceros Países	Plan																											
	Actual																											
Actividades		Año												Organización Responsable		Logros	Asunto y Contramedidas											
Sub-Actividades		2016				2017				2018				2019				2020				2021				Japón	Bolivia	
		1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12			
Resultado 1:																												
1.1 Se analiza, ordena y confirma el marco jurídico legal vigente relacionado con la gestión integral del agua en la cuenca de Río Rocha al nivel nacional, departamental, municipal (mancomunidades), y comunal para aclarar problemáticas y temas actuales.	Plan																											
	Actual																											
1.2 Analizar la efectividad del normativa legal que se aplicó en la ejecución de actividades relacionadas con la gestión integral del agua en la Cuenca del Río Rocha y aclarar los problemáticas y temas actuales.	Plan																											
	Actual																											
1.3 Recoger y analizar comparativamente el sistema jurídico de Japón y otros países y estudiar su aplicabilidad para resolver los problemas relacionados con la gestión integral del agua en la Cuenca del Río Rocha.	Plan																											
	Actual																											

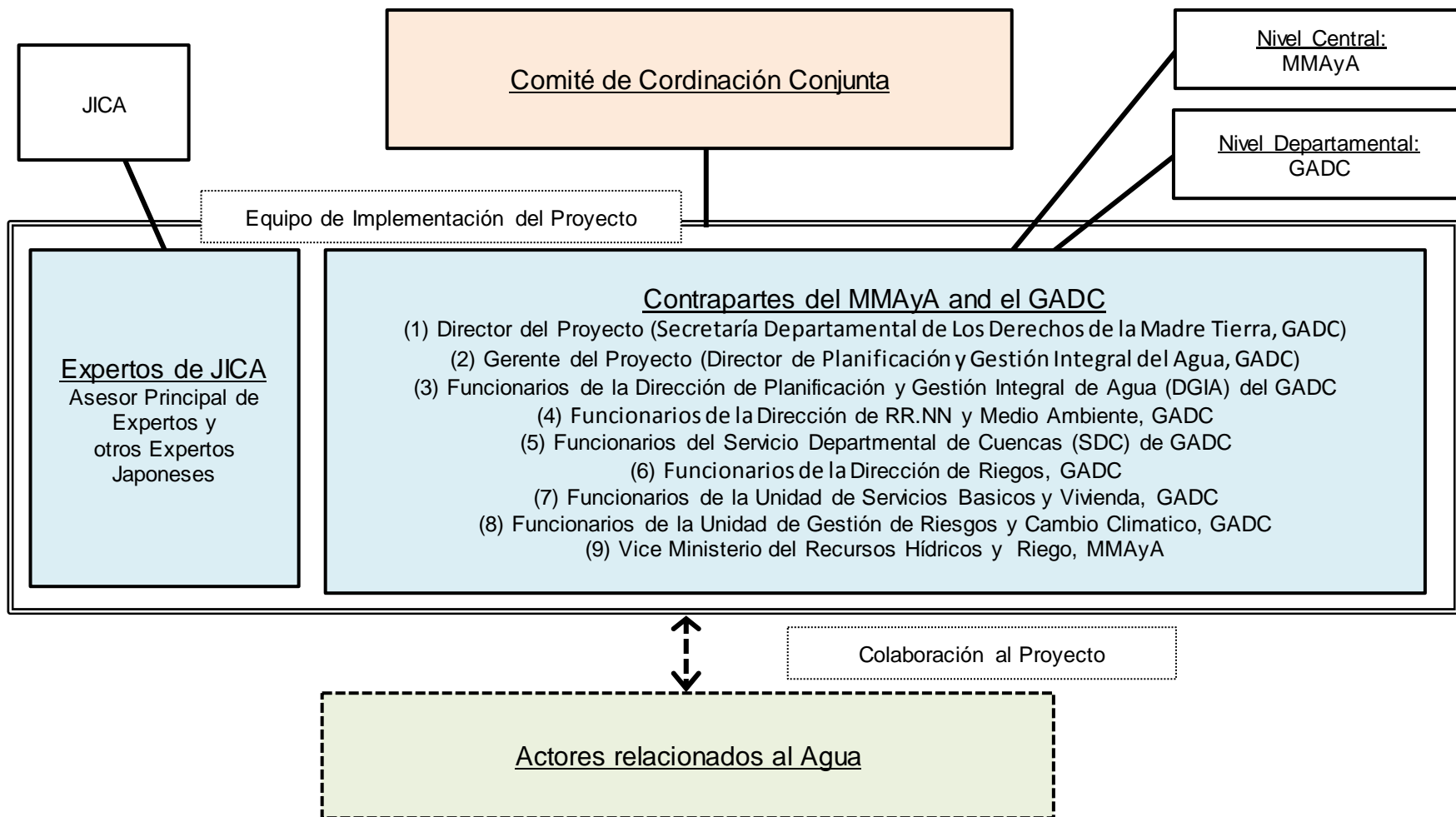
A2-19

付属資料2

Resultado 5:

5.1 Estudiar los mecanismos de cooperación existentes (plataformas, etc.) relacionados con la gestión del agua en la Cuenca del Río Rocha e identificar (enlistar) a los actores.	Plan	█																																											
	Actual																																												
5.2 Con la participación de los actores identificados en la actividad 5.1, estudiar el marco del mecanismo de cooperación entre los actores y la forma de estructuración con vistas a la implementación de la gestión integral del agua.	Plan	█																																											
	Actual																																												
5.3 En base a la actividad 5.2 , consolidar el mecanismo de cooperación entre los actores bajo la iniciativa de la Gobernación organizando las reuniones y las discusiones entre los actores al realizar las actividades correspondientes a los resultados 1, 2,3 y 4.	Plan	█																																											
	Actual																																												
5.4 Ordenar el proceso de ejecución de las actividades de 5.1 a 5.3 y recopilar las lecciones aprendidas.	Plan																					█																							
	Actual																																												
Duración / Fases	Plan																																												
	Actual																																												
Plan de Monitoreo	Año	2016				2017				2018				2019				2020				2021				Observación	asunto	solución																	
		1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12																				
Monitoreo																																													
Comité Conjunto de Coordinación	Plan	█																																											
	Actual																																												
Preparación del Plan Anual detallado de la Operación	Plan	█																																											
	Actual																																												
Presentación de la Hoja de Monitoreo	Plan	█																																											
	Actual																																												
Misión de Observación de Japón	Plan	█																																											
	Actual																																												
Conjunto de Monitoreo	Plan	█																																											
	Actual																																												
Evaluación ex-post	Plan	█																																											
	Actual																																												
Informes / Documentos																																													
Informe de Terminación del Proyecto	Plan	█																																											
	Actual																																												
Relaciones públicas																																													
	Plan	█																																											
	Actual																																												

Anexo III: Estructura Organizativa del Proyecto



Anexo IV: Lista de los Miembros Propuestos para el Comité de Coordinación Conjunta

(1) Función

El CCC se reunirá anualmente o las veces que fueran necesarias, como el fin de cumplir las siguientes funciones:

- Confirmar y aprobar el plan operativo anual del Proyecto.
- Revisar el avance y el logro del Proyecto.
- Discutir y tomar desiciones sobre asuntos importantes que surjan o en relación con la ehección.
- Aprobar el informe del Proyecto.
- Otros que se requieran.

(2) Composición

El CCM estará compuesto por:

(a) Presidente: Director del Proyecto

(b) Miembros:

<Parte Boliviana>

Director del Proyecto: Secretaría Departamental de Los Derechos de la Madre Tierra, GADC

Gerente del Proyecto: Director de Planificación y Gestión Integral del Agua, GADC

Vice Ministro del Recursos Hídricos y Riego, MMAyA

<Parte Japonesa>

Representantes de la oficina de JICA en Bolivia

Asesor Principal de JICA

Otros Expertos de JICA

Otras personal pertinente mutuamente acordados

<Observadores>

Oficial (s) de la Embajada del Japón

Otros observadores mutuamente acordados

Puntos Principales Discutidos

付属資料 3 ミニッツ及び R/D(案)の和訳版

付属資料3 ミニッツ（R/D 案含む）（和文版）

コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト
 詳細計画策定調査に係る
 ボリビア多民族国家環境・水省、コチャバンバ県自治政府、
 独立行政法人国際協力機構間の
 協議議事録

独立行政法人国際協力機構（以下「JICA」）が派遣した宮崎明博氏を団長とする詳細計画策定調査団（以下「調査団」）は技術協力「コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト」の詳細計画策定調査を実施するため2015年11月23日からボリビアを訪問した。

ボリビア滞在中調査団は、環境・水省、コチャバンバ県自治政府、関連組織とプロジェクトの方針について意見交換を行った。

協議の結果、双方は添付資料の記載事項について理解に至った。

2015年12月11日 コチャバンバ

宮崎明博
 団長
 詳細計画策定調査団
 独立行政法人国際協力機構

Dra. Alexandra Moreira López
 大臣
 環境・水省

Lic. Iván Canelas Alurralde
 知事
 コチャバンバ県自治政府

添付資料

1. R/D 案

協議の結果、双方は添付資料に示される Record of Discussion（以下「R/D」）の草案に合意した。JICA 本部の承認後、JICA ボリビア事務所、環境・水省、公共投資対外融資次官室、コチャバンバ県自治政府はプロジェクト開始前に、双方が署名する R/D 最終版を作成する。

調査団は、添付の R/D は草案であり、双方の政府当局による承認過程において変更の可能性があることを説明した。また調査団は、協議議事録は R/D の作成過程におけるボリビア関係機関（環境・水省、コチャバンバ県自治政府）と調査団の協議内容を記した技術文書であることを説明した。

2. プロジェクト・マトリックス・デザイン (PDM)と活動計画 (PO)

双方は R/D 案の ANEXO1 と ANEXO2 に示されるプロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM)と活動計画 (PO)の暫定案に合意し、以下のように理解した。

- 1) プロジェクト開始後、現地の状況を考慮しながら暫定的 PDM の目標について検証可能な指標を設定する。
- 2) プロジェクト期間中にプロジェクト活動を変更する必要性が生じた場合は、合同調整委員会の承認を通じてそれを変更することができる。

3. ボリビア側がとるべき措置

1) 予算措置

双方はボリビア側が以下の項目について予算措置を行い、プロジェクトの効果的で円滑な実施を保証するため、年間活動計画（POA）に含めることを合意した。

- a. カウンターパート人件費
- b. カウンターパートが現地調査する際の移動費と日当。
- c. JICA により供与された機材の設置、運転（オペレーション）、維持管理とスペアパーツに係る費用。
- d. ワークショップや会議の費用。

2) カウンターパートの配置

双方は、JICA 専門家到着前に、ボリビア側が有能なカウンターパートを適切な人数配置することを確認した。

3) 事務所スペース

ボリビア側は JICA 専門家のために家具付きの事務スペースとそのオペレーションコストを提供することを合意した。

4) 機器/資材に対する免税措置

JICA が外国から調達する機器/資材に対する免税措置

4. 実施機関

双方は以下の事に合意した。

- 1) プロジェクト実施機関
コチャバンバ県自治政府
- 2) プロジェクト全体の責任機関
環境・水省

5. その他の重要事項

1) 水の統合管理

用語の定義:

統合水資源管理と統合流域管理 (GIRH-MIC) という国家のセクター政策の枠組みに基づき、水の統合管理 (GIA) とは、流域内において社会的、経済的、環境的利用を目的にした持続可能な水の利用を含むものである。

2) プロジェクトの地理的対象範囲

ロチャ川流域とは、アルケ川との合流地点までとバジェ・アルトサブ流域を含むロチャ川流域を意味する。

(ロチャ川流域範囲図)



3) PDM ver. 1 の作成

本調査で提案する PDM ver.0 は、プロジェクト活動全体の概要を示すものである。その為、プロジェクト開始後1年が終了する前に、プロジェクト対象地域の状況を踏まえ、より具体

的な活動内容を双方で協議し、PDM ver.1 として策定することとする。特に、成果 2、3、4 については、活動の対象範囲・分野を明確化し、指標についても再度検討を行うこととする。

4) 成果 1 の法制度について

- 活動 1.1 における、既存の法律(慣例的水利用を含む)の確認および整理・分析では、ロチャ川流域の水の統合的管理に関連する、国、県、市、村落レベルの既存法律の収集・整理および既存の研究資料等に基づき、全体をレビューすることを想定する。この結果を踏まえて、活動 1.2 におけるロチャ川流域内の具体的な適用事例検討を行う。
- 活動 1.3 では、活動 1.2 におけるロチャ川流域内の具体的な事例に関連する法制度を中心に日本及び諸外国の法制度を収集・比較する。

5) 成果 2 のシミュレーションモデルについて

活動 2.6 のシミュレーションモデルの構築においては、水文（降雨流出 rainfall runoff model）モデルを最優先とし、地下水涵養量および地下水流出成分を含む表流水の長期的流出量を表現できるモデルを基本とする。このほかに、洪水流出氾濫モデル（flood runoff and hydraulic model）、水質モデルのコンポーネントを考慮する。モデル化する地域の選定を含め、詳細は調査開始後に決定する。

6) 成果 3 のパイロット事業について

- パイロット事業の目的は、統合水資源管理の実践において、住民参加型の活動実施・合意形成の重要性を、実際の活動を通して検証することにある。また、同成果の教訓は、プロジェクトの他の成果へ活用されることが期待される。以上を踏まえた上で、パイロット事業内容を検討することとする。

7) 成果 4 のポートフォリオ案の作成について

- 投資前段階の事業計画書を収集する範囲は、ロチャ川流域の水に関わる事業全般である。収集された投資前段階の事業計画書のうち、評価のための情報が著しく乏しいものや、主目的が統合水資源管理とかけ離れすぎる事業と判断されるものは、活動 4.2 以降の活動の対象から除外する可能性がある。
- ポートフォリオ案作成の為の事業評価では、一般的な評価基準（例えば、技術面・経済面・社会環境面からの評価）に加えて、住民を始めとする関係者意識、他の事業との関連性等、統合的水資源管理の実践において重要となる視点を取り入れることとする。
- 1 つのポートフォリオ（案）が関係者間で合意に至らない場合には、複数のポートフォリオ（案）が提示されてもよい。

8) 成果 5 の関係者間の協力メカニズムの強化について

今後、関係者間の協力メカニズムは、県庁が主体となって形成する。

ANNEX: R/D 案

ANNEX: R/D 案

ボリビア多民族国家環境・水省、公共投資・対外融資次官室、
コチャバンバ県自治政府及び独立行政法人国際協力機構間で合意した
コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクトに係る R/D 案

ラパス、(日付)

Lic. Mika YAMAMOTO
所長
JICA ボリビア事務所
独立行政法人国際協力機構(JICA)

Dra. Alexandra Moreira López
大臣
環境・水省
ボリビア多民族国家

Lic. Harley Rodríguez
次官
公共投資・対外融資次官室
ボリビア多民族国家

Lic. Iván Canelas Alurralde
知事
コチャバンバ県自治政府
ボリビア多民族国家

環境・水省(以下「MMAyA」)、コチャバンバ県自治政府(以下「GADC」、独立行政法人国際協力機構(以下「JICA」)の間で2015年12月11日に署名された「コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト」(以下「プロジェクト」)の詳細計画策定調査に係る協議議事録にもとづき、プロジェクト詳細計画策定のため JICA はボリビア政府並びに関係機関と一連の協議を実施した。

双方はそれぞれ Appendix 1 と Appendix 2 に示されるプロジェクトの詳細並びに主な協議事項について合意した。

双方は、GADC が実施機関として JICA との協力プロジェクトを実施し、関係機関と調整を行い、ボリビアの社会・経済開発に寄与するため、プロジェクト期間中及び終了後もプロジェクトの活動の持続可能性を担保することを合意した。環境水省はプロジェクト全体の責任を担う機関である。

プロジェクトは 1978 年 3 月 22 日に合意された「技術協力協定」(以下「協定」)と日本政府(以下「GDJ」とボリビア政府(以下「GDB」)の間で交わされる交換公文に基づいて実施される。

Appendix 1: プロジェクト概要

Appendix 2: 主な協議事項

Appendix 3: 「コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト」詳細計画策定調査に係る協議議事録

Appendix 1

プロジェクト概要

双方は2015年12月11日署名のプロジェクト詳細計画策定調査に係る協議議事録で合意されたプロジェクト概要に何ら変更がないことを確認した。

I. 背景

コチャバンバ県は、ボリビアの第三の都市圏としての規模を誇り、小規模農業、工業、畜産業が盛んである。コチャバンバ県の人口1,758,143人(2012年国勢調査)のうち、75万人がロチャ川(全長56.2km)の流域にある7つの中間都市(サカバ、セルカド、コルカピルワ、キリヤコリヨ、ビント、ティキパヤ、シペシペ)が集中する都市圏で生活している。

コチャバンバ県においては水不足が常態化しており、非効率な水利用や地下水を含む汚染等の問題が顕在化している。また、コチャバンバ県は灌漑農業が進んでいる地域であり、飲料水と灌漑用水の競合が発生している。これら水資源に係る課題への対応として、環境・水資源省は流域管理重点5地域の一つとしてリオ・グランデ流域を設定し、その一部を成すロチャ川流域における統合的な水資源管理の実現を図っている。具体的には、コチャバンバ県は計画・水資源管理部、及び流域サービス部が中心となり統合水資源管理に向けた計画策定や能力強化などの取り組みを進めている。しかし、これらの計画を立案・実施するために、水資源管理に関連する法・制度設計、水資源量・水質のモニタリング等に必要となるキャパシティの強化が大きな課題となっていることから、ボリビア政府は我が国に対し、統合水資源管理に係る能力強化を目指した「コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト」(以下、「本プロジェクト」)の実施に係る支援を要請した。

II. プロジェクト概要

プロジェクト詳細はプロジェクト・デザイン・マトリックス:暫定のPDM(Annex I)と活動計画(PO)(Annex II)に記載されている。

1. プロジェクトタイトル

コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト

2. 上位目標

コチャバンバ県内の流域における統合水資源管理が実施される。

3. プロジェクト目標

ロチャ川流域を対象とした統合水資源管理に係るコチャバンバ県庁の実施能力が強化される。

4. 成果 1: 「水のアジェンダ」に沿って統合水資源管理を推進するための法制度等の内容と範囲を確認し、その改善案が示される。

成果 2: ロチャ川流域における統合水資源管理に係る整理されたデータ・情報にもとづき、モニタリングシステムが改善され、水資源アセスメント能力が向上する。

成果 3: パイロット活動を通じて統合水資源管理に関わる実施プロセスの教訓が得られる。

成果 4: ロチャ川流域における統合水資源管理に係る事業のポートフォリオ作成能力が強化される。

成果 5: ロチャ川流域の統合水資源管理の関係者間の協力が強化される。

5. 活動

1.1 ロチャ川流域の統合水資源管理に係る、国、県、市(市役所連合)、村落レベルの既存の法律(慣例的水利用を含む)を確認、整理・分析し、現在の問題と課題を抽出する。

- 1.2 ロチャ川流域の統合水資源管理に係る活動実施において実際に運用された法制度の有効性を分析し、現在の問題と課題を抽出する。
 - 1.3 ロチャ川流域の統合水資源管理に係る問題を解決するために日本及び諸外国の法制度を収集・比較し、それらの適用可能性を検討する。
 - 1.4 活動 1.1 から 1.3、および成果 2 から 4 に係る活動の成果を踏まえ、「水のアジェンダ」に沿った統合水資源管理を推進するための法制度等の改善に関する提言を取りまとめる。
- 2.1 ロチャ川流域における統合水資源管理に係る既存のデータ・情報を収集・整理する。
 - 2.2 活動 2.1 の結果をもとに、流域の水量、水質について、長期的に整備すべきモニタリングネットワークと実施体制を提案する。
 - 2.3 活動 2.2 の提案内容の中から、本プロジェクト内で優先的に実施すべきと判断したモニタリング項目、地域について、必要な機材とモニタリング体制を整備し、運用する。
 - 2.4 活動 2.1、2.3 で収集したデータの整理、保存、利用が容易なデータベースを構築する。
 - 2.5 既存のデータとモニタリングにより将来的に入手可能なデータを勘案し、水資源アセスメントのためのミュレーションモデルの枠組み(水文、水理、水質コンポーネント)を提案する。
 - 2.6 活動 2.5 の提案内容の中から、本プロジェクト内で優先的に実施すべきと判断したモデルコンポーネント及び地域に係るシミュレーションモデルを構築し、試行する。
 - 2.7 活動 2.1 から 2.6 に基づき、今後のモニタリングネットワークとシミュレーションモデル改善へ向けた提言を行う。
- 3.1 ロチャ川流域の統合水資源管理に資する国内外の事例及び教訓を紹介する。
 - 3.2 「水のアジェンダ」に関わるパイロット活動を選定し、実施する。
 - 3.3 パイロット活動実施における統合水資源管理に係る教訓を抽出し、取りまとめる。
 - 3.4 活動 3.1 と活動 3.3 で得られた教訓を他の成果に活用する。
- 4.1 ロチャ川流域における既存の統合水資源管理に係る投資前段階の事業計画書を収集する。
 - 4.2 統合水資源管理の観点から投資前段階の事業計画の評価手法を関係者とともに検討する。
 - 4.3 上記手法を用いて活動 4.1 で収集した投資前段階の事業計画を評価する。
 - 4.4 活動 4.3 の評価結果をもとに、関係者ととともに優先事業を検討し、ポートフォリオ案を作成する。
 - 4.5 活動 4.1 から 4.4 の実施プロセスを整理し、教訓として取りまとめる。
- 5.1 ロチャ川流域における水の管理に関わる様々な既存の協力メカニズム(プラットフォームなど)を調査し、関係者を特定する(リストアップする)。
 - 5.2 活動 5.1 で特定された関係者の参加のもと、統合水資源統合水資源管理の実施に向けた関係者間の協力メカニズムの枠組みと構築方法を検討する。
 - 5.3 活動 5.2 に基づき、成果 1 から 4 の活動を実施する際には、県庁主導の下、関係者を集めて、議論することを通じて関係者間の協力メカニズムを強化する。
 - 5.4 活動 5.1 から 5.3 の実施プロセスを整理し、教訓として取りまとめる。
6. 投入
 - (1) JICA の投入
 - (a) 専門家派遣
 - ◆ チーフアドバイザー/統合水資源管理
 - ◆ 水資源政策/法制度
 - ◆ モニタリング/水文・水理・水質モデル
 - ◆ 水理地質/地下水
 - ◆ 水質
 - ◆ GIS/データベース

- ◆ 上下水道
- ◆ 灌漑
- ◆ 集水域管理
- ◆ 参加型手法/組織連携強化
- ◆ パイロット活動

(b) 研修

本邦/第三国研修

(c) 資機材

モニタリング用機材一式およびデータベース及びシミュレーション関連機材一式など

(d) パイロット活動のローカルコスト

上記に示されたもの以外の投入は、プロジェクト実施期間中、必要に応じて JICA、MMAyA、GADC が互いに相談して決定する。

(2) MMAyA と GADC の投入

MMAyA と GADC は自らの予算で以下の項目を提供するために必要な措置を取る。

- (a) II-7 に示される MMAyA と GADC のカウンターパートと事務スタッフの業務
- (b) JICA 専門家のための家具付の適切なプロジェクト事務スペース。
- (c) 機材、機器、器具、車両、工具、スペアパーツ、並びにプロジェクト実施に必要な JICA の供与機材に含まれないあらゆる資材の提供と更新。
- (d) 医療サービスを受けるのに必要な情報とサポート。
- (e) 身分証明書・カード
- (f) プロジェクトに係るデータ(地図と写真を含む)と情報。
- (g) プロジェクト実施に必要な活動費
- (h) II-7 に示される機材のボリビア多民族国家内の国内輸送費、並びにそれら機材の設置、運転、維持管理のための費用。
- (i) プロジェクト実施に関連して日本からボリビアに導入される資金の送金、利用について、JICA 専門家に対する必要な便宜。
プロジェクト実施に関連して日本からボリビアに導入される資金の送金、利用について、JICA 専門家に対する必要な便宜。

7. 実施体制

プロジェクトの実施体制は Anexo III に示される。組織における役割と職務は以下の通り:

(1) GADC

- (a) プロジェクトダイレクター: 母なる大地の権利局長
- (b) プロジェクトマネージャー: 統合水資源管理計画部長
- (c) カウンターパートの配置
 - ◆ GADC 統合水資源管理計画部職員(DGIA)
 - ◆ GADC 自然資源・環境部職員
 - ◆ GADC 県流域サービス(SDC)
 - ◆ GADC 灌漑部職員
 - ◆ GADC 基礎サービス・住宅課職員
 - ◆ GADC リスク管理・気候変動課
 - ◆ MMAyA 水資源・灌漑次官室

(2) JICA 専門家

JICA 専門家はプロジェクト実施に係るテーマについて、GADC と MMAyA に対して必要な技術指導、諮問、勧告を行う。

(3) 合同調整委員会

合同調整委員会(以下「JCC」)は組織間の調整を円滑にするために設置される。JCC は少なくとも年一回、及び必要に応じて何回でも召集される。JCC はプロジェクト活動の進捗を点検し、必要な場合はプロジェクトの全体計画を見直し、年間活動計画を承認し、プロジェクトの評価を行い、プロジェクト実施中に生じる重要な事柄について意見交換を行う。JCC メンバーの提案リストは Anexo IV に示される。

8. プロジェクトサイトと裨益者

(1) プロジェクトサイト

ロチャ川流域

(2) 裨益者

(a) 直接的裨益者

統合水資源管理計画部職員(DGIA)、自然資源・環境部、県流域サービス(SDC)、灌漑部、基礎サービス・住宅課、リスク管理・気候変動課、水資源・灌漑次官室の職員

(b) 間接的裨益者

- ◆ 水に関係するステークホルダー(例:市、灌漑農民組織、飲料水組織等)
- ◆ ロチャ川流域住民

9. 期間

プロジェクトの実施期間は最初の JICA 専門家の到着から 5 年間とする。

10. 報告書

GADC と JICA 専門家は合同で以下の報告書をスペイン語で作成する。

- (1) プロジェクト終了まで 6 か月ごとに進捗報告書。
- (2) プロジェクト終了時にプロジェクト終了時報告書

11. 環境・社会配慮

MMAyA と GADC はプロジェクトの環境・社会的影響に対して適切に配慮するために「JICA 環境・社会配慮ガイドライン」を順守することに合意する。

III. MMAyA と GADC が取るべき措置

MMAyA と GADC は以下の必要な措置を取る:

- (1) 日本の技術協力の結果としてボリビア側職員が獲得する技術と知識がボリビアの経済・社会的発展に寄与すること、並びに技術研修によってボリビア側職員が獲得する知識・経験及び JICA の供与機材がプロジェクト実施のために有効に活用されることを保証する。
- (2) JICA 専門家とその家族に対して、ボリビアで同様の活動を実施する第三国または国際機関の専門家、チームメンバーに対して提供するのと同等の II-5 に述べられる特典、免税、恩恵を与える。

IV モニタリングと評価

JICA、MMAyA 及び GADC は PDM と活動計画 (PO) に基づきモニタリングシートを使って定期的に
合同でプロジェクトの進捗状況を評価する。モニタリングシートは 6 か月ごとに見直す。

また、プロジェクトの終了時報告書はプロジェクト終了 1 か月前に作成する。

JICA はプロジェクトの持続可能性と影響を検証するために評価と調査を行い、教訓を抽出する。

MMAyA と GADC はそのために必要な支援を提供する。

- (1) 原則としてプロジェクト終了から 3 年後に評価
- (2) 必要に応じてフォローアップ調査

V. 国民の支援促進

プロジェクトに対する支援を促進するため、MMAyA と GADC はプロジェクトがボリビア国民に広く
知られるように適切な措置を取る。

VI. 不正行為

JICA がプロジェクト実施に関わる汚職または不正行為の疑惑について情報を受けた時は、
MMAyA、GADC 及び関係機関は、ボリビア政府または公的機関の職員の情報を含めて、JICA が
正当に要求するすべての情報を JICA に提供する。

MMAyA、GADC 並びに関係機関は、プロジェクト実施に関わる汚職または不正行為の疑惑につい
て情報を提供する個人または企業に対して不当あるいは不利な待遇をしない。

VII. 相互協議

JICA、MMAyA 並びに GADC はプロジェクト実施期間中発生するあらゆる事柄について互いに協
議する。

VIII. 修正

R/D は JICA、MMAyA、GADC 間の協議議事録によって修正することができる。しかしながら PO モ
ニタリングシートの中で修正が可能である。

協議議事録は双方の権限者によって署名されるが、その権限者は R/D の署名者と異なっても
よい。

Anexo I: プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)

Anexo II: 暫定の活動計画 (PO)

Anexo III: プロジェクト実施体制

Anexo IV: 合同調整委員会メンバーの提案リスト

Annex I プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM) Version 0 (和文版)

プロジェクト名： コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト
 実施機関： コチャバンバ県自治政府
 ターゲット・グループ： コチャバンバ県自治政府
 プロジェクト期間： 5年間
 対象地域： ロチャ川流域

Version: Version 0
 作成日： 2015年12月11日

プロジェクトの要約	指標	指標入手手段	外部条件	達成状況	備考
上位目標 コチャバンバ県内の流域における統合水資源管理が実施される。	1. 本プロジェクトで得られた知見・経験がコチャバンバ県内の他の流域での統合水資源管理に反映される。	1. 統合水資源管理に関わる県庁の報告書			
プロジェクト目標 ロチャ川流域を対象とした統合水資源管理に係るコチャバンバ県庁の実施能力が強化される。	1. プロジェクト開始時と比較して、コチャバンバ県庁の統合水資源管理に係る組織能力と個人の能力が強化される。(プロジェクト開始後にベースライン調査とエンドライン調査を実施し、能力変化を把握する)	1. 能力変化分析結果に係る文書	- コチャバンバ県庁の組織の大幅な変更が行われない。		
成果					
成果-1 「水のアジェンダ」に沿って統合水資源管理を推進するための法制度等の内容と範囲を確認し、その改善案が示される。	1.1 改善に関する提言書が作成される。	1.1 提言書			
成果-2 ロチャ川流域における統合水資源管理に係る整理されたデータ・情報にもとづき、モニタリングシステムが改善され、水資源アセスメント能力が向上する。	2.1 モニタリングネットワークと実施体制の提案書が作成される。	2.1 提案書			
	2.2 整備された機材とモニタリング体制が円滑に運用される(プロジェクト開始後、具体的指標を追加)。	2.2 プロジェクト進捗報告書			
	2.3 統合水資源管理に関するデータベースが構築される(プロジェクト開始後、具体的指標を追加)。	2.3 データベース			
	2.4 水資源アセスメントのためのシミュレーションモデルの枠組み提案書が作成される。	2.4 シミュレーションモデルの枠組み提案書			
	2.5 構築されたシミュレーションモデルが試行される(プロジェクト開始後、具体的指標を追加)。	2.5 プロジェクト進捗報告書			
	2.6 今後のモニタリングネットワークとシミュレーションモデル改善へ向けた提言書が作成される。	2.6 モニタリングネットワークとシミュレーションモデル改善へ向けた提言書			
成果 3 パイロット活動を通じて統合水資源管理に関わる実施プロセスの教訓が得られる。	3.1 住民参加型でパイロット活動が実施される。(活動数 XXX)	3.1 パイロット活動報告書			
	3.2 パイロット活動で得られた教訓が他の活動に反映される。(活動数 XXX)	3.2 プロジェクト進捗報告書			
成果-4 ロチャ川流域における統合水資源管理に係る事業のポートフォリオ作成能力が強	4.1 ポートフォリオ案が作成される(プロジェクト開始後、具体的指標を追加)。	4.1 ポートフォリオ案			
	4.2 ポートフォリオ案作成手順と、作成過程における教訓が取	4.2 ポートフォリオ案作成手及び			

化される。	りまとめられた文書が作成される。	その作成過程の教訓に係る文書		
成果-5 ロチャ川流域の統合水資源管理の関係者間の協力が強化される。	5.1 成果 1 から 3 の活動に関わる関係者間の協力メカニズムが強化される（プロジェクト開始後、具体的指標を追加）。	5.1 プロジェクト進捗報告書		
	5.2 成果 5 の活動の実施プロセスを整理し、教訓が取りまとめられた文書が作成される。	5.2 教訓が取りまとめられた文書		
活動		投入		外部条件
成果 1 のための活動： 1.1 ロチャ川流域の統合水資源管理に係る、国、県、市（市役所連合）、村落レベルの既存の法律(慣例的水利用を含む)を確認、整理・分析し、現在の問題と課題を抽出する。 1.2 ロチャ川流域の統合水資源管理に係る活動実施において実際に運用された法制度の有効性を分析し、現在の問題と課題を抽出する。 1.3 ロチャ川流域の統合水資源管理に係る問題を解決するために日本及び諸外国の法制度を収集・比較し、それらの適用可能性を検討する。 1.4 活動 1.1 から 1.3、および成果 2 から 4 に係る活動の成果を踏まえ、「水のアジェンダ」に沿った統合水資源管理を推進するための法制度等の改善に関する提言を取りまとめる。 成果 2 のための活動： 2.1 ロチャ川流域における統合水資源管理に係る既存のデータ・情報を収集・整理する。 2.2 活動 2.1 の結果をもとに、流域の水量、水質について、長期的に整備すべきモニタリングネットワークと実施体制を提案する。 2.3 活動 2.2 の提案内容の中から、本プロジェクト内で優先的に実施すべきと判断したモニタリング項目、地域について、必要な機材とモニタリング体制を整備し、運用する。 2.4 活動 2.1、2.3 で収集したデータの整理、保存、利用が容易なデータベースを構築する。 2.5 既存のデータとモニタリングにより将来的に入手可能なデータを勘案し、水資源アセスメントのためのミュレーションモデルの枠組み（水文、水理、水質コンポーネント）を提案する。 2.6 活動 2.5 の提案内容の中から、本プロジェクト内で優先的に実施すべきと判断したモデルコンポーネント及び地域に係るシミュレーションモデルを構築し、試行する。 2.7 活動 2.1 から 2.6 に基づき、今後のモニタリングネットワークとシミュレーションモデル改善へ向けた提言を行う。 成果 3 のための活動： 3.1 ロチャ川流域の統合水資源管理に資する国内外の事例及び教訓を紹介する。 3.2 「水のアジェンダ」に関わるパイロット活動を選定し、実施する。 3.3 パイロット活動実施における統合水資源管理に係る教訓を抽出し、取りまとめる。 3.4 活動 3.1 と活動 3.3 で得られた教訓を他の成果に活用する。 成果 4 のための活動： 4.1 ロチャ川流域における既存の統合水資源管理に係る投資前段階の事業計画書を収集す		日本側 1. JICA 専門家の派遣 1) チーフアドバイザー/統合水資源管理 2) 水資源政策/法制度 3) モニタリング/水文・水理・水質モデル 4) 水理地質/地下水 5) 水質 6) GIS/データベース 7) 上下水道 8) 灌漑 9) 集水域管理 10) 参加型手法/組織連携強化 11) パイロット活動 2. 本邦/第三国研修 3. 資機材の供与 4. パイロット活動に係る経費	ボリビア側 1. カウンターパートの配置 1) プロジェクトダイレクター 2) プロジェクトマネージャー 3) その他のカウンターパート 2. JICA 専門家用の執務スペースと施設 3. ローカル運営経費	- カウンターパートが大幅に交替しない。 前提条件 - <課題と対策>

- る。
- 4.2 統合水資源管理の観点から投資前段階の事業計画の評価手法を関係者とともに検討する。
- 4.3 上記手法を用いて活動 4.1 で収集した投資前段階の事業計画を評価する。
- 4.4 活動 4.3 の評価結果をもとに、関係者とともに優先事業を検討し、ポートフォリオ案を作成する。
- 4.5 活動 4.1 から 4.4 の実施プロセスを整理し、教訓として取りまとめる。

成果 5 のための活動：

- 5.1 ロチャ川流域における水の管理に関わる様々な既存の協力メカニズム(プラットフォームなど)を調査し、関係者を特定する(リストアップする)。
- 5.2 活動 5.1 で特定された関係者の参加のもと、統合水資源管理の実施に向けた関係者間の協力メカニズムの枠組みと構築方法を検討する。
- 5.3 活動 5.2 に基づき、成果 1 から 4 の活動を実施する際には、県庁主導の下、関係者を集めて、議論することを通じて関係者間の協力メカニズムを強化する。
- 5.4 活動 5.1 から 5.3 の実施プロセスを整理し、教訓として取りまとめる。

注 1) GIA とは、国が定義する GIRH・MIC に基づく、社会的、経済的、環境的側面等の広い意味を含む概念である。このプロジェクトでは、スペイン語の“La Gestión Integral del Agua”を「統合水資源管理」と標記する。

注 2) 「水のアジェンダ」は、コチャバンバ県において、水に係る議論をするための政策方針を示す文書である。

Annex II: 暫定の活動計画 (PO)

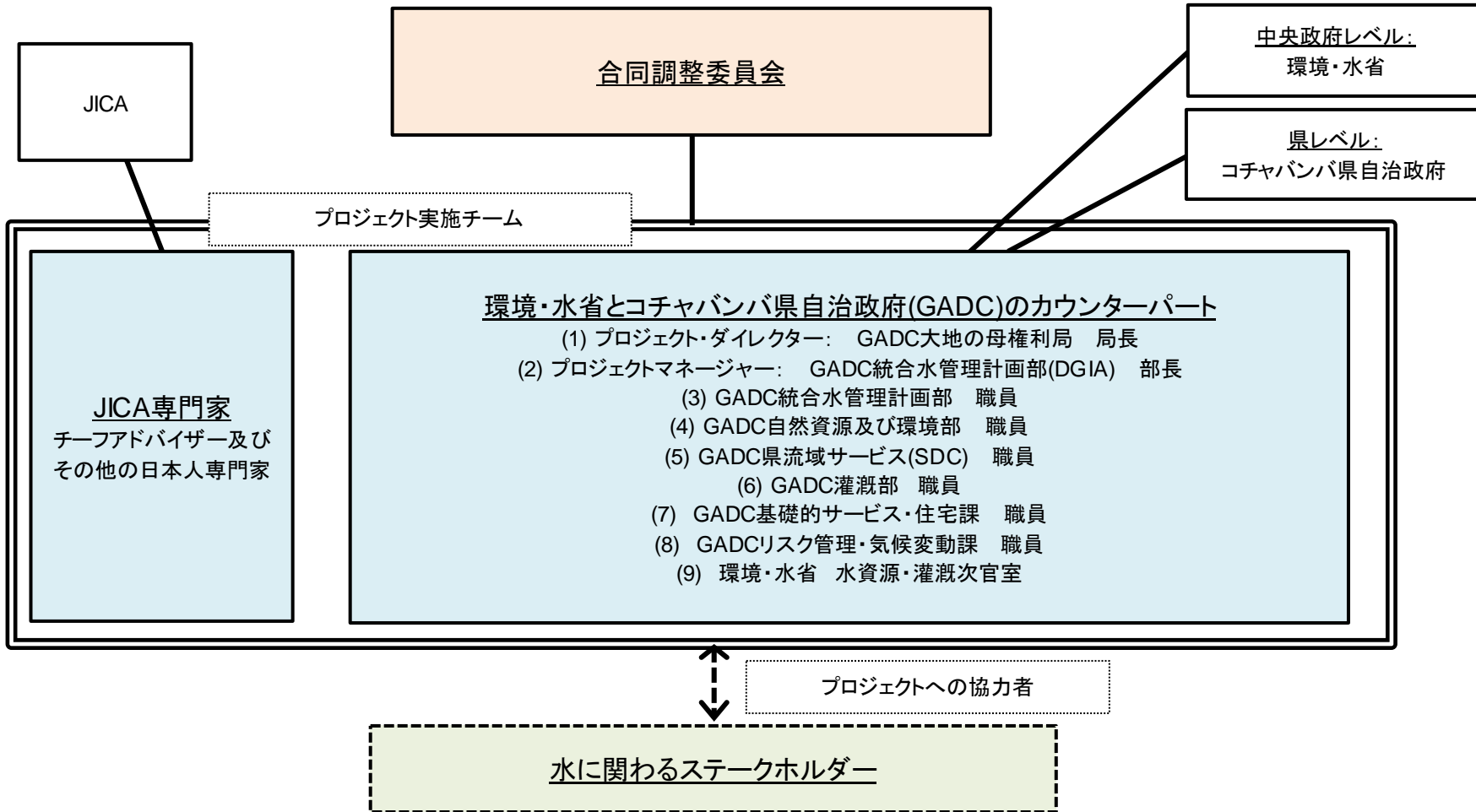
Version 0
月日: 2015年12月11日

プロジェクト名: コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト		モニタリング												備考																				
投入	年	2016				2017				2018				2019				2020				2021				課題	解決策							
		1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12									
専門家																																		
1) チーフアドバイザー/統合水資源管理	計画			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
	実績			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
2) 水資源政策/法制度	計画			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	実績			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
3) モニタリング/水文・水理・水質モデル	計画			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	実績			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
4) 水理地質/地下水	計画					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	実績					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
5) 水質	計画			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	実績			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
6) GIS/データベース	計画			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	実績			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
7) 上下水道	計画																																	
	実績																																	
8) 灌漑	計画																																	
	実績																																	
9) 集水域管理	計画																																	
	実績																																	
10) 参加型手法/組織連携強化	計画			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	実績			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
11) パイロット活動(パイロット活動の内容決定後に、専門性を決める)	計画																																	
	実績																																	
機材																																		
モニタリング用機材一式	計画																																	
	実績																																	
データベース及びシミュレーション関連機材一式	計画																																	
	実績																																	
本邦研修/第三国研修																																		
本邦研修	計画																																	
	実績																																	
第三国研修	計画																																	
	実績																																	
活動																																		
サブ活動																																		
成果-1 「水のアジェンダ」に沿って統合水資源管理を推進するための法制度等の内容と範囲を確認し、その改善案が示される。																																		
1.1 ロチャ川流域の統合水資源管理に係る、国、県、市(市役所連合)、村落レベルの既存の法律(慣例的水利用を含む)を確認、整理・分析し、現在の問題と課題を抽出する。	計画			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	実績			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
1.2 ロチャ川流域の統合水資源管理に係る活動実施において実際に運用された法制度の有効性を分析し、現在の問題と課題を抽出する。	計画																																	
	実績																																	
1.3 ロチャ川流域の統合水資源管理に係る問題を解決するために日本及び諸外国の法制度を収集・比較し、それらの適用可能性を検討する。	計画																																	
	実績																																	

A3-15

期間/フェーズ	計画																																																備考	課題	解決策										
	実績																																																												
モニタリング計画	年	2016				2017				2018				2019				2020				2021				備考	課題	解決策																																	
		1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12																																				
モニタリング																																																													
合同調整委員会	計画			■					■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				
詳細活動計画の作成	計画			■					■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				
モニタリング・シートの提出	計画				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				
日本からのモニタリング・ミッション	計画								■																																																				
合同モニタリング	計画																																																												
事後モニタリング	計画																																																												
報告書/文書	計画																																																												
事業完了報告書	計画																																																												
広報関連	計画																																																												
	実績																																																												

Annex III: プロジェクト実施体制



Annex IV: 合同調整委員会メンバー提案リスト

(1) 役割

JCC は年 1 回または必要に応じて何回でも開催される。その役割は以下の通り：

- プロジェクトの年間計画を確認し、承認する。
- プロジェクトの進捗と達成度を点検する。
- プロジェクト実施に関連して生じる事柄について議論し、決定する。
- プロジェクト報告書を承認する。
- その他必要とされる役割。

(2) 構成

JCC は以下のメンバーにより構成される：

(a) 議長: プロジェクトダイレクター

(b) メンバー:

<ボリビア側>

プロジェクトダイレクター: GADC 母なる大地の権利局長

プロジェクトマネージャー: 統合水資源管理計画部長

MMAyA 水資源灌漑次官室

<日本側>

JICA ボリビア事務所所長

JICA 専門家チーフアドバイザー

JICA のその他の専門家

双方が合意する適任者

<オブザーバー>

日本大使館職員

その他双方が合意するオブザーバー

議論した主な事項

付属資料 4 調査行程

調査行程

	コンサルタント			通訳		JICA			
	水資源管理 (北村)	水利用/上下水道 (安藤)	評価分析 (道順)	大滝	Ueno	総括 (宮崎)	水資源開発 (永田)	水質 (根立)	協力企画 (柳川)
11月21日	土	出国							
11月22日	日	到着							
11月23日	月	到着 (早朝)							
		8:30-9:50 HELVETAS							
		10:30 - 11:30 COSUDE							
		16:00 - 16:30 JICA事務所							
		17:00-18:30 UMSA	17:00-19:30 MMAyA 上下水道局	17:00-18:30 UMSA					
11月24日	火	8:30-9:50 MMAyA 流域水資源局		9:00-10:00 SENAMHI	8:30-9:50 MMAyA 流域水資源局	9:00-10:00 SENAMHI			
		11:00-12:30 母なる大地多民族局							
		14:30-15:30 世銀							
		16:00-17:00 SENARI							
		17:30-18:30 AAPS	17:00-18:30 SENARI	17:30-18:30 AAPS					
11月25日	水	移動 (ラパス→コチャパンバ)							
		8:30-9:00 水資源・灌漑次官			8:30-9:00 水資源・灌漑次官				
		10:00-12:00 MMAyA C/P		16:00-16:30 母なる大地権利局長		10:00-12:00 MMAyA C/P			
		17:30-18:30 PPCRコーディネータ		17:00-18:30 SDC (県流域サービス)		17:30-18:30 PPCRコーディネータ			
11月26日	木	移動 (ラパス→コチャパンバ)		8:00-9:30 SNV		移動 (ラパス→コチャパンバ)			
		10:30-12:00 SDC事務所にて団内打合せ							
		14:30-18:00 SDC(C/P)によるプレゼンテーション							
11月27日	金	9:00-10:00 UMSS(CASA)			11:00-12:00 SENAMHI	9:00-10:00 UMSS(CASA)			
		11:00-12:30 UPB		AM:SDC事務所にて情報収集		11:00-12:30 UPB			
		14:30- DGIA/SDC 要請内容の確認							
		16:30-18:00 UMSS(CAGUA)				16:30-18:00 UMSS(CAGUA)			
11月28日	土	8:00- ミシクニサイト調査		資料整理、ワークショップ準備	8:00- ミシクニサイト調査			出国	
11月29日	日	資料整理もしくはサイト調査						到着	
11月30日	月	8:00- SDC事務所 (成果2の詳細議論)		8:00- 下水処理場視察	SDC事務所にて情報収集	8:00- SDC事務所 (成果2の詳細議論)	8:00- 下水処理場視察		移動 (ラパス→コチャパンバ)
		14:00-15:30 DGIA サラサル氏							14:00-15:30 DGIA サラサル氏
		15:30-17:30 SDC事務所 水質関連情報収集、確認		SDC事務所にて情報収集		15:30-17:30 SDC事務所 水質関連情報収集、確認			15:30-17:30 SDC事務所 水質関連情報収集、確認
12月1日	火	現地踏査 (流域内視察)						現地踏査	
12月2日	水	ワークショップ						ワークショップ	

		コンサルタント			通訳		JICA				
		水資源管理 (北村)	水利用/上下水道 (安藤)	評価分析 (道順)	大滝	Ueno	総括 (宮崎)	水資源開発 (永田)	水質 (根立)	協力企画 (柳川)	
12月3日	木	PDM修正					移動 (ラパス→コチャバンバ)		PDM修正		
		14:00- 15:30 GIZ (DGIAアドバイザー)				14:00- GIZ (DGIAアド バイザー)					
		15:00-18:00 団内協議									
12月4日	金	C/P関係者とPDMについての協議									
12月5日	土	資料整理・団内協議									
12月6日	日	資料整理・団内協議									
12月7日	月	関係者とミニッツ (PDM、PO、R/D(案)含む) について協議									
12月8日	火	関係者とミニッツ (PDM、PO、R/D(案)含む) について協議									
		15:30-17:00 DGIA	資料整理	16:00-17:30 気候変 動、リスク管理室	資料整理	15:30- 17:00 DGIA	資料整理				
12月9日	水	10:00-12:00 県庁灌漑部			資料整理	10:00-12:00 県庁灌漑 部	移動 (コチャバンバー ラパス)	資料整理	10:00-12:00 県庁灌漑 部	資料整理	
		14:00-16:00 アランフェス浄水場	SDC事務所にて情報収 集	15:00-17:30 民間水質 分析会社	14:00-16:00 アラン フェス浄水場	移動 (ラパス→コチャ バンバ)			15:00-17:30 民間水質 分析会社	14:00-16:00 アラン フェス浄水場	
12月10日	木	9:00-11:30 SERGEOMIN	10:30-11:30 AAPS Cochabamba	8:30-9:30 基礎サー ビス住宅課	資料整理	9:00-11:30 SERGEOMIN	資料整理				
		14:00-14:30 アンゴス ツアー灌漑組合	14:00-15:30 アンゴス ツアー灌漑組合	15:00-15:30 プレ投 資課	14:00-16:00 DGIA	14:00-14:30 アンゴス ツアー灌漑組合	14:00-16:00 DGIA				
		15:00-16:00 Centero AGUA				15:00-16:00 Centero AGUA					
12月11日	金	10:00-11:30 水位計視 察	資料整理			10:00-11:30 水位計視 察	資料整理				
		14:30-15:30 M/Mサイン									
		16:00-17:00 ミシク ニ調査チーム	移動 (コチャバンバーラパス)			16:00-17:00 ミシク ニ調査チーム	移動 (コチャバンバーラパス)				
12月12日	土	サイト調査、資料整理	出国			サイト調査、資料整理	出国				
12月13日	日	資料整理				資料整理					
12月14日	月	8:30- ミシクニ浄水場 他視察	帰国			8:30- ミシクニ浄水場 他視察	帰国				
		14:30- アンゴスツ ーラ灌漑施設視察				14:30- アンゴスツ ーラ灌漑施設視察					
12月15日	火	移動 (コチャバンバー ラパス)									
		JICA事務所報告									
12月16日	水	出国									
12月17日	木										
12月18日	金	帰国									

付属資料5 主要面談者リスト

付属資料 5

主要面談者（面談者リスト）

No.	氏名	職位と所属機関名（西文）	職位と所属機関名（和訳）
1	Ing. Calros Ortuno Yanex	Viceministro de Recursos Hidricos y Riego, MMAyA	環境・水省 水資源・灌漑次官
2	Ing. MSc. Osker Wilson Céspedes Montaña	Director General de Cuencas y Recursos Hidricos, VRHR, MMAyA	環境・水省 水資源・灌漑次官室 流域・水資源局長
3	Marco Antonio Perez Rivera	Director General de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, VAPSB, MMAyA	環境・水省 飲料水・基礎衛生次官室 飲料水・基礎衛生局長
4	Marco Antonio Mendoza Marin	Jefe de Unidad Cuencas Transfronterizas Planes Directores de Cuencas, VRHR, MMAyA	環境・水省 水資源・灌漑次官室 流域・水資源部局 越境流域部長
5	Luis Noriega Flores	Director, SENAMHI	気象・水文サービス局 局長
6	Jorge Rios	Jefe Unidad de Redes Hidrometeorologicas, SENAMHI	気象・水文サービス局 気象・水文ネットワーク部長
7	Yaruska Castellon Geier	Unidad Climatologia, SENAMHI	気象・水文サービス局 気候ユニット
8	Benecio Quispe	Dierctor General, AAPS	給水衛生規制監視局 局長
9	Ing. Gonzaga Atala Flore	Dierctor, Mecanismo de Adaptacin para Vivir Bien, APMT	大地の母多民族局 よく生きるための適応メカニズム部長
10	Camilo Rehechar Nina Machaca	Jefe de Planificaction y Desarrollo Organizacional a. i., APMT	大地の母多民族局 計画部チーフ
11	Camilo Rehechar Nina Machaca	Direion Administrative Financiera, APMT	大地の母多民族局 管理部
12	M. Soledad Delgadillo	Secretaria Departamental de los Derechos de la Madre Tierra	コチャバンバ県 大地の母権利局長
13	D. Luis Salazar	Director de Planificación y Gestión Integral del Agua	コチャバンバ県 大地の母権利局 統合水資源管理部長
14	Zenón Miranda	Director Servicio Departamental de Cuencas	コチャバンバ県 大地の母権利局 流域サービス部長
15	Jhonny Balderrama	Técnico, Unidad de Gestión y Control Ambiental, SDDMT	コチャバンバ県 大地の母権利局 環境マネジメント・管理課
16	Fabiola Escobar Lobo	Técnico, Ambiental y Cambio Climático, DGIA, SDDMT	コチャバンバ県 大地の母権利局 統合水資源管理部 環境・気候変動オフィサー
17	Nery Aruquipa	Jefe Unidad de la Cuenca del Río Rocha, SDC	コチャバンバ県 大地の母権利局 流域サービス ロチャ川流域部長
18	Maorcio Ledefuee	SDC	コチャバンバ県 大地の母権利局 流域サービス部
19	Zelmy Rojas Prado	Planificación y Gestión Integral del Agua, SDDMT	コチャバンバ県 大地の母権利局 統合水資源管理部 オフィサー
20	Jorge Flores Miranda	Coordinator, Riego Misicuni, Planificación y Gestión Integral del Agua, SDDMT	コチャバンバ県 大地の母権利局 統合水資源管理部 ミシクニ灌漑プロジェクトコーディネータ
21	Dennis Vera Cardona	Hidrogia, Riego Misicuni, Planificación y Gestión Integral del Agua, SDDMT	コチャバンバ県 大地の母権利局 統合水資源管理部 ミシクニ灌漑プロジェクト水文専門家
22	Ing. Wilber Mendoza Souza	Riego, Coordinator Riego Misicuni, Planificación y Gestión Integral del Agua, SDDMT	コチャバンバ県 大地の母権利局 統合水資源管理部 ミシクニ灌漑プロジェクト灌漑専門家
23	Lic. Monica Pacoricona Herrere	SIG, Riego Misicuni, Planificación y Gestión Integral del Agua, SDDMT	コチャバンバ県 大地の母権利局 統合水資源管理部 ミシクニ灌漑プロジェクト GIS 専門家
24	Eng. Ricardo Corde Herrera	Hidraulico, Riego Misicuni, Planificación y Gestión Integral del Agua, SDDMT	コチャバンバ県 大地の母権利局 統合水資源管理部 ミシクニ灌漑プロジェクト水理専門家

No.	氏名	職位と所属機関名 (西文)	職位と所属機関名 (和訳)
25	Lic. Oscar Sriano Hamel	Jefe de la Unidad de Gestión de Riesgos y Cambio Climatico, SDDMT	コチャバンバ県庁大地の母権利局 リスク管理・気候変動課 課長
26	Ing. Rosse Mary Antezana I.	Directora de Riegos, Secretaría de Desarrollo Productivo y Economía Plural	コチャバンバ県庁生産開発灌漑部 長
27	Ing. Jose Garcia	Jefe de Unidad de Servicios Basicos y Vivienda	コチャバンバ県庁 工事・サービス 局 基礎的サービス・住宅課長
28	Ing. Gonzalo Ortuño	Jefe de la Unidad de Preinversion	コチャバンバ県庁 工事・サービス 局 プレ投資課長
29	Erick Sosa	Jefe de oficina Cochabamba, SENAMHI	気象・水文サービス局 コチャバン バ支所長
30	Rocio Brañaz Sana	Oficina Cochabamba, AAPS	給水衛生規制監視局 コチャバン バ支所
31	Miguel Augd Muriel Dusso	Geologist, Cochabamba, SERGEOMIN	地質・鉱山技術サービス局コチャ バンバ支所 地質専門家
32	Nelson Ignocio Bejar	Administrator, Cochabamba, SERGEOMIN	地質・鉱山技術サービス局コチャ バンバ支所 管理部門
33	Lic. MSc. Ann Maia Romer	Directora, Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental, UMSS	サンシモン大学水衛生研究所長
34	Alvaro Mercado	Investigator, Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental, UMSS	サンシモン大学水衛生研究所 研 究員
35	PhD. MSc. Ing. Mauricio F. Villazon Gomez	Codente Investigator, Laboratorio de Hidráulica, UMSS	サンシモン大学水理研究室
36	Ivan del Callejo Veracc	Director, Centro Andino para la Gestion y Uso del Agua, UMSS	サンシモン大学水管理センター長
37	Alfredo Duran	Centro Andino para la Gestion y Uso del Agua, UMSS	サンシモン大学水管理センター
38	Dr. Albert Sanjines Unzueta	Vicerrector Academico, UPB	ボリビア自由大学 副学長
39	Edwin G. Duran Zurita	Asesor Principle en Desarrollo Unvesitario, UPB	ボリビア自由大学 アドバイザ ー
40	Dr. Hugo Rjas Salinas	Vicerrector de Incestigacion, UPB	ボリビア自由大学 副研究カウ ンセラー
41	Dr. Ing. Fancisco Aguirre Torrico	Jefe de Carrera Ingenieria Civil, UPB	ボリビア自由大学 土木工学科長
42	Dr. Oliver Saavedra	UPB	ボリビア自由大学
43	Dr. Ramiro Escalera Vasquez	Diretor CIPI, UPB	ボリビア自由大学 工業プロセス センター長
44	Dr. Ing. Andres Calizaya Terceros	Research Professor, Instituto de Hidrauloca e Hidrologia, Universide Mayor de San Andres	サンアンドレス大学 水理水文研 究所 教授
45	Dipl. Ing. Carlos D. Esoana Vasquez	Docente Investigador, Instituto de Ingenieria Sanitaria y Ambiental, Universide Mayor de San Andres	サンアンドレス大学 環境衛生工 学研究所 研究員
46	Ing. Angel Aliaga Rivera	Secretario General, Cofederacion Universitaria de Docentes Bolivia	ボリビア大学教員連盟 事務局長
47	Rafael Beltran Ramallo	Coordinator Bolivia, Uni GIS	Uni GIS コーディネーター
48	Marcelo Bascope	CIQ	民間の水質分析会社
49	Luis Alberto Tapia	IBMETRO	分析所認証機関
50	Jorge Treviño	Oficina de Bolivia, Banco Mundai	世界銀行 ボリビア事務所 オフィ サー
51	Ivan Mendoza Arancibia	Coordinator, PPCR Program	PPCR プログラム コーディネータ
52	Marcelo Barrón Arce	Oficial Nacional de Programa, Cooperación Suiza en Bolífa	ボリビア国プログラムオフィサー、 スイス開発協力庁
53	Luis Javier Zubieta Herrera	Director, Proyecto Gestión integral del Agua, HELVETAS	プロジェクトリーダー、統合水管理 プロジェクト、(スイスの開発協 力 NGO)
54	Francese Bellaubi	Technical Advisor, GIZ	ドイツ国際協力公社 テクニカル アドバイザー

No.	氏名	職位と所属機関名（西文）	職位と所属機関名（和訳）
55	Marcelo Barrón Rondón	Asesor Líder Políticas Públicas, Coordinador PFI y EUROsociAL, SNV	オランダ開発機構 パブリックポ リシーアドバイザー
56	Dr. Yoshiaki Otsubo	Lider / Experto en Riego, Proycto del Desarrollo de Capacidades de Recursos Humanos para a Agriculture bajo Riego	灌漑人材能力強化プロジェクト チームリーダー
57	Ing. Kentaro Yokoshima	Coordinador/Esperto en capacitación, Proycto del Desarrollo de Capacidades de Recursos Humanos para a Agriculture bajo Riego	灌漑人材能力強化プロジェクト コーディネーター

付属資料 6 質問票

付属資料 6 質問票

**ボリビア国コチャバンバ県
統合水資源管理能力強化プロジェクト
詳細計画策定調査**

**質問票
(環境水省)**

(1) 以下の情報を収集したく、ご協力お願いいたします。

- 1) 以下の分野の最新の国家政策、開発計画、および主要関連法規
 - 水資源管理開発（水量、水質の管理を含む）
 - 上下水道
 - 農業・灌漑
 - 電力・水力発電
 - 防災・洪水対策
 - 土地保有
- 2) 2014年2月に設立された「母なる大地局」の最新の状況（最新の組織図、所掌・役割規定を含む）

(2) 以下についての情報提供をお願いいたします。

- 1) 環境水省の最新の組織図、所掌・役割規定
- 2) 流域・水資源局、灌漑局の人員体制
- 3) 全国流域計画、グランテ川流域計画に関わる最新情報
- 4) 水資源管理開発に関わるガイドライン、マニュアルがあれば、ご提供ください。
- 5) 水資源関連データベース、水管理用シミュレーションモデルの構築事例があれば、提供お願いいたします。また、全国統一的なデータベース作成ガイドライン等があれば、お教えください。
- 6) 国家気象水文サービス SENAMHI による気象・水文観測地点、観測方法・項目、観測期間などのメタ情報の一覧。
- 7) ロチャ川流域以外での流域計画の実施状況。
- 8) ロチャ川流域の流域計画の実施に対して、本プロジェクトに期待すること。
- 9) ボリビア国全体の流域計画の実施に対して、本プロジェクトに期待すること。
- 10) 環境水省に対するドナーの支援状況。

以上。ご協力お願いいたします。

**ボリビア国コチャバンバ県
統合水資源管理能力強化プロジェクト
詳細計画策定調査**

**質問票
(コチャバンバ県)**

質問票内容

1. 政策・戦略、組織・制度
2. 水利用セクターの状況
3. 水資源管理の実施状況
4. 水質に関して
5. プロジェクト内容に関して
6. その他

1. コチャバンバ県における水資源管理に関わる政策・戦略、組織・制度に関して、以下の情報の提供をお願いいたします。

(1) コチャバンバ県庁の母なる大地局 (Secretaría Departamental de Los Derechos de la Madre Tierra) の所掌・役割規定 (manual de organizaciones y funciones?) を記載した文書のコピーを提供して下さい。

(2) コチャバンバ県庁の母なる大地局全体の職員に関するデータ (部署毎に職員数、担当職務、専門分野(Academic background)、契約形態 (Permanent or Contract などの区別) を提供してください。

(3) 要請書によると、プロジェクト活動実施において、プラットフォームの活用が想定されていますが、プラットフォーム (Plataformas de actores del Agua) は、すでに存在しますか? もし、存在するならば、プラットフォームに参加している機関のリストを提供してください。

(4) また、要請書によると、市役所連合 (Mancomunidades) もプロジェクトに関与することが想定されていますが、具体的に、どの市役所連合が関与することになりますか?

(5) また、本プロジェクトに関与することが想定される市役所がどこになるか、市役所名を教えてください (Rocha 川流域内の 27 市役所?)。

(6) コチャバンバ県庁の 2012 年と 2013 年の予算執行報告書 (Informe de Ejecución Presupuestaria Labores) がありましたら、コピーを提供してください。(2014 年版は、コチャバンバ県庁のウェブサイトからダウンロード済です)。

(7) コチャバンバ県庁の母なる大地局、統合水資源管理計画部 (DPGIA)、流域サービス (SDC)に関する政策、戦略文書および関連資料がありましたら、ご提供ください。

(8) 水資源開発・管理、上下水道、農業・灌漑、電力・水力発電、防災・洪水対策、土地保有といった分野の関連法規として、関連する県独自の条例等がありましたら、そのリストと概要を提供してください。

(9) 水セクター (流域管理、上下水道、灌漑、水力発電、ダム、洪水制御など) に関する既存のガイドラインやマニュアルについて、リストがありましたら、そのリストを提供してください。

2. コチャバンバ県における水利用セクターの状況に関して、以下の情報の提供をお願いいたします。内容が不明な場合は、関連情報を有するであろう組織・団体を紹介ください。

- (1) ロチャ川流域に含まれる自治体（16 Provincias、27Municipios）の行政地図とロチャ川の流路を示した簡潔な地図。
- (2) ロチャ川流域に存在する主要な水利用者のリスト（上水道、水力発電所、ダム、農業灌漑、工業、商業 etc.）と水の使用量
- (3) ロチャ川流域からの取水に関する水利権の発行と管理状況
- (4) ロチャ川流域にある井戸のインベントリー（官民双方の施設を含む、建設地点、建設年、深度、揚水量、用途、水質 etc.）。もし体系的に存在しなければ、コチャバンバ県が現在把握しているものだけでも示して欲しい。
- (5) コチャバンバ県開発計画 Vivir Bien (2013-2017)の最新情報
- (6) 「コチャバンバ都市圏上下水道マスタープラン（2013年）」の最新版をご提供ください。また、現在の進捗状況と今後の実施予定（特に実施上の課題などあればご説明願いたい）
- (7) コチャバンバ上下水道サービス SEMAPA（セルカド）、サカバ水道サービス EMAPAS（サカバ）、その他ロチャ川周辺の主要地方自治体（コルカピルワ、キリヤコリョ、ビント、ティキパヤ、シペシペ）の都市上下水道の整備状況、操業状況、課題等。
- (8) 上記都市上下水道の未整備地区、ペリアーバン地区、周辺農村部における住民の給水、生活排水・排泄物・廃棄物（家庭ごみ、産業廃棄物）の処理状況。特に廃棄物の河川投機に関する報告があればいただきたい。
- (9) 上下水道事業実施における国、県、市、その他ステークホルダーの役割分担
- (10) 「国家灌漑計画 2007-2011」実施以降の、コチャバンバ県（特にロチャ川流域）の灌漑農業の現状、灌漑需要、将来計画等。
- (11) 灌漑事業実施における国、県、市、その他ステークホルダーの役割分担
- (12) コチャバンバ県（特にロチャ川流域）における洪水、河川環境関連事業の現状、将来計画等。
- (13) 洪水、河川環境関連事業実施における国、県、市、その他ステークホルダーの役割分担。

- (14) コチャバンバ県（特にロチャ川流域）における流域保全事業の現状、将来計画等。
- (15) 流域保全事業実施における国、県、市、その他ステークホルダーの役割分担。
- (16) コチャバンバ首都圏廃棄物計画（Plan metropolitano contra la basura en Cochabamba）について詳細な資料があればいただきたい。

3. コチャバンバ県における水資源管理の実施状況に関して、以下の情報の提供をお願いいたします。

- (1) 「ロチャ川流域指針計画」(Plan Director Regional de la Cuenca del Rio Rocha) 最終版をご提供ください。
- (2) 「緊急計画」実施のその後のモニタリング状況（特に 2014 年 5 月付のプレゼンテーション資料（コチャバンバ県により JICA に実施されたプレゼンテーションで使用）以降の進捗）。
- (3) 「ロチャ川流域指針計画」に基づく、実施中の活動、実施予定の活動のリスト、概要、概算費用。
- (4) ロチャ川流域の水資源管理における、国、県、市、その他ステークホルダーの役割（明確に規定されているものと、そうでないものがあれば、それぞれについて、お教えてください）。
- (5) グランテ川流域全体の流域管理体制（責任機関）及びその機関との連携状況。
- (6) 国家気象水文サービス **SENAMHI**、国家海軍水路サービス局 **SNHN**、アマゾン地方航法向上サービス局 **SEMENA**、もしくはコチャバンバ県庁独自に管轄するロチャ川流域の既存水文観測地点、観測方法、その項目と過去のデータがあれば、ご提供ください。
- (7) コチャバンバ県庁もしくは気象水文サービス **SENAMHI** のロチャ川流域にある気象観測所における観測項目とその過去のデータがあれば、ご提供ください。
- (8) ロチャカワ流域における水質モニタリングの状況。
- (9) 水資源モニタリング（水量、水質データの観測、収集、保管）に関する県、市の実施体制。
- (10) 水資源管理に関するデータベース、シミュレーションモデルの整備状況と整備計画。
- (11) 県における水資源管理に関するデータベース、シミュレーションモデルの構築、管理体制。もし、現在、存在しない場合、将来構想があれば、お教えてください。

4. 水質に関して、以下の情報提供をお願いいたします。

- (1) 水質問題で健康被害などの公害が発生しているか？（公害を把握しているか？）
- (2) 工場および除害施設（廃水処理施設）に課せられる排水規制(公共水域に排水を流すための規制で水質基準含む)があるかどうか？違反した場合の罰則があるかどうか？基準を上回った際の対応方法(マニュアル)があるかどうか？
- (3) 工場および除害施設（廃水処理施設）から下水道に流す際に課せられる下水道基準(水質基準含む)があるかどうか？
- (4) ボリビアの飲料水の水質基準について(WHO Guidelines for drinking water quality と同じかもしくは準拠しているか)。
- (5) 河川の水質モニタリングが行われているかどうか？されていれば、モニタリング体制、担当組織および部署は？その頻度、測定項目は何か？モニタリング結果から、対処方法(マニュアル)があるかどうか？
- (6) 水質分析(環境分析)を実施する分析センター(Laboratory)があるかどうか？あれば、自治体による測定か？民間によるものか？
- (7) 水質分析(環境分析)を実施できる水質測定機器が十分にあるかどうか？フィールド用の水質試験器(water quality test kit)があるかどうか？どのような項目が測定可能か？
- (8) 水質を分析、評価する技術者、テクニシャンがいるかどうか？いれば、どこに何名所属しているか？
- (9) 浄水場の原水取水口は各河川のどこか？
- (10) 河川の汚濁が井戸水に影響しているかどうか？(把握しているかどうか？)
- (11) 工場に廃水による水質汚染(油分や重金属、塩素系溶剤等)があるかどうか？(把握しているものがあるかどうか？)
- (12) 農業(有機物や農薬)による水質汚染があるかどうか？（把握しているものがあるかどうか？)
- (13) 家庭排水（トイレ含む）は主に直接河川へ流出しているかどうか？(実際の状況は？)

5. プロジェクト内容を議論するにあたり、以下の情報の提供をお願いいたします。

- (1) 成果 1-4 に関わるそれぞれの活動について、C/P 機関のどの部署の職員がどの程度主体的に活動を行うことが想定されますか？
- (2) 成果 2 について、データベース構築、シミュレーションモデル構築についての構想をお教えてください。また、そのうち、どの部分に、どのような JICA の支援を期待しますか？
- (3) 成果 3 について、現時点で想定される短期、緊急事業はありますか？ただし、短期、緊急事業の選定は、あくまでもプロジェクト活動の一環として行うものと認識しています。
- (4) 成果 4 に関連して、プロジェクト実施中においても、ステークホルダー会議開催は独自の財源でおこなうことが、プロジェクトの持続性を高めるためにも重要ですが、どの程度、独自財源を確保できるでしょうか？
- (5) 実施機関として、どの程度の C/P のアサインメント、執務スペース、執務用備品の提供が可能でしょうか？C/P のアサインメントとは、基本的には、プロジェクト実施期間中の C/P の活動に係る経費を実施機関側が負担するものと認識しています。
- (6) プロジェクトの持続性を確保するためにも、ボリビア国における人的・物的資源を有効活用することも重要であると考えています。プロジェクト実施に当たり、協力することが望ましいと考えられるボリビア側の外部機関等があれば（特に技術面から）、ご紹介ください。

6. その他

現地調査実施時には、1) 流域内の重要な水資源関連施設、および2) 過去の JICA 事業で整備された施設、の現状を視察したく、ご協力お願いいたします。

以上。ご協力よろしくお願いいたします。

追加質問 項目 5.

(7) 他ドナーおよび県が独自に実施予定の流域・水資源管理に関わる活動と本プロジェクトの調整、特に以下の事業との調整についてのお考えがありましたら、教えてください。これは、本プロジェクトと他ドナーおよび県独自の活動の重複をさけ、効率的な活動を実施して、より良いプロジェクト成果を達成するために重要な点であると考えています。

a) 世界銀行支援事業 **Bolivia Climate Resilience – Integrated Basin Management** のうち、

a-1) コンポーネント B：グランテ川流域の気候変動適応能力強化

このなかで、サブコンポーネントのうちロチャ川流域にかかわるもの：

B-1 ロチャ川流域における統合的で参加型の気候変動適応及び水資源管理のための組織能力強化および計画能力強化

→流域管理計画の策定やステークホルダーとの調整が含まれており、特に本プロジェクトの成果 2, 3, 4 と強く関係すると考えられます。事前に同プロジェクトの関係者に聞きとりしたところ、ミスケ川における流域管理計画の策定と同様の活動を行うことを想定しているが、具体的な活動内容についてはコチャバンバ県関係者との調整が必要である、と聞いています。

B-2 ロチャ川流域の水及び気候情報システムの強化

→気象水文モニタリングシステムの改善が含まれており、特に本プロジェクトの成果 2 と強く関係すると考えられます。

b) 県が独自に実施予定の **Velle Alto** の水マスタープラン

(8) (7)のほかにも他ドナーおよび県が独自に実施予定の流域・水資源管理に関わる活動で本プロジェクトの活動と重複する可能性のあるものがありましたら、教えてください。

**ボリビア国コチャバンバ県
統合水資源管理能力強化プロジェクト
詳細計画策定調査**

**質問票
(大学向け)**

質問票送付先

1. サンアンドレス大学
2. サンシモン大学

サンアンドレス大学

November 16, 2015

The Detailed Planning Survey Team of JICA

JICA は、ボリビア政府から「コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト」”Proyecto para Desarrollo de Capacidades relacionandas a la Gestión Integral del Agua en el Departamento de Cochabamba”に関する技術協力プロジェクトの要請を受けて、今回、プロジェクトの内容をボリビア国の関係政府機関と協議するため、詳細計画策定調査を行うことになりました。

JICA 調査団は、貴学を訪問して、本プロジェクトに関連する情報を入手したいと考えています。つきましては、JICA 調査団が貴学を訪問した際に、以下に記載の情報の提供をお願いいたします。

1. SATREPS 実施後の水資源プラットフォームの状況。
2. SATREPS の実施を通しての、本プロジェクト実施に対してのご助言がありましたら、お願いいたします。
3. その他、JICA プロジェクトに対するご意見、ご要望がございましたら、お願いいたします。

以上 ご協力よろしくお願いいたします。

サンシモン大学

November 16, 2015

The Detailed Planning Survey Team of JICA

JICA は、ボリビア政府から「コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト」”Proyecto para Desarrollo de Capacidades relacionandas a la Gestión Integral del Agua en el Departamento de Cochabamba”に関する技術協力プロジェクトの要請を受けて、今回、プロジェクトの内容をボリビア国の関係政府機関と協議するため、詳細計画策定調査を行うことになりました。

JICA 調査団は、貴学を訪問して、本プロジェクトに関連する情報を入手したいと考えています。つきましては、JICA 調査団が貴学を訪問した際に、以下に記載の情報の提供をお願いいたします。

1. ロチャ川流域における水資源関連の研究活動、水資源管理に関わる活動。
2. ロチャ川流域における水資源関連の研究論文のリストがあれば、ご提供ください。
3. ロチャ川流域における水資源関連データの保有状況。
4. 本プロジェクトに対する協力の可能性。協力するとすれば、どのような活動に対して、どのような体制が可能かを議論したいと考えております。プロジェクト活動内容はまだ固まっていませんが、貴学を訪問の際に想定される活動内容の概略をお伝えできます。
5. その他、JICA プロジェクトに対するご意見、ご要望がございましたら、お願いいたします。

以上 ご協力よろしくお願いいたします。

**ボリビア国コチャバンバ県
統合水資源管理能力強化プロジェクト
詳細計画策定調査**

**質問票
(ドナー機関向け)**

質問票送付先

3. World Bank

4. COSUDE

5. GIZ

6. SNV

Questionnaire to World Bank Office in Bolivia

November 16, 2015

The Detailed Planning Survey Team of JICA

JICA は、ボリビア政府から「コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト」”Proyecto para Desarrollo de Capacidades relacionandas a la Gestión Integral del Agua en el Departamento de Cochabamba”に関する技術協力プロジェクトの要請を受けて、今回、プロジェクトの内容をボリビア国の関係政府機関と協議するため、詳細計画策定調査を行うことになりました。

JICA 調査団は、貴機関を訪問して、水セクターにおける協力実績・経験、現在進行中のプロジェクト・プログラムの概要等の情報を入手したいと考えています。つきましては、JICA 調査団が貴事務所を訪問した際に、以下に記載の情報の提供をお願いいたします。

1. 2014年から開始された世銀融資プロジェクト”Bolivia Climate Resilience - Integrated Basin Management”の進捗状況に関する情報。
2. 上記プロジェクト実施においては、Sub-basin stakeholders platform を set-up する計画になっていますが (according to the project appraisal report)、Rocha 川の場合、具体的に、どのような機関を Platform のメンバーにする予定ですか。
3. 上記プロジェクトにおいては、どのような種類の機器類を調達する予定になっていますか (例えば、水質観測機器など)。
4. 上記のプロジェクト以外に、コチャバンバ県の Rocha 川流域で実施中あるいは、将来実施予定の世銀プロジェクトはありますか。あるようでしたら、その情報を提供してください。
5. その他、JICA プロジェクトに対するご意見、ご要望がございましたら、お願いいたします。

以上 ご協力よろしくをお願いいたします。

Questionnaire to COSUDE in Bolivia

November 16, 2015

The Detailed Planning Survey Team of JICA

JICA は、ボリビア政府から「コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト」”Proyecto para Desarrollo de Capacidades relacionandas a la Gestión Integral del Agua en el Departamento de Cochabamba”に関する技術協力プロジェクトの要請を受けて、今回、プロジェクトの内容をボリビア国の関係政府機関と協議するため、詳細計画策定調査を行うことになりました。

JICA 調査団は、貴機関を訪問して、水セクターにおける協力実績・経験、現在進行中のプロジェクト・プログラムの概要等の情報を入手したいと考えています。つきましては、JICA 調査団が貴事務所を訪問した際に、以下に記載の情報の提供をお願いいたします。

1. 2010年～2014年にかけて実施された水統合管理プロジェクト（El Proyecto Gestión Integral de Agua）の成果、good practice、教訓について。
2. 上記プロジェクト実施を通じて、プロジェクトに参画したコチャバンバ県庁、コチャバンバ県内の市役所、コチャバンバ県内の市役所連合のどのような能力が強化されたかについて。また、まだどのような能力強化のニーズが必要とされているか。さらに、能力強化における課題・制約要因として何があるか。
3. 水資源管理プロジェクトに対する支援が継続されているようであれば（期間 2014年～2018年？）、プロジェクト概要についての情報を提供してください。
4. 上記の他に、貴機関がコチャバンバ県内で水セクターに関する支援を現在実施している、あるいは、今後実施を予定しているプロジェクト/プログラムがありましたら、その概要についての情報を提供して下さい。
5. その他、JICA プロジェクトに対するご意見、ご要望がございましたら、お願いいたします。

以上 ご協力よろしくお願いいたします。

Questionnaire to GIZ in Bolivia

November 16, 2015

The Detailed Planning Survey Team of JICA

JICA は、ボリビア政府から「コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト」”Proyecto para Desarrollo de Capacidades relacionandas a la Gestión Integral del Agua en el Departamento de Cochabamba”に関する技術協力プロジェクトの要請を受けて、今回、プロジェクトの内容をボリビア国の関係政府機関と協議するため、詳細計画策定調査を行うことになりました。

JICA 調査団は、貴機関を訪問して、水セクターにおける協力実績・経験、現在進行中のプロジェクト・プログラムの概要等の情報を入手したいと考えています。つきましては、JICA 調査団が貴事務所を訪問した際に、以下に記載の情報の提供をお願いいたします。

1. コチャバンバ県の Rocha 川流域で実施中あるいは、将来実施予定のプロジェクトはありますか。あるようでしたら、その情報を提供してください。
2. 2014 年 11 月 27-28 日に開催された「統合水管理計画部およびコチャバンバ県流域サービス部の計画ワークショップ」に、機関の代表が参加されていますが、ワークショップ後の貴機関における関連した活動があれば、お教えてください。
3. その他、JICA プロジェクトに対するご意見、ご要望がございましたら、お願いいたします。

以上 ご協力よろしくお願いいたします。

Questionnaire to SNV in Bolivia

November 16, 2015

The Detailed Planning Survey Team of JICA

JICA は、ボリビア政府から「コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト」"Proyecto para Desarrollo de Capacidades relacionandas a la Gestión Integral del Agua en el Departamento de Cochabamba"に関する技術協力プロジェクトの要請を受けて、今回、プロジェクトの内容をボリビア国の関係政府機関と協議するため、詳細計画策定調査を行うことになりました。

JICA 調査団は、貴機関を訪問して、水セクターにおける協力実績・経験、現在進行中のプロジェクト・プログラムの概要等の情報を入手したいと考えています。つきましては、JICA 調査団が貴事務所を訪問した際に、以下に記載の情報の提供をお願いいたします。

1. コチャバンバ県の Rocha 川流域で実施中あるいは、将来実施予定のプロジェクトはありますか。あるようでしたら、その情報を提供してください。
2. 2014 年 11 月 27-28 日に開催された「統合水管理計画部およびコチャバンバ県流域サービス部の計画ワークショップ」に、機関の代表が参加されていますが、ワークショップ後の貴機関における関連した活動があれば、お教えてください。
3. その他、JICA プロジェクトに対するご意見、ご要望がございましたら、お願いいたします。

以上 ご協力よろしくお願いいたします。

付属資料 7 面談記録

付属資料7 面談記録

月日	曜	番号	訪問先
11月23日	月	【1】	HELVETAS
		【2】	COSUDE
		【3】	環境・水省の上下水道局
		【4】	サンアンドレス大学
11月24日	火	【5】	環境水省 流域・水資源局
		【6】	世界銀行ボリビア事務所
		【7】	母なる大地多民族局
		【8】	SENAMHI (国家気象庁)
		【9】	環境水省 国家灌漑サービス及び国立灌漑学校
		【10】	給水衛生規制監視局
11月25日	水	【11】	環境水省 水資源・灌漑次官
		【12】	環境水省 C/P 担当者
		【13】	世銀 PPCR 案件担当者
		【14】	コチャバンバ県庁の母なる大地権利局表敬
		【15】	コチャバンバ県庁の SDC (県流域サービス)
11月26日	木	【16】	SNV
11月27日	金	【17】	SDC (県流域サービス)
		【18】	サンシモン大学 水衛生センター
		【19】	ボリビア自由大学 (UPB)
		【20】	サンシモン大学水管理センター (UMSS-CAGUA)
		【21】	SENAMHI コチャバンバ支所 (コチャバンバ市)
		【22】	コチャバンバ市上下水道公社(SEMAPA)下水処理場
11月30日	月	【23】	コミュニティ小規模下水処理施設 (サカバ市)
		【24】	Chacacoyo Grande 地区下水処理施設跡 (サカバ市)
		【25】	SDC および水統合管理・計画部の C/P との協議
		【26】	流域サービス局 (SDC) 水質担当のプレゼンテーション
		【27】	教育的流域フィールド視察 (ティキパヤ市山間部小流域)
12月1日	火	【28】	現場視察 (プナタ市)
		【29】	GIZ 派遣の水統合管理・計画部アドバイザーとの協議
12月3日	木	【30】	コチャバンバ県流域サービス局 (SDC) の水質分析室の確認
		【31】	ロチャ川、Alalay 湖、灌漑水路の汚染状況調査
12月4日	金	【32】	サンシモン大学 水・衛生センター 訪問 (ラボの確認)
		【33】	水統合管理・計画部の C/P との協議
12月8日	火	【34】	コチャバンバ県リスク管理気候変動課
		【35】	コチャバンバ県灌漑部
12月9日	水	【36】	SEMAPA (上下水道公社) アランフェス浄水場 の視察
		【37】	CIQ (民間の水質分析会社) の訪問
		【38】	IBMETRO (分析所認証機関)の訪問
		【39】	AAPS コチャバンバ事務所
12月10日	木	【40】	アンゴスツーラ No1 灌漑組合
		【41】	SERGEOMIN
		【42】	コチャバンバ県庁の基礎的サービス・住宅課
		【43】	コチャバンバ県庁 プレ投資課
		【44】	サンシモン大学の 水位計 の視察
12月11日	金	【45】	水統合管理・計画部 ミシクニチームとの協議
		【46】	ミシクニ水力発電所サイト視察
12月14日	月	【47】	アンゴスツーラ灌漑水路視察
		【48】	水統合管理・計画部の上水担当者との協議

【1】 HELVETAS (ラパス市)

訪問相手先	Mr. Luis Javier Zubieta Herrera, Director, Integrated Water Management Project, HELVETAS
出席者	調査団：北村、安藤、道順（メモ作成）、大滝、Ueno JICA 事務所：渡辺
日時	2015 年 11 月 23 日 8:30～9:50
場所	JICA ボリビア事務所会議室

面談内容

(1) Mr. Luis Javier Zubieta Herrera の説明事項

スイス国によるボリビア国支援は、伝統的には、農村開発、水資源・天然資源の開発分野であった。また、数年前から植林も開始している。スイスは、植林だけでなく、流域全体の管理が重要と考えている。また、洪水防止のための管理も必要である。

事業実施において、技術的対策を施すことについては、インターネットを通じて情報が得られるのでそれほど難しくは無いが、工事を実施することについて、人々（住民）の合意を得ることが特に難しい。聞かれたことがあると思うが、コチャバンバでは、水に関する紛争¹が起こったことがある。水に関する社会的問題（原因）は、水への平等なアクセスについての合意が得られなかったことである。

現在ようやく、水源や水質をどう保護するかについての公共政策ができた所である。

コチャバンバ市の変化として、60～70 年前までは、ロチャ川は（汚染も無く）生活の一部であった。しかし、現在は汚染されている。これまで、いろいろな計画が作成され、現状診断も行われている。スイスが、ロチャ川診断に関する支援を、コチャバンバ県庁を対象に実施したこともある。その結果、ロチャ川汚染の原因の 80%が、下水（家庭排水）であることが解った。

HELVETAS は、過去 20 年間、総合流域管理、特に、小流域でのプロジェクトを支援してきた（スイスの支援事業）。PROMIC と称する総合流域管理プログラムであり、このプログラムの成果として、コチャバンバ県庁内に、県流域サービス（SDC）が設けられた（プログラムで設置した組織を県庁内に取り込んだ）。すなわち、PROMIC の成果が土台となって SDC が設けられた。

ボリビア国において、県行政は、2008 年から自治県庁となった。県知事が選挙で選ばれるようになった（それまでは、中央政府のよる任命）。同時に、市役所も自治市役所で、市長の選挙が行われるようになった。

水関連の役割は、行政機関で分担されている。上下水道については、市役所が担当する。なお、下水処理場建設においては、中央政府や県庁が財政的に支援することが可能である。流域管理や灌漑は、県庁の管轄になる。したがって、市役所と県庁の間で、かなり調整を行う必要がある。また、国との調整も必要であり、すなわち、3 つの行政レベル間で調整が必要である。ただし、この調整には、なかなか難しい点もある（仮に、行政の長の所属政党が同じであっても難しい）。

¹ コチャバンバの水道事業民営化に関して、2000 年 1 月から 4 月にかけて発生した一連の抗議行動を指すと思われる。

ロチャ川に関わるのは、7つの市である。2市にまたがる事業においては、県庁が調整機能を担うことができる。

下水処理場については、どの場所に建設するかが大きな問題である。住民は、誰も近くに作ってほしくないと考えている。ロチャ川の汚染源は、下水に起因する。そこで、2種類の対策を考えた。全体の下水処理システムを統合した大規模な下水処理場を作る案については、技術的にも財政的にも困難と判断された。もう一つの案は、小さな処理場を11ヶ所建設するものである。この案でも市役所間の調整が必要であり、県庁が調整において重要な役割がある。

コチャバンバ県庁の母なる大地権利局に①水統合管理・計画部があり、この下に、②流域管理サービス（SDC）がある。この2つの部署が調整する役割を担う。

先ほど説明したように、小規模流域で開始した PROMIC 事業の 20 年間で、多くのことを学び、知識を集積してきた（その成果が、各種の冊子類に反映されている）。なお、上記の 2 部署に関しては、さらに組織能力強化を図る必要があるとスイス政府は考えている。

1906年に制定された「水法」は、現状に合わなくなっている。この政権下で、灌漑に関する法律ができた。しかし、水一般法が必要であるものの、総合法令あるいは水を一括して管理できる組織が無い。水利用においては、常に利害対立（軋轢）がある。市役所や県庁が紛争解決に関わる。特に県庁では、SDCが紛争を調整する役割を担う部署である。

SDCの組織内には、県内を地域的に4区分して、それぞれの地区を担当する部署がある。そのうちの 하나가、ロチャ川流域課である。地区によって自然条件が異なるが、干ばつ、洪水、水質など、いろいろな課題に対応する必要がある。

ロチャ川の問題は、コチャバンバ県における優先的に対処すべき課題であり、県の公共資金を利用してきた。下水処理場を11ヶ所建設しようという計画もある（注：午後に訪問した環境・水省の上下水道局での聞き取りでは、11ヶ所のうち、1つは既存処理場の改良を実施中、2ヶ所で新設工事を実施中、3ヶ所については、フランスの資金が付いた。まだ資金の目途がつかっていないのが5ヶ所）。JICAの支援も必要である。世銀は、ミスケ流域及びロチャ川流域を対象としたプログラム（気候変動パイロットプログラム）に対し、3,000～4,000万ドルの支援を行っている。これら2種類の支援事業を調整する必要もある。

SDCには、ある程度の技術的能力がある。機材もある程度持っている。ただし、水質に関しては、pH計や濁度計程度であり、より適切な機器を整備する必要があるかも知れない。

コチャバンバ市は、盆地上の地形が影響して、大気汚染があり、大気のモニタリング地点もある。観測業務は、たぶん、環境部が担当していると思う。

(2) 以下、質疑応答

（質問）データのモニタリングは長期的に行う必要があるが、他の機関でデータを提供してくれるところはあるか？

（回答）いろいろな連携関係があり、例えば、アカデミックでいえば、サンシモン大学の水や水力等のセンター（institute）があり、そこの大学生が計測したデータをSDCが利用するという連携があると思う。また、県庁内では、大地の母権利局の中に、統合水資源管理計画部があり、また、測定を担当する自然資源・環境部がある。同じ局内なので、風通しは良い。ただし、どのくらいの期間のどの範囲のデータがあるかについては、良く知らない。

なお、早期警戒システムでは、気象データ等の収集が必要であり、ある程度の密度で観測地点

が必要である。市によっては、多様な標高がある。各市に1ヶ所程度での観測所では、十分な情報が集まらない。

(質問) 灌漑関連データや上下水道関連データは、別の部署が取っているのか？

(回答) 別の局として生産開発・複数経済局がある。この局の中に、灌漑部があり、良い関係を持っている。

今後、県庁の予算が削減されるものと考えられている。水に関する予算は、重点事項になるかも知れないけれども。なお、母なる大地権利局の①水統合管理・計画部と②SDCについては、制度化や能力強化がさらに必要になる。

(質問) SDC の能力向上のニーズは何か？

(回答) 最も必要なテーマは、以下である。

- ①正確な診断を行うために必要なデータを収集すること。診断は、どの程度技術的なデータにアクセスできるかに左右される。例えば、1/50,000 や 1/10,000 ではなく、フィールド調査を通じてデータを収集することも必要、時間がかかるけれども。
- ②より効率的な水利用。節水灌漑技術に転換していく必要がある（スプリンクラーなど）。（これまでは洪水式灌漑（湛水灌漑）を行っている）
- ③固形廃棄物のリサイクルに関する技術能力の向上。固形廃棄物については、市役所が担当する事項であるものの、住民からの要望が高い。

(3) HELVETAS が実施してきたことについての追加説明

ボリビア国では、参加型の計画を行ってきた。ボリビア国では、伝統的に参加型、すなわち、計画策定において社会が参加する伝統がある。また、すべての社会団体が、公共投資の恩恵を受けることが必要である。このプロセスを経ないと（時間を要することになるものの）、正当性を得られない。参加型であれば、正しい計画ができるというわけではなく、技術的観点のインプットをしつつ、適切な計画を作成する必要がある。例えば、技術的提案を、事前に周知して、住民の理解を得るようにしないといけない。正しい技術について理解してもらい、参加型で計画を作ることが、住民に受け入れてもらうためには、常に必要である。

過去には、多くのインフラを整備したものの、住民によるメンテナンスが行われず、放棄されている事例があるので、社会的合意形成が大切である。

(4) 受領資料

（スイスと HELVETAS がこれまでの実施してきた活動の経験等を取りまとめ作成した、数冊の冊子（印刷物）と電子データ（70 種類の冊子）

【2】 COSUDE（ラパス市）

訪問相手先	Mr. Marcelo Barrón Arce (Oficial Nacional de Programn), COSUDE
出席者	調査団：北村、道順、安藤（メモ作成）、大滝、Ueno JICA 事務所：渡辺
日時	2015 年 11 月 23 日（月）10:30-11:30
場所	COSUDE オフィス会議室 1F
面談内容	（調査団より、調査目的、スケジュールなどを説明後、先方より下記説明が行われた）
COSUDE の流域管理における対ボリビア支援：	

プロジェクトのスケールアップ：

過去 46 年の支援の内、25 年は流域支援を実施してきている。その最初のものが小流域プロジェクト＝ PROMIC であり、ここではプロジェクトの実施だけでなく、トネリ川洪水対策プロジェクト等を通じて計画部門の設立など制度の強化を図るなど、具体的な小規模プロジェクトからスケールアップし公共政策策定支援にまで発展した歴史を有する。コチャバンバ県流域管理サービス（以下 SDC）の設立もこれが起源であり、国家流域計画 PNC はコチャバンバ県の PROMIC の発展形と理解していただきたい。

IWRM（統合水資源管理）の支援コンセプト：

COSUDE は統合水資源管理の支援において 5 コンポーネント（投資、能力開発、協調メカニズムの構築、政治レベルの連携、公共政策へのインパクト）を念頭に事業を実施している。最近ではチュキサカ県における市役所連合を通じた支援などの経験からボリビア国自治省と共に IWRM の課題についての政府内合意構築のためのガイドブック等を作成するなど、政策立案の手法を COSUDE が提供し、ボリビア国政府がこれを政府文書として策定するに至っている。

また、公共政策策定支援という上流部分だけでなく、コミュニティレベルの受益者に裨益することを念頭に支援を実施しており、チュキサカ、ポトシ、コチャバンバ、タリハ県の能力強化を実施した際には、保健、収入、水へのアクセス等において 6 万 7 千世帯に直接裨益をしたとの結果を得ている。

COSUDE 支援アプローチ：

事業予算・人材の制約がある中、事業パートナーへの権限の委譲を行うことで、これを克服しつつ事業を実施している。例えば、Helvetas は上記流域プロジェクトの実施者として、ツールの策定・提供や自治体連合の合意形成等市レベルでの活動を担う一方、SNV は県レベルでの政策・計画策定支援を実施している。ラパス、オルロ、コチャバンバ県での大学との連携等の他、他ドナー（世銀、オランダ等）との政策対話も重視している。今後は、ベルギー、ドイツ、スウェーデン、JICA と共に、市及び県レベルでの調整をより図っていくことが必要と理解している。

コチャバンバ県 SDC 支援における近年の動向：

SDC 汚職問題の克服：前述のように COSUDE は SDC の設立までのプロセスとそれを通じたコチャバンバ県の IWRM 能力強化の支援において、過去には SDC の政治化、汚職問題、財源不足で揺れた時期などもあったものの、それを乗り越え現在に至っている。コチャバンバ県における水関連のアクターが多く、またアクター間の利害関係が複雑であることから、圧力団体などを通じた政治主導の人物が SDC に配置され、有能な人材の離職等がひどくなった時期（2008-2010）には、ベルギーが支援を停止したということもあった（現在もベルギーの支援は再開していない）。COSUDE も汚職についてはいかなるものも反対（Zero Tolerance）の姿勢で臨み、現在では SDC 組織構成の透明化、離職者の再雇用促進、汚職関係者の再雇用禁止等のルール設定を支援し、SDC 組織の浄化を達成した。一時期は SDC の活動を財団として県から切り離し、これを通じて統合水資源管理支援を実施しようとの検討があったのも上記問題が理由である。

COSUDE の IWRM 支援メカニズム (2015-2018)： 総額 16.5 百万スイスフラン（ほぼ米ドルと同一金額）を投じ、それは次に述べる 3 つのレベルで各々活用されることになる。

- 「中央政府レベル」：PNC の支援を財政支援（バスケットファンド+ボリビア国資金）と技術支援資金
- 「県レベル」：コチャバンバ県では財政支援（150 万スイスフラン+県予算同 150 万ドル：SDC の活動予算、コンサルフィーや職員コストもこれで賄う）と技術支援資金（ロチャ川流域指針計画(PNCR)や「コチャバンバ県水のアジェンダ」作成への支援）

- 「市レベル」：PNC が署名者となり SDC が実施する気候変動に係るパイロットプロジェクト PPCR に世銀と協調融資を実施。

その他流域支援：

持続的流域（CS：Cuenca Sostenible）として 15 流域、鉱山流域（CM：Cuenca Minera）として 3 流域を支援している。前者は PNC 予算活用上の制約（50 万ドル/2 年でインフラ整備目的）があるため、これを補完するために COSUDE が審査する事業ベースで支援するものであり、後者は金の輸入国であるスイスが「きれいな金」プロジェクトの一環として、ポトシ、オルロ、ラパス県での金採掘業に関連した調査（関連経済活動、汚染状況、水利用等）を行い中央政府に提言を行うものである。

【3】環境・水省の上下水道局（ラパス市）

訪問相手先	Mr. Marco Antonio Perez Rivera（Director General de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario）
出席者	調査団：道順、安藤（メモ作成）、大滝
日時	2015 年 11 月 23 日（月）17:00-19:30
場所	環境・水省上下水道局 2F

面談内容

（調査団：今次調査概要、訪問目的、日程、団員構成等を説明の後、調査団より下記質問を行い、聞取りを実施）

質問 1：「国家基礎衛生政策 2011-2015」の政策目標の達成度合いと課題

飲料水供給については普及率目標値の達成がなされた一方、基礎衛生（下水道）については非常に低い達成度となっている。後者の理由は「1. 人々の下水道の優先順位が非常に低い（求めている）」、「2. 下水処理施設建設における住民の反対（近所に下水処理場が建設されることを望む人はいない）」である。

理由 1 の背景には、ボリビア国プロジェクト計画策定プロセスがボトムアップ方式であり、「市民からの要望⇒ 市役所による設計⇒ 環境・水省への支援要請」のフローに乗るものは飲料水案件が多く下水案件は少ないため、下水道施設案件の形成・実施が進まず、ラパスにすら下水道処理施設が未建設の状態となっているというボリビア国の現状がある。これに対する対応として、環境・水省側から全国人口の 6 割を占める 4 大都市圏（ラパス、コチャバンバ、サンタクルス及びタリハ）を対象に大都市圏上下水道マスタープランの作成を地方自治体の参加を促しながら策定した。

理由 2 の背景には、適切な技術選定と処理プロセスを採用すればそうではないにもかかわらず、「下水処理場は不快なおいを周囲に発するもの」との住民の固定観念がある。このためサカバ市の下水道処理施設建設計画は何度も処理方法の変更を強いられた経験がある。

質問 2：コチャバンバ大都市圏上下水道マスタープランの現状

上水道に関しては、Misicuni ダムからパイプラインで導水する計画があるが、現在ティキパヤ、コチャバンバ及びサカバの 3 市は自己資金で、その他の 5 市は中央政府の支援で事前投資計画（Preinversion）を策定中である。

下水道に関してはやはり前述の普及率の低さを改善することが主眼である。11 ヶ所の下水処理場施設の建設予定の内、2015 年 11 月現在時点で、1)サカバ市で 2 ヶ所建設中、2)コチャバンバ市で 1 ヶ所改修中（アルバランチョ下水処理場の改修工事）、3)フランスにより建設資金拠出が決定 3 ヶ所、4) 残り 5 ヶ所は資金拠出先を探している、状態である。

質問3：新「国家基礎衛生計画 2016-2020」の概要

上記のような上下水道マスタープランは「どこで建設し、それにいくらコストがかかるか」を示すもので、理由2に対応するような下水道建設に係る社会的理解を促すための活動などは入っていない。このため現在策定中の「国家基礎衛生計画 2016-2020」は、1)地形条件等異なる9つの既存下水処理場の診断、2)全国386村落（人口1000人以上）のインベントリー作成等の活動結果に基づき、統合的介入戦略の視点を取り入れ、インフラ建設だけでなく、研究活動、人的能力向上、（社会的理解・コンセンサスを構築するための）社会活動も含むものである。

また同新計画は、無収水対策も戦略の柱としている。その背景には上水道事業者の発表する数値には信頼性の低いものが多く、環境・水省はこれを信用していないことがある（環境・水省の推定では5万人以上の人口を有する上水道施設では平均49.46%の無収水率があるとしている）。これらは不法接続、老朽化をその主な原因として非効率な給水事業を引き起こしているが、これを放置したままの新規水源開発、特に他地域からの導水は、水源地域の水利権問題などもあり、環境・水省としてはあまり望ましくないと考えている。

なお同新計画は2015年12月第2週にドナー等も含め広く国内発表される予定である。

質問3：給水衛生事業における環境・水省、県及び市の役割

1) 環境・水省-政策策定、計画立案、投資の実施・支援、2) 市役所がプロジェクト計画策定し、県もしくは環境・水省に技術・資金支援要請を行う、また市役所はO/M方法を公営企業、組合及びそのハイブリッドの内から選択することとなるが、これらは全て非営利団体とされる。

【4】サンアンドレス大学

訪問相手先	サンアンドレス大学 <ul style="list-style-type: none"> ◆ Dr. Ing. Andres Calizaya Terceros (Instituto de Hidrauloca e Hidrologia, Universide Mayor de San Andres) ◆ Dipl. Ing. Carlos D. Esoana Vasquez (Instituto de Ingenieria Sanitaria y Ambiental, Universide Mayor de San Andres) ◆ Ing. Angel Aliaga Rivera (Secretario General, Cofederacion Universitaria de Docentes Bolivia)
出席者	調査団：北村、Ueno
日時	2015/11/23 17:00 – 18:30
場所	サンアンドレス大学
<p>面談内容</p> <p>コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクトの概要について説明したのち、以下の情報を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● SATREPS 案件「氷河減少に対する水資源管理適応策モデルの開発」で構築したプラットフォームの現状 現在は、活動を一時停止している状態。プラットフォーム活動の管理を行う人材を確保できておらず、活動が困難となっている。2016年始めからの活動再開を目指して、プラットフォーム活動の管理を行う人材の確保とそのため財源を検討中である。 プラットフォーム活動の管理を行う人材としては、ある程度技術面の知識が必要とのこと。プラットフォームの活動としては、以下の視点が重要であると考えている。 1) 人員、2) 場所、3) 機関、4) 目的、5) ツールの特定、6) 連携、7) ワークショップの開催。 ● コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクトについて 1) ロチャ川流域には氷河はないので、SATREPS 案件で構築した水文モデルをそのまま使 	

<p>うのは難しい。水マネジメントについては活用できる可能性はある。</p> <p>2) 地元のサンシモン大学が多くの調査研究を行っているので、彼らの話を聞くとよい。</p> <p>3) サンアンドレス大学としても、本プロジェクトには興味がある。協力要請があれば、協力できる部分は協力したい。</p> <p>● 水質分析について</p> <p>1) ロチャ川流域での水質調査実績はない。</p> <p>2) 可能な水質分析項目は、別紙参照。別紙に記載はないが、BOD, COD, Asenic, Pesticideの分析は可能。</p> <p>3) 政府機関との水質モニタリングの協同はある。水質分析費用は必要。しかし、特別な協定を結べば、特別価格での分析は可能。</p> <p>4) 水質分析のトレーニングを行うこともできる。例えば、簡易水質キットでの住民による水質検査のトレーニングなど。</p> <p>5) 1990年代に JICA の支援で設置された水質分析機器が大事に使われている。</p>
<p>入手資料</p> <p>1) 水質分析項目一覧表</p>

【5】 環境水省 流域・水資源局（ラパス市）

訪問相手先	Mr. Osker Cespedes、環境水省流域・水資源局長
出席者	調査団： 北村、道順（メモ作成）、大滝
日時	2015年11月24日（火）8:30-9:50
場所	環境水省流域・水資源局の局長室
<p>面談内容</p> <p>調査団側から、詳細計画策定調査の目的、メンバー、調査日程を説明した。</p> <p>(1) ミニッツ署名についての流域・水資源局長の意見 本プロジェクトは、国と県がいっしょに実施するので、ミニッツ署名については、環境・水省大臣とコチャバンバ県知事が一緒の場で行う方が良いと思う（広報の観点から）。県知事にラパスに来てもらうか、あるいは大臣がコチャバンバに行って署名する2つの方法が考えられる。個人的な意見では、住民に知ってもらうためには、関係市役所も署名の場に参加することが望ましい（プロジェクトが良好に開始できるようになるためには）。大臣がコチャバンバに出かけることも検討したい。なお、明日予定されている副大臣表敬時に相談してほしい。</p> <p>(2) その他、局長からの説明事項 現地調査においては、コチャバンバ県の職員からのヒアリングだけでなく、流域内にどのような人が住んでいるか、また、住民のニーズを知ることが重要である。</p> <p>自分は、プロジェクト内容についてはよく知っており、要請した内容すべてが、計画内に含まれるようにしたい。なお、ミニッツの様式については、他の JICA プロジェクト（灌漑学校のプロジェクト）での経験から良く知っている。</p> <p>対象流域の情勢： ロチャ川は、カイネ川の支流であり、さらにグランデ川流域内である。さらに、アマゾン川の最上流部に位置する。問題は、汚染と土砂堆積である。流域上部の環境悪化のために土砂堆積が進んでいる。原因は人的なものであり、農地拡大、森林伐採、土壌浸食、そして、都市部の拡大のため、水源に近い地区での汚染が進んでいる。都市域拡大は、水の地下浸透量を減少させ、水（地下水）の賦存量の減少を招いている。家畜処理や都市部排水のため、水質が悪化している。コチャバンバ市がある中央盆地では、水が不足している状況である。</p>	

なお、ツナリ地区の標高 5,000m 以上の場所には氷河が残っている所がある。

1991 年からスイスの協力を受けて PROMIC (流域統合管理プログラム : Programa Manejo Integral de Cuencas) が実施され、どのような効果があったかについて情報が整理されている。コチャバンバ県の SDC (流域管理サービス) に小流域のどのような地点に、土壌汚染があるかなどのデータがある)。また、堆砂量を推定するモデルも作られた。

盆地内では、井戸掘削 (～150m の深さ) が行われ、揚水されている。井戸掘削当時は、井戸の基準がなかった。

Valle Alto 地区 (ロチャ川上流域) には、ダムがあり、導水を行っている地区もある。また、水不足が生じている地区では、浅井戸・深井戸が 1,000 ヶ所位、無秩序に作られた。なお、サンシモン大学は、井戸のインベントリー調査を行ったし、水質調査も行っていると思う。Valle Alto 地区では、いろいろ所で水の紛争があることが常態化している。水は、人間の活動に大きな影響を与えるもので、水によってすべてが変わってくる。そのため、現状診断が必要である。一般的な概況についての情報は、提供できるものの、詳細な情報ではない。気候変動や灌漑に関わる情報がある。これらは、意思決定のための情報となる。

国家流域計画 (PNC) では現在、教育的流域プログラムを 4 つの小流域で進めている (①サカバ、②コアティキパヤ、③シペシペ、④ティラケ)。このプログラムは、環境・水省が主導して進めているもので、市役所やサンシモン大学とタイアップして行っている。小流域の問題を特定して対策を実施する事業である。2013 年から、このプログラムを開始し、大学と協力し (リソースを大学に提供している)、流域の総合管理を行っている。汚染があれば、汚染源を特定し、能力強化、汚染対策や土壌汚染をどう改善できるか、流域委員会と大学研究者等と一緒に考える。この際、流域局の役割が重要になる (流域局が水に関わる制度的権限を有している)。このプログラムの情報をメールで送る。

県レベルの組織・制度の強化が必要である。例えば、SDC をもっと強化する必要がある。また、流域管理のビジョンを持つこと、そして、そのビジョンが住民のビジョンと一致することが重要である。

(3) 要請したプロジェクトコンポーネント (成果) について

成果 2 (ロチャ川流域を対象とした水文データ、水資源情報及び数値モデルの整備と共にモニタリング観測体制が構築される) については、意思決定のためには、流域を良く知ることが必要であり、現在の情報を正確に把握することが必要である。例えば、水質のモニタリングをどう改善するか、汚染をどう防止するか、汚染緩和のためのパイロット活動を行うのかなど、情報が整理されれば、成果 3 (緊急・短期的対策に関する優先度に応じた計画策定を通じ、統合水資源管理能力が向上する) の活動につなげることができる。成果 2 でツールを整えば、ツールについて関係者と合意し、短中期的に何が実施可能かを検討する。成果 4 は、成果 3 を実践する事、内部での合意を図るとともに、住民に対する啓発活動も必要であろう。成果 1 は、政策面に関わるものである。水法は 1906 年に制定されたが、現在、見直し作業を行っている。2009 年に制定された政治憲法などの関連法を統合しつつ、母なる大地のコンセプトや環境面を考慮しつつ、新しい水法を作る。要請した 4 つの成果については、その構成が良いと考えている。

(4) 情報提供に関して

コチャバンバ県の SDC やサンシモン大学にあるセンターが情報を提供できる。サンシモン大学では、水センター (centro de agua) にコンタクトを取った方が良い。アポ取りでは、SDC が協力できる。コチャバンバ県のサラサル氏 (水統合管理・計画部の責任者) に言えば、調整し

てくれる。

(5) ミニッツ作成に関して

いろいろなステークホルダーが貢献できる点があるので、ステークホルダーを取り込めるよう、ミニッツ内で記載してほしい。水の問題は、特に深刻で、コチャバンバでは、水戦争が発生したこともあり、水分野の主要なアクターを取り込むこと、例えば、上下水道フェデレーションや灌漑フェデレーションなどのアクターに取り込むことが必要である。

(6) SDC の能力強化について

SDC はまだ始まったばかりの組織である。特定の課題に対しては、対処できている。一方、流域が抱えている問題は、多岐にわたり、複雑である。地下水や廃棄物などの問題もある。ロチャ川流域の面積は、4,000～5,000km² であるが、何が最も対処すべき課題であるかを明確化することが必要である。水文バランスの問題もある。法的根拠が乏しい状況下（法的な手段が十分に無い状況下）で、仕事をしている面もある、例えば、本プロジェクトで、地区を絞って、特定の問題を解決するため、総合的流域管理の観点か、対処することも想定される。私のイメージでは、本プロジェクトを通じて、水管理計画書ができるのではないかと思う。そのためには、流域内の水の情報の管理（成果 2）が必要である。

表流水に関するデータは、一部ある（ロチャ川流域の下流域）（サラサール氏が説明できる）。ロチャ川の上流域には、井戸が多く存在するが、データが不足している。また、成果 2 では、知識を集積することも必要。例えば、井戸の乱開発（水理地質のデータが無い）。一方、観測所のデータは、一部持っている。現在持っていない情報を集めて、総合的な情報を作る必要がある。

(7) その他の説明事項

ロチャ川上流域では、土砂堆積の問題がある。水については、量と質の両面での問題がある。水源から水が下る途中で汚染が生じる問題がある。水源毎に調査が必要である（水量と水質）。また、社会的側面の把握も必要である。これらを把握すれば、全体を網羅する計画作りの土台となる。さらに、水アジェンダに関わるスポット的活動も考えられる（この点については、SDC で知ることができる）。

(8) 質疑応答

（質問）成果 3 の中で、小流域においてパイロット活動を行うことは考えられるか？

（回答）出来ると思う。これまでの経験を活用しつつ、もっと広げること。場所によって異なる問題を抱えている（土砂堆積、地下水、水質、水不足など）。なお、本プロジェクトですべての問題に対処することは、必要とする資金量や時間（20～30 年必要）の面から困難ではあるものの、すでに存在するキャパシティーやリソースを活用して、計画を短期的に実行できるようになることを期待する。なお、どのような情報があり、あるいは無いのか、整理することがまず必要である。水文データについては気象庁が持っているが、気象庁は環境・水省の傘下にある機関なので、情報を出すように指示することは可能である。

母なる大地局（中央政府）は、具体的活動はしていないが、教育的流域を視察してはいると思う。なお、教育的流域を訪問して、関係者と話をしてほしい。関係者は、水資源管理の状況を説明することが出来る。

(9) その他

質問票を手渡し、回答について依頼した。（なお、翌日の 25 日に北村氏が再度、局長を訪問し、関係者を紹介してもらい、質問票に関する情報入手を行う予定）

(受領資料： 3冊)

【6】世界銀行ボリビア事務所（ラパス市）

訪問相手先	Mr. Jorge Treviño、世銀ボリビア事務所
出席者	調査団： 北村、安藤、道順（メモ作成）、大滝、Ueno JICA ボリビア事務所： 渡辺
日時	2015年11月25日（火）14:30～15:30
場所	世銀ボリビア事務所会議室
面談内容	<p>(1) 2014年から開始された世銀融資プロジェクト” Bolivia Climate Resilience - Integrated Basin Management” の進捗状況（PPCR プロジェクト）</p> <p>去年開始のプロジェクトではあるが、実質的には今年開始と言える。プロジェクトコーディネーターが配置され、PIU（プロジェクト実施ユニット）もある（4年前からあるユニット）。</p> <p>なお、プロジェクト実施は、世銀融資資金とボリビア政府側のカウンターパートファンドによって行われるのであるが、ボリビア側の資金が不足している。灌漑コンポーネントでは、50%のカウンターパートファンド、また、小流域管理では30%の負担が必要である（注：政府収入の減少が影響している模様）。2016年には、事業を開始する必要があると考えている。なお、コチャバンバ県におけるプロジェクトは、灌漑と小流域管理の2種類である。</p> <p>ロチャ川流域内のどこで灌漑や小流域管理のプロジェクトを実施するかはまだ決まっていない。気候変動を考慮し、スペシャリストが、県庁と共に、また、ステークホルダーグループと一緒に検討することになる。これらは、計画グループとも呼ばれ、県庁のSDC職員も入る。計画に際しては、現在のマネジメント、将来展望、気候変動、県庁・市役所の資金的能力を考慮する。</p> <p>事業の優先リストの作成はまだできていないが、新しいイニシアティブ、新しい関心、受ける圧力を勘案しつつ、常に、更新していく。（例：今年5月に行われた市長選挙によって新市長が就任した際には、異なる関心を示したので、修正を行った）</p> <p>ステークホルダーは、計画段階から関わる必要がある。</p> <p>(2) Rocha川流域で、どのような機関をプラットフォームのメンバーにする予定なのかについてミスケ川流域においては、市役所連合、市役所、県庁などがメンバーであった。ロチャ川の場合は、今後検討する。</p> <p>(3) ミスケ川流域とロチャ川流域の計画における気候変動シナリオの違いについてミスケ川流域については、信託基金(trust fund)を用いて、計画が作成され、手法の試験が行われた。手法の活用をロチャ川等でも考えている。ロチャ川の指針計画には、気候変動シナリオが含まれていない、市役所や県庁の資金的能力を考慮していない、さらに、水の利用可能性が考慮されていない。</p> <p>(4) その他のコメント等</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2年ほど前に、コチャバンバの環境監査が実施され、特にロチャ川の水質悪化について指

<p>摘を受けている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 強い政治的影響を受ける。 ● 情報をうまく使って優先順位付けすることが必要。 ● 世銀のプロジェクト(PPCR プロジェクト)では、気候変動関連、表流水の情報についてのネットワークを改善することが想定されているが、水質に関する機材整備は含まれていない。場所によっては、地下水が重要な地区もある。 ● PPCR プロジェクト以外に、世銀が支援するプロジェクトの予定は現時点ではない。 ● 現在ボリビア政府と今後 5 年間の枠組み・優先事項について検討中である。 ● ロチャ川流域における小流域管理プロジェクトの面積的規模は、約 100km²で、想定される事業費は 50 万ドルで、事業期間は 1.5~2 年間。 ● PPCR プロジェクトについては、計画に係る TOR を今後 2~3 ヶ月かけて作成する。その後、実際の計画作成に着手したい。

【7】 母なる大地多民族局

訪問相手先	<p>Ing. Gonzaga Atala Flores (Director Mecanismo de Adaptacin para Vivir Bien, Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra (APMT))</p> <p>Camilo Rehechar Nina Machaca (Jefe de Planificacion y Desarrollo Organizacional a. i., APMT)</p> <p>Iika Fatima Iaros Rios (Direcion Administrative Financiera, APMT)</p> <p>他 1 名</p>
出席者	<p>調査団：安藤、道順、北村（メモ作成）、大滝（通訳）、Ueno</p> <p>JICA 事務所：渡辺</p>
日時	2015/11/24 11:00 - 12:30
場所	母なる大地多民族局
面談内容	<p>コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクトの概要について説明したのち、以下の情報を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 母なる大地多民族局について <p>母なる大地多民族局は、2012 年の法律 300 (Ley 300 - Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien Framework Law of Mother Earth) に基づき、2013 年 8 月の Decreto Supremo No.1696 によって設置された。国家政策と気候変動を結びつけ、良い生活 (vivir bien) の方向性を決めることが目的となっている。以下の 3 つの主要な活動を行っている。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 気候変動緩和策 2) 気候変動適応策 3) 統合メカニズム（主として、森林管理を扱っている） <p>これら 3 つの主要活動の成果として、2015 年に、Politica Plurinacional de Cambio Climatico（多民族気候変動政策）を作成した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・科学的根拠に基づく知識のほか、先住民の伝統的知恵を活用することを重視している。 ・予算：プロジェクト関連以外の経常経費予算は年間 20 億ボリビアーノ程度。 ・職員数：正規雇用 17 名、このほか UNDP、DANIDA のサポートにより 30 名程度のコンサルタントを雇用している。 ・本組織と県にある「母なる大地権利局（Secreteria Departmental de los Derechs de la Madre Tierra）」との直接の関係はない。 ・サンタクルス、ラパス、パンド、ベニ県では、母なる大地多民族局の出先事務所が置かれている。将来的には、他県にも出先事務所を置きたい意向がある。 ・現在、プロジェクト活動資金は、ドナーだよりである。ドナー支援は、統合メカニズム

<p>分野に集中しており、他分野の活動がなかなか活性化できない状況である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクトについて プロジェクトの概念の中に、Politica Plurinacional de Cambio Climatico（多民族気候変動政策）を取り込んでいただくことを希望する。
<p>入手資料</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Compendio Normativo de la Madra Tierra（母なる大地多民族局 関連法規）（ハードコピー） 2) Politica Plurinacional de Cambio Climatico（多民族気候変動政策），2015（ハードコピー） 3) 母なる大地多民族局 活動パンフレット（ハードコピー）

【8】 SENAMHI（ラパス市）

訪問相手先	Luis Noriega Flores（Director）、Mr. Jorge Rios（Jefe Unidad de Redes Hidrometeorologicas）、Ms.Yaruska Castellon Geier（Unidad Climatologia）
出席者	調査団：安藤（メモ作成）、Ueno
日時	2015年11月24日（火）9：00～10：00
場所	SENAMHI オフィス
面談内容	<p>現在のドナーによる支援状況：</p> <p>イタリア及びオランダの協力でコチャバンバ県熱帯地域（注：ロチャ川流域とは異なる）に、雨量及び河川水位の自動測定器を設置し、水文モデリングに係るプロジェクトを実施する予定であり、現在は雨期（11～3月）に備えて各種機器の整備を行っているところである。実際のところこれまでの SENAMHI 所有の機材・設備はボリビア政府（但しほとんどない）及びドナーからの供与によるものが全てで、SENAMHI 独自資金により購入したものはない。</p> <p>SENAMHI コチャバンバ県オフィスの現状：</p> <p>職員は現在4名（所長1名、技術者1名、事務員2名）が常駐している。専用車両も有する。雨量、湿度、温度を定期測定しているが、ロチャ川の河川流量は過去実施していた時期（60～70年代らしいが詳しいことは不明）があったと思われるが、現在は測定していない。同事務所には持ち運び式のプロペラ式の流量計はある。</p> <p>コチャバンバ県内で稼働中の測定ステーションは、全52ヶ所で、これには SENAMHI だけでなくサンシモン大学やボリビア道路管理局（Administradora Boliviana de Carreteras）等、県内他組織の施設も含まれ、これらのデータが SENAMHI に提供されている（注：先方より提供された県内観測ステーションリスト参照）。</p> <p>SENAMHI 所有データの利用：</p> <p>公的な目的で使用する際は無償で提供する方針であり、独立的な事務所運営を実施している SENAMHI 地方オフィスでも必要なデータの提供と技術協力は可能である。しかしながらデータが民間の営利目的で使用される場合は、有償としている。</p>

【9】 MMAyA-SENARI-ENR（ラパス市）

訪問相手先	環境・水省(MMAyA)国家灌漑サービス(SENARI)、国立灌漑学校(ENR) 大坪義昭、Kentaro Yokoshima（JICA 専門家） 環境・水省灌漑局長、他2名
出席者	調査団：北村、道順、安藤、大滝、Ueno JICA 事務所：渡辺
日時	2015年11月24日（火）16：00～17：00
場所	環境水省国家灌漑サービス

面談内容

(ENR の活動とそれを支援する JICA 技術協力の内容の説明をしていただいた後、下記の説明があった。)

ボリビア国の灌漑政策の現状：

「灌漑アジェンダ 2025」に基づき、灌漑農地面積の拡大を図っている。これは 2012 年の灌漑耕地面積 30 万 ha から 2025 年の 100 万 ha への増加を目指すものである。この目標値達成には年間 7 万 ha の増加が必要であるが、これまでの実績では年間約 5 万 ha を達成していることから、あながち過大な目標とはとらえていない。

灌漑水利権の付与：

「灌漑法 (法令 2878 号：2004 年発効)」に基づき、1)これまで慣習的に灌漑用水を利用してきた個人・団体 (慣習的利用者) の登録、2)新規灌漑インフラの建設に伴う水利用者 (新規利用者) の登録、を実施してきている。2015 年現在までの実績は登録数 500 であり、全灌漑施設数 (5,669、2012 年数値) の 10%未済に留まっている。またこの 2012 年時点で把握されている前述の灌漑施設数は小規模灌漑施設 (面積 100ha 以下) を含まないものであり、またこの数値の更新もされていないため、現在の全灌漑施設数の詳細把握はできていないのが実情である。

この灌漑水利権は表流水及び地下水の双方の水源を含むものであるが、利用可能な水資源量の把握や他の水利用者 (飲料水など) との配分調整の下に実施されているわけではなく、「水を使う/使っている人々の権利を登録することにより守る」ということに目的が置かれている。

また前述の新規灌漑インフラの建設に伴う水資源配分は、「水利用者間で水のアクセスが平等になること」に主眼が置かれ、灌漑利用者間の水需要量の差が実際に灌漑により配分される水量の違いとして反映されることはない。灌漑面積、栽培作物の種類等に関わらず、同じ時間・日数だけ各水利用者に灌漑用水が配分されることとなっている。

しかしながら統合水資源管理の考えの下で灌漑農業を進めていく上では、これまでのような灌漑利用者間における水配分だけに配慮してきたような上記考えを、流域全体の中での灌漑という位置付けに改めていく必要がある旨十分理解している。

ENR (国立灌漑学校) のコチャバンバ県における活動実績：

ENR が進める灌漑事業従事者の能力開発支援では、取水、導水、配水及び農業生産の 4 つの観点に基づく効率的な灌漑施設の整備に係る技術指導を行ってきており、これは流域全体の視点で見れば持続的な水資源の利用に資するものと理解している。能力強化を実施した人材の定着という課題はあるものの、研修成果は上がっており、コチャバンバ県においても以下の数の人材育成をこれまで行ってきている。

実績	テクニシャン	プロモーター	灌漑農民
2013 年	208	20	138
2014 年	345	27	222
2015 年 (11 月時点)	22	22	33

また、ENR によるコチャバンバ県での灌漑技術指導は、現地の水利組合やその統括団体との良好な関係の下に行われている他、GIZ による技術協力プロジェクトの中でインベントリーとしてまとめられている灌漑関連資料にもコチャバンバ県灌漑施設の情報が記載されていることから、これを参照するのが良い。

【10】 給水衛生規制監視局 (仮訳)

訪問相手先	Benecio Quispe (Director General, Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico (AAPS))
出席者	調査団：北村 (メモ作成)、Ueno

	JICA 事務所：渡辺
日時	2015/11/24 17:30 – 18:30
場所	給水衛生規制監視局
<p>面談内容</p> <p>コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクトの概要について説明したのち、以下の情報を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 給水衛生規制監視局について <ul style="list-style-type: none"> ・給水衛生規制監視局は、新憲法で謳われている「水は基本的人権であり、所有権はすべてのボリビア人にある」に基づき、水資源の利用に関わる許可を与えている。給水事業に関しては、給水事業者による水の利用権とサービスの範囲に関する許可を与えている。 ・以下の3つの分野の活動を行っている。 <ol style="list-style-type: none"> 1) 給水サービス事業者のモニタリング、規制。 <ul style="list-style-type: none"> すでに、大都市、中間都市におけるほとんどの給水サービス事業者への事業許可を与えている。地方での給水事業は、「水委員会」により管理されているが、「水委員会」への事業許可はまだほとんど手が付けられていない状況。水委員会を含む給水事業者は全国で30,000を超えるが、このうち、1,500件のみに事業許可を出している。 2) 水の規制 <ul style="list-style-type: none"> 適切な水サービスを実現するために、水料金の設定、水質に関する規制を行っている。 3) 廃水管理 <ul style="list-style-type: none"> 下水処理場の廃水規制等を扱う。この分野は、まだガイドラインを作成している段階。 ・職員数：正規雇用40名、このほかドイツ、UNESCOのサポートにより30名程度のコンサルタントを雇用している。コチャバンバ県には、2名の正規職員を常駐させている。 ・来年度の活動 <ol style="list-style-type: none"> 1) 給水事業者から提出されたデータのデータベース化とデータの活用 <ul style="list-style-type: none"> データベースシステムの構築、研究組織との連携により、データの分析に基づき政策変更権を目指す。 2) 給水事業者の人材育成 <ul style="list-style-type: none"> 事業者自身が自己規制する仕組みの構築を目指している。 ● コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクトについて <ul style="list-style-type: none"> ・水の適切な管理のためには、「生活習慣の改善」が重要であると考え。よって、プロジェクトの活動には、ぜひとも「啓蒙活動」を加えていただきたい。 ・日本における給水衛生事業における監督・規制に関わる経験を共有できるような活動を期待する。 	
<p>入手資料</p> <p>なし。</p>	

【11】 環境水省 水資源・灌漑次官

訪問相手先	Ing. Calros Ortuno Yanex (Viceministro de Recursos Hídricos y Riego Ministerio de Medio Ambiente y Agua)
出席者	調査団：北村（メモ作成）、Ueno JICA 事務所：渡辺
日時	2015/11/25 8:30 – 9:00
場所	環境水省 水資源・灌漑次官室
<p>面談内容</p> <p>コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト詳細計画策定調査の目的、スケジュール</p>	

<p>等を説明し、以下のコメントを得た。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ロチャ川流域の成果と経験をもって、他の流域に展開していきたいので、今回のプロジェクトには大いに期待している。 2. 環境・水省としても必要な支援をおこなう。環境・水省からは、担当としてマルコ・メンドーサ氏を充てる。同氏は、PNCの担当でもある。 3. ミニッツ署名にあたっては、コチャバンバ県の担当者とマルコ・メンドーサ氏によって作成される報告書を検討の上、行う。ミニッツには、国、県、市のニーズが適切に反映されている必要がある。
<p>入手資料 なし</p>

【12】 環境水省 C/P 担当者

訪問相手先	Marco Antonio Mndoza Marin (Jefe de Unidad Cuencas Transfronterizas Planes Directores de Cuencas, MMAyA)
出席者	調査団：北村（メモ作成）、Ueno JICA 事務所：渡辺
日時	2015/11/25 10:00 – 12:00
場所	環境水省
面談内容	<p>環境水省向けの質問票をもとに、以下の情報を得た。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. グランデ川流域指針計画 グランデ川流域指針計画の準備のために、空間情報をまとめている（ArcGIS で作成）。このデータは、世銀支援のミスケ川の流域計画策定時にも利用された。ロチャ川のプロジェクトでも使ってほしいとのこと。アトラス及びデータを入手済み。 2. 水資源管理開発に関わるガイドライン、マニュアル 水資源・流域局および灌漑局に関わるものを一式受領した（CD-ROM）。「水資源インベントリーマニュアル」もあり、すでに現場で利用されている。コチャバンバでは、サンシモン大学農学部の水センター（centro de agua）で使用されているとのこと。同センターでは、このほか、Velle Alto 地区の井戸インベントリー調査など各種調査を行っているとのこと。 3. データベース、水資源管理のためのシミュレーションモデルについて <ul style="list-style-type: none"> ・ボリビア国では、官庁で使用するソフトウェアに関して、フリーソフトの仕様を推奨しているが、水資源・流域局では、これまでに ArcGIS を利用してきており、ライセンスを保有している。 ・データベースの仕様についてのガイドラインはない。 ・水資源管理のためのシミュレーションモデルとしては、水文過程を表現する水文モデルと水管理モデルの2種類のモデルを利用している。 ・水管理モデルとしては、WEAP モデルの使用実績があり、環境水省内でのユーザーも多い。（世界的に使用実績が多い水管理ソフトウェアであり、WEAP モデルは開発途上国の官庁が使用する場合には無償で利用できる。商用ベースの場合には有料となる。）以下の実績がある。 <ol style="list-style-type: none"> a) 2012 年に国家水バランスの検討を行った際に、WEAP モデルを使用した（この資料については、非公式資料のため提供はできない）。

- b) ミスケ川の流域計画策定の際に使用。
- c) その他、ボリビア国内のいくつかの流域で使用予定である。
- ・サンシモン大学でも WEAP モデルの使用実績があり、12/11-13 には、コチャバンバで WEAP モデルの講習会が開催される予定である。
 - ・SDC のコンサルタント採用（正規職員ではない）の職員のなかには、ミスケ川の流域計画策定の際に、コンサルタントチームの一員として実際に WEAP モデルを使用した人材がいる。
 - ・SATREPS プロジェクトの際に日本に留学した人材が、環境・水省内のダム管理室、リスク管理室に配置されており、彼らも水文モデルや水管理モデルを使うことができると期待される。
4. SENAMHI のデータベースについて
SISMET と呼ばれるデータベースがある。このデータベースを使用するためには、SENAMHI が持っている独自のソフトウェアが必要。プロジェクト開始後には、このソフトウェアも提供できる。
5. ロチャ川での水質問題
- ・2年前に環境監査で指摘されるなど、水質問題は深刻である。
 - ・監査での指摘を受けて、SDC では水質モニタリングシステムの構想があり、現在、開発中である。モニタリング地点はすでに決まっているとのこと。
6. 廃水基準
- ・1990年の法律133で環境基準を規定。1995年に詳細規則が制定されている。これらは、水だけでなく、すべての環境要素を含むもの。汚水に関しては、70ものパラメーターがあり、これらをすべて検査するのは非現実的。基本パラメーターは8つ程度と考えられるが、水質サンプリングに関しての基準等はない。→上記、法律、規則の提供を依頼した。
 - ・水質モニタリングとしては、市の範囲で収まるものは市、市をまたぐものは県、県をまたぐものは国によって行われる。全国の水質モニタリングプログラムがあり、ロチャ川でも一部、観測している。→全国の水質モニタリングプログラムについては、提供されたCD-ROMに入っているとのこと。
7. 活動2に関する、ロチャ川流域での重点課題
ロチャ川流域全体の統合的な検討も必要であるが、次の2点が重点課題と考えられる。
- 1) Velle Alto 地区の地下水動態を中心とした水バランスの解明のためのモニタリング、データ集積とモデリング
井戸の取水管理が必要と考えている（現在の井戸の深さは60-100m程度）。水量の検討が中心となる。
 - 水センター（centro de agua）が調査を実施中である。
 - 環境・水省と県庁で協定を結び、調査を実施予定である（予算約1百万US\$、2016年度実施。費用負担割合：国90%、県10%）→調査項目に関する情報の提供を依頼した。
 - 2) ロチャ川本川の水質問題対処のためのモニタリング、データ集積とモデリング
水質管理のための基礎データが不足している。このため、空間的な汚濁負荷量の推定精度が高くない。人工系および表流水・地下水の流動まで含めた、水量と水質の両面の検討が必要。
 - SDC では水質モニタリングシステムの構想があり、現在、開発中である。

その他の質問項目への回答は、文書にて後日送付していただけるとのこと。

入手資料
1. ATLAS Cuenca del Rio Grande (リオグランデ川流域アトラス、空間データおよび気象水文データのサマリーデータ付き)
2. Macro Coceptual y Estrategico del Plan Director de la Cuenca del Rio Grande (リオグランデ川流域指針計画)
3. Macro Orientador para la Formulacion de Planes Directores de Cuencas (PDC) (流域指針計画策定ガイドライン)
4. 水資源・流域局および灌漑局に関わるガイドライン、マニュアル一式 (CD-ROM)

【13】世銀 PPCR 担当者

訪問相手先	Ivan Mendoza Arancibia (Coordinator, PPCR Program)
出席者	調査団：北村 (メモ作成)、Ueno
日時	2015/11/25 17:30 - 18:30
場所	PPCR 事務所

面談内容

PPCR 事業に関して、以下の情報を得た。

1. PPCR 全体

次の3つのコンポーネントがある。

- 1) 気候変動対応に係る国家能力強化
- 2) エルアルト、ラパス地区の気候変動レジリエンス強化
- 3) リオグランテ流域の気候変動レジリエンス強化

このうち、1), 3)を世銀の事業として実施、2)は BID 資金により実施する。

ボリビアは南米で唯一 CIF 資金を活用できる。

2. 世銀事業について

次の3つのコンポーネントがある。

- A) 気候変動対応に係る国家能力強化
- B) リオグランテ流域の気候変動適応能力強化
- C) パイロットサブ流域における気候変動強靱化改善に係るサブプロジェクトの設計と実施

ここで、パイロットサブ流域とは、ロチャ、ミスケ、ピナイの3流域を指す。

3. 世銀事業のうち、C)について

- ・ロチャ川流域では、全体で5百万 US\$を使用する予定。
- ・マイクロ流域 (100km²) での事業内容は、1) 植林、2) 土壌保全、3) 小規模灌漑、4) 砂防、5) 管理と能力許可、を想定している。しかしながら、これに加えて、気候変動レジリエンスの強化に関わる何らかの革新的事業を模索している。
- ・マイクロ流域の選定は今後行われる。

→仮に、JICA プロジェクトのパイロット事業を実施する場合、世銀の対象マイクロ流域に対して、何らかのコンポーネントを追加するというような協同事業は可能かどうかと聞いたところ、可能性はあるとのこと。

・世銀事業には、水質改善は含まれていない。JICA 事業で何らかの支援があるとよいのではないかとのこと。例えば、マイクロ流域を対象とする場合、流域内での面源汚濁負荷量の軽減に関わるような活動など。

4. 世銀事業のうち、B)について

<ul style="list-style-type: none"> ・この中には、ロチャ川全体の流域管理計画の策定が含まれている。この部分には、1.5 百万 US\$程度の投入を見込んでいる。2016 年から取り掛かる予定。 →すなわち、JICA 事業の成果と重複がある。 ・この内容の詳細については、今後コチャバンバ県庁と話しながら決定していくが、当初想定としては、ミスケ川の流域管理計画と同等のものを策定することを想定していた。 ・JICA 事業とのデマケは、コチャバンバ県庁の意向次第という面があるが、ボリビア側にとって最適かつ効率的な投入となるように、調整が図られることを望む。 <p>5. ミスケ川の流域管理計画について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2014 年 7 月から 2015 年 7 月にかけて実施。費用は 0.5 百万 US\$ ・インターナショナルのチームリーダー1 名のほかはすべてローカルコンサルタントで実施。このインターナショナルのチームリーダーはオランダ人で GIZ の支援事業であるスクレにある流域の流域管理計画の策定にもかかわっている。 ・ミスケ川の計画では、マルチセクター事業のロングリストをもとに、事業の優先度を決めている。このとき、意思決定支援用のモデルを開発している。モデルには、WEAP を使用。WEAP を活用して、1) 水文状況、2) 需要、3) 他事業へのインパクト（悪影響）を考慮して、事業の優先度を決めている。 ・水質、灌漑のコンポーネントについては、不十分な面が残ったため、補助的調査を行っている。 <p>今後とも情報交換していくこととした。</p> <p>入手資料</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ミスケ川の流域管理計画報告書 2. ミスケ川の流域管理計画策定時に準備した流域管理計画策定ガイドライン（案） 3. ミスケ川流域の水質、灌漑に関する補助的調査報告書 4. PPCR 事業パンフレット 5. PPCR の解説書

【14】 コチャバンバ県庁の母なる大地権利局表敬（コチャバンバ市）

訪問相手先	コチャバンバ県庁の母なる大地権利局 ① Ms. María Soledad、母なる大地権利局 局長 ② Mr. Luis Salazar、水統合管理・計画部 部長 ③ 自然資源・環境部 部長 ④ Mr. Zenon Miranda、SDC（県流域サービス）部長 ⑤ 気候変動リスク対応課長
出席者	調査団：安藤、道順（メモ作成）、大滝 JICA 事務所：渡辺
日時	2015 年 11 月 25 日（水）16:00～16:30
場所	母なる大地権利局長の執務室
面談内容	(1) 調査団側から、詳細計画策定調査の目的、日程、調査団メンバーについて説明した。 (2) 県庁側からの説明事項 ミシクニプロジェクトは、飲料水及び灌漑用水開発を目的にした事業で、人口の多いコチャバンバ都市部の飲料水を供給することになるので、非常に重要なプロジェクトである。工事は、ほぼ終了段階にあり、近々、ダム貯水を開始する予定。この事業は、水システムを大きく変え

ることになる。したがって、このプロジェクトのサイトを視察しても良いと思う。(朝7時に出発すれば、午後2時頃には戻ること可能である)。このプロジェクトでは、水(飲料水用?) 2,000リットルが開発される。

【15】 コチャバンバ県庁の SDC (県流域サービス)

訪問相手先	SDC (県流域サービス) ① Mr. Luis Salazar、計画及び水統合管理部 部長 ② Mr. Zenon Miranda、SDC (県流域サービス) 部長 他3名
出席者	調査団：安藤、道順 (メモ作成)、大滝 JICA 事務所：渡辺
日時	2015年11月25日(水) 17:00~18:30
場所	SDC (県流域サービス) 会議室
<p>面談内容</p> <p>(1) 県庁表敬時に出席していなかった職員もいるので、再度、調査団側から、詳細計画策定調査の目的、調査団メンバーについて説明した。また、これからのスケジュールについて説明と調整を行った。なお、渡辺所員が、ミニッツ署名について、環境・水省大臣が12月11日、コチャバンバ県を訪問し、県知事と一緒に署名することが検討中であることを説明した。</p> <p>(2) 県庁側からの説明事項 県庁職員3名と環境水省職員1名で構成されるチームは、情報収集、関係者訪問アレンジ等の点で調査団をサポートする。</p> <p>(3) ミシクニプロジェクトに関する追加説明 50年の歴史があり、来年4月から水が使えるようになる。飲料水の水源になるとともに、地下水に影響を与え、また下水が量的に増加することになる。現在の下水量は、1,000ℓ/s であるが、飲料水が2,000ℓ/s 増加し、これに伴い下水量は新規に1,000ℓ/s 増加する。</p> <p>(4) プラットフォームについて ロチャ川流域を対象とするプラットフォームはまだない。内部的グループのようなものはあるものの。将来的にはプラットフォーム化を期待しているが。これまでの会議では、市役所や灌漑団体等を招いたことはない。12月2日(水)のワークショップに招く団体については、リスト化してある。明日、リストを見せるので、コメントをもらいたい。県庁の基準で選定している。なお、ワークショップにすべての関係者を招くことは難しい。</p> <p>(5) その他の点</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ロチャ川流域の上流部に位置する Valle Alto 地区では、井戸の過剰開発の問題がある。 ● ロチャ川流域内には、4つの教育的流域がある(教育省が設定しているもの)。 ● Valle Alto 水マスタープランは、県庁にとって、重要な調査の一つであり、2016年1月~12月にかけて調査を実施する予定である。この調査の対象には、上水、灌漑、排水再利用、地下水が含まれる。 	

【16】 SNV (コチャバンバ市)

訪問相手先	SNV コチャバンバ事務所 Marcelo Barrón Rondón (Asesor Líder Políticas Públicas, Coordinador PFI y EUROsociAL), José Luis Boyan Arce
-------	--

出席者	調査団：道順、安藤（メモ作成）、大滝
日時	2015年11月26日（水）8：00～9：30
場所	SNV コチャバンバ事務所
<p>面談内容</p> <p>SNVの活動方針：</p> <p>SNVのボリビア国での活動分野は①農業、②水、③代替可能エネルギーであり、また横断的テーマとして、A：公共政策、B：民間経済活動支援、C：社会組織支援、に注力している。これら方針に基づき、8年前より「県政府の能力強化」をチュキサカ、ポトシ、タリハ、コチャバンバ県で実施してきた。</p> <p>2014年からは特に「統合的な開発政策」の視点から「統合的な水の管理における公共政策実施能力の強化」を進めており、上記4県の内、コチャバンバ県に注力している。これはCOSUDEとの2018年までのパートナーシップに基づくものである。</p> <p>コチャバンバ県政府支援の概要：</p> <p>県及び市がボリビア国2009年憲法に明記されている自らの権限を正確に認識した上で、その自治権に基づきどのような組織になるべきかを理解し、その能力を高めていくことに焦点を当てている。これは「統合的な流域管理」や「気候変動への適応」に関係が非常に深いものであることから、SNV活動の中心を水分野においている。</p> <p>具体的には、①コチャバンバ県が政策・規則を策定し、②国やその他関係団体との調整の下でその政策・規則を実施し、③モニタリング、④インパクト評価、を経て、⑤市民への報告を実施する、というプロセスの構築をSNVが支援するものである。</p> <p>現在は、フェーズ1：中長期戦略策定の支援の段階にあり、ここで策定されているのが「コチャバンバ県水のアジェンダ（ADA）2015-2025」である。現在はADAのプロポーザル（予備的技術文書であり、戦略的指針であって、計画書ではない）（注：製本版を受領）を県内の各流域/地方のステークホルダー（中央政府、生産者、灌漑利用者、企業家、農民団体など）を対象とした啓蒙活動を通じて、内容の理解とフィードバックを受けている状況にあり（コンセンサス形成プロセス）、その後2016年第一四半期を目途に最終版を策定する予定である（県庁、市役所、社会組織が、マニフェストとして署名することを想定）。</p> <p>今後10年間は、フェーズ2とされ、フェーズ1でADAが示した方向性を基に、個々の計画を作成し、県のリーダーシップの下、県自身および官民ステークホルダーが実施をしていくこととなる。この具体的な活動内容は、水質改善、教育、インフラ整備等色々考えられ、その実施者も県、市、大学など様々なステークホルダーが想定されるが、流域水管理の視点を必ず入れたものでなければならない。また、そのオペレーションプログラムは、県・市の予算で行われることとなる。必要資金が不足する場合には、中央政府が支援する。更に上記活動を行うステークホルダーが参加するプラットフォームが流域あるいはテーマ別に形成されることとなる。</p> <p>SNVが支援を行なう部分は、ADAと流域ベースの政策を結びつける点であり、流域ベースの政策をSNVが直接支援することは行っていない。</p> <p>ADAの特徴：</p> <p>1) 持続性のためのメカニズム：ADAは、その特徴として、①制度的持続性（プラットフォームというメカニズムを通じて関係者の参加を維持する）、②社会的持続性（人々の意見を吸収し、ステークホルダー間の合意形成メカニズム）、③財政的持続性（援助資金が将来的に削減される方向にある「中所得国」としての中期的な（15～20年）財源確保のメカニズム）、を有する。①については、「ADA促進のための委員会」というものが設置されているが、これは2016年にADAプラットフォームとして正式に発足する予定である（コチャバンバ県全体の関係者が集まる）。これは「ロチャ川流域プラットフォーム」とは異なるレベルのものである。（ロチャ</p>	

川流域に特化したマトリックスを作る必要がある。また、水質、土砂堆積などテーマ・問題によってステークホルダーも変わるので、個々の課題に対処するためのプラットフォームが有った方が対処しやすいと思う（②については「後述の **ADA 策定プロセス**を参照」）

③「財政的持続性」は、2016年に設立を予定する「イニシアティブ基金（Fondo Iniciativa）」により具現化されるもので、同基金は、中央政府、県、市、ドナー、（税金等として徴収される）市民からの資金を原資とするマルチソースなものである。

2) ステークホルダーの整理：ADAでは各ステークホルダーの役割と責任を「概略的に」示すマトリックスを2016年に作成する。これは既に各ステークホルダーにより実行されている役割・責任や新しく考えられた役割・責任の双方を含むものであり、より「具体的な」ものはADAに基づき策定される流域ベースの実施戦略の中で示されることとなる。

ADA スケジュール：

ADA 策定・実施に係るスケジュールをまとめると下記のようになる。

- 2015年12月：「デザイン作成」：「ADA2015-2025」がプロポーザルとして策定される
- 2015年6月～2016年3月：「啓蒙活動と合意形成」：上記プロポーザルをステークホルダーに説明し、フィードバックを得る。
- 2016年2月～11月頃：計画策定（中期2016-2020、長期2016-2025）：制度的プラットフォーム、イニシアティブ基金、共同参加モデル、支援規則を含む実施戦略の策定
- 2017年以降：「実施モニタリング」、「インパクト評価」、結果についての市民への説明（1～2回/年で検討中）、中長期計画へのフィードバック

【17】 SDC（県流域サービス）

訪問相手先	SDC（県流域サービス）
出席者	調査団：道順（メモ作成）
日時	2015年11月27日午前
場所	SDC
<p>面談内容</p> <p>(1) 入手した情報について：以下の情報に関する電子データあるいはコピーを入手した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● SDCの予算 ● SDCの組織図（コピー） ● 実施中のプロジェクトに関する情報（プロジェクト名、内容、事業費など） ● SDCの業務所掌 ● SDCの2015年の運営計画 ● 2015～2020年の計画について（2014年に実施されたワークショップの結果） ● その他 <p>(2) SDCの組織について</p> <p>SDCの組織図を更新した。ちなみに、SDCの職員定数は、37人で、現在の職員数は32人。部長以外の職員すべてが期間契約雇用であり、パーマネントの職員は、一人もいない。契約期間は、数ヶ月から12ヶ月である。契約は、更新できるが、内部評価制度があり、母なる大地権利局での審査がある。技術系職員は、セクター計画・調整課に5人、4つある流域課（ミスケ川、ロチャ川、熱帯、アルケ・タパカリ）にそれぞれ3人で、合計17人である。</p> <p>(3) SDCの予算について</p> <p>運営予算（人件費や事務費・消耗品費等を含むもので、事業費は含まれていない）は、下表のとおり。</p>	

運営予算全体のうち、人件費が約 75%を占める。

年度	2014 年	2015 年	2016 年
金額 (Boliviano)	1,500,000.00	1,500,000.00	1,500,000.00
ドル換算値	214,027.60	215,464.38	212,923.64
(円換算値：概算)	約 2,500 万円	約 2,500 万円	約 2,500 万円

注： 1 ドル=120 円で換算

【18】 サンシモン大学 水衛生センター (UMSS-CASA)

訪問相手先	Ann Maia Romero (Directora, Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental, UMSS)
出席者	調査団：北村 (メモ作成)、Ueno
日時	2015/11/27 9:00 – 10:00
場所	サンシモン大学水衛生センター
<p>面談内容</p> <p>コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクトの概要について説明したのち、以下の情報を得た。</p> <p>1. サンシモン大学水衛生センターの活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 1986 年より、川と流域を対象として、水質調査と汚染源の調査を行っている。 ● 1997-1998 の 1 年間、ロチャ川の水質調査を行った。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 測定箇所 10 ヶ所、汚濁源については、パイロット的に 2 ヶ所。 ✓ 有機汚染についての水質指標を設定して評価した。 →調査レポート入手済み (Web ページ http://pa.cnb.net/fundpat/centroecologia から入手できる)。 ● その他の活動 <ul style="list-style-type: none"> ✓ マイクロバイオロジーの調査論文 ✓ 地域浄化槽の評価 →この浄化槽はメンテ不足で機能してない。 ✓ マイカ地区 (既存下水処理場周辺) の河川、地下水の水質状況調査 ✓ ラグナアラライの保全を目的としたサカバーコチャバンバ間のロチャ川の水質調査 (現在も継続中)。 →ラグナアラライはロチャ川の流水の調整池として 1932 年に設置されたが、現在は、自然環境豊かな保全対象地区となっている (法律 3745 による)。ラグナアラライへの流入水はゲートで制御されており、このゲートは市が管理している。ラグナアラライの保全プロジェクト (環境水省、サンシモン大学、SEMPA 等が参加) が実施されており、ロチャ川の汚染された水のラグナアラライへの流入を管理するために、ロチャ川の水質調査を実施。 ✓ 農業地域であるウエルタ・マエ地区における表流水、地下水のマイクロバイオロジー調査。 ✓ コミュニティ汚水処理施設 (300 世帯規模) の水質モニタリング →テクアパ地区の住民組織によって設置されたコミュニティ汚水処理施設の水質状況の調査。汚水処理施設の設置はイタリアの CEVE という NGO が資金援助。住民協会と CASA が協定を結んで実施。 ✓ EMAPAS (サカバ市の上下水道公社) への飲料水水質調査への協力。 ✓ 小規模水供給を管理する水委員会への教育啓蒙活動 ● 職員構成 正規職員 (技術系 10 名、アドミ 3 名)、非正規アシスタント 8 人 技術系 10 名は大学教授職との兼任を含む。 	

<p>学生は 15 名程度。</p> <p>2. 水質分析について</p> <p>1) 可能な水質分析項目は、別紙参照。</p> <p>2) 保有機材としては、質問票に記載のものについて、ICP 以外は保有している。</p> <p>3) 政府機関との水質モニタリングの協同はある。水質分析費用は必要で定価はある。協定を結ぶことにより、分析価格は交渉できる。</p> <p>3. その他</p> <p>CASA のほかにも、水文水理研究室、計画系の研究室があるので、必要であれば、そちらも協力できるだろうとのこと。</p>
<p>入手資料</p> <p>1. 水質試験項目一覧</p> <p>2. ラグナアラライのパフレット</p> <p>3. Ecologia y Conservacion Ambiental, Junio, 1998.</p>

【19】 ボリビア自由大学 (UPB)

訪問相手先	<p>Dr. Albert Sanjines Unzueta (Vicerrector Acadenico, Universidad Privada Boliviana(UPB))</p> <p>Edwin G. Duran Zurita (Asesor Principle en Desarrollo Unvesitario, UPB)</p> <p>Dr. Hugo Rjas Salinas (Vicerrector de Incestigacion, UPB)</p> <p>Dr. Ing. Fancisco Aguirre Torrico (Jefe de Carrera Ingenieria Civil, UPB)</p> <p>Dr. Oliver Saavedra (UPB)</p> <p>Dr. Ramiro Escalera Vasquez (Diretor CIPI, UPB)</p> <p>Rafael Beltran Ramallo (Coordinator Bolivia, Uni GIS)</p>
出席者	調査団：北村（メモ作成）、Ueno
日時	2015/11/27 11:00 – 12:30
場所	ボリビア自由大学
面談内容	<p>1. UPB の活動について、以下のプレゼンがあった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● UPB の概要 ● UPB 土木工学科の概要 ● UPB 研究センターの概要 ● UPB 工業プロセスセンター (CIPI) の概要 コチャバンバ中央盆地でヒ素が検出された（より詳細な調査が必要） 無電力でヒ素を除去する安価な装置を開発している。 ● UPB 水資源センターの概要： 水文モデリングの事例紹介。 ● 流域 GIS システム（コチャバンバではなく他県） <p>2. 水理、水質ラボ</p> <p>水理、水質の学生実験用の器材がある。水質については、基本パラメーターの分析が可能（分析可能な項目の一覧の提供を依頼した）</p> <p>3. その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ● つい最近、SDC と UPB の間で協力協定が結ばれた。これにより、UPB が保有する水資源関連データを SDC に提供するとのこと。 ● CIPI の Dr. Fancisco Aguirre Torrico は群馬大学の修士課程を修了。

- Dr. Oliver Saavedra は東大で博士取得。1 か月前まで東工大に勤めていた。最近、UPB に赴任。ただし、現時点では、大学とはハーフタイムの契約。

【20】 サンシモン大学水管理センター (UMSS-CAGUA)

訪問相手先	Ivan del Callejo Veracc (Centro Andino para la Gestion y Uso del Agua, UMSS) Alfredo Duran (Centro Andino para la Gestion y Uso del Agua, UMSS)
出席者	調査団：北村（メモ作成）、Ueno
日時	2015/11/27 16:30 – 18:00
場所	サンシモン大学水管理センター
面談内容	<p>コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクトの概要について説明したのち、以下の情報を得た。</p> <p>1. サンシモン大学水管理センターの活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 1991年に研究センターとして発足。主として、灌漑管理、農業に関する研究を実施。 ● 2000年に、現在の名称のセンターとなった。 ● 2001年以降、統合水資源管理のマスターコースを設置している。 ● 研究、教育、公共政策への反映を3本柱として活動を行っている。 ● 水文モデルにはあまり強くないが、水管理を扱うのは得意。 ● 過去のプロジェクトのデータあるが、統一性がとれていない。 ● Water Observatory というデータ共有のプラットフォームを検討中 (Observatoriodelagua.net) (ただし、現時点ではロチャ川流域の限定した地域での活動である) <p>2. コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクトについて</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 上水、灌漑ともに、地下水の利用が多いので、地下水の分析、モデル化が重要ではないかとのこと。 ● サンシモン大学水管理センターが有するデータは無償で提供できる。しかし、プロジェクトごとのアドホックなデータのみで、まとまったデータではない。 ● サンシモン大学水管理センターが本プロジェクトと協働する方法としては以下が考えられる。 <ol style="list-style-type: none"> 1) 政府機関間の協定 2) プロジェクトと直接的な契約 3) 研究協定（これは、本プロジェクトの枠組みでは難しいと思われる） 4) 特別契約（センターの運用経費のみを負担して、調査研究結果を共有する） 5) 特別契約（センターに機材等を与えるかわりに、調査研究結果を共有する）

【21】 SENAMHI コチャバンバ支所 (コチャバンバ市)

訪問相手先	Mr. Erick Sosa (Jefe de oficina SENAMHI Cochabamba) 他1名
出席者	C/P : Mr. Gravy Mendez (Información Hidráulica) 調査団：安藤（メモ作成）
日時	2015年11月27日（金）11：00～12：00
場所	SENAMHI コチャバンバ支所

面談内容

SENAMHI コチャバンバ支所の活動状況：

ロチャ川流域には15～20ヶ所の観測ステーションがあり、降水量、気温、湿度、気圧を計測している。SENAMHI はロチャ川の河川流量の計測を行っていないが、サンシモン大学水文学研究所 (Laboratorio Hidráulico de Univ. San Simon) が、コチャバンバ空港の滑走路下を流れるロチャ川に1年半前ぐらいに河川観測機器を設置している。5～6か月前からソフトウェアの不具合で修理を必要としているとのことである。既存データの利用について、SEMAMHI、SDC 及びサンシモン大学が協定を結んでいるので、データの提供依頼は可能である。



アンゴスツラ湖 (Valle Altoにある人工湖) にて水深測量を行ったので、申請レターを出してくればそのデータは提供可能である。

コチャバンバ県熱帯地域の観測プロジェクトは、FAO、イタリア、SENAMHI 本部が直接行っており、当支所は直接的には参加していない。

SENAMHI コチャバンバ支所の保有施設・機材：

予算不足のため、気象観測ステーションの設置を他組織・団体に行ってもらい、気象分析結果等を提供する代わりに、観測データを共有してもらう方針としている。新規に観測ステーションを設置すると17～18千ドルのコストがかかる。

当支所はプロペラ式河川流速計を有しているが、より高度な機材が必要であれば SENAMHI 本部から機材を借りて河川観測作業を実施することもある。

河川流速計キット	プロペラ
	

【22】 コチャバンバ市上下水道公社(SEMAPA)下水処理場

訪問相手先	SEMAPA アルバ・ランチョ下水処理場 Sr. Abal Lizarazu (下水処理場オペレーター)
出席者	調査団：安藤 (メモ作成)、Ueno
日時	2015年11月30日 (月) 8:00～10:00
場所	SEMAPA アルバ・ランチョ下水処理場

面談内容

(JICA 技術協力の内容の説明をした後、先方より下記の説明があった。)

アルバ・ランチョ下水処理場の現状：

1986年に操業開始。施設は4つのモジュールから構成され、各モジュールが2つの一次処理池 (160m×160m、深さ1.8m：写真1) と1つの二次処理池 (330m×106m、深さ1.5m：写真2) で構成され、各モジュール 80ℓ/秒の処理能力で設計されている。場内の揚水ポンプ6基 (各揚水量 260ℓ/秒) はいずれも稼働可能である。最大 400ℓ/秒の処理能力を有するが、年平均 700ℓ/秒の汚水が流入するため、十分に処理しきれていない (注：Canal Tamborada と呼ばれる排水管で収集される地域の汚水は、上澄みのみ取り出され、そのままロチャ川に直接放水されている)。処理前の汚水は BOD350～400 mg/ℓであるが、処理後は BOD60～75 mg/ℓとなる。処理後の水は灌漑用に再利用 (写真3) され、アルファルファ、トウモロコシなどの家畜飼料栽培に利用され

るが、野菜栽培に利用することは禁止されている。水質はコチャバンバ県庁の灌漑部の担当者（Tecnico de sistema de Riego No.1）が管理をしている。

汚水処理後の汚泥は、2年に一度、雨季の後に乾燥させ（3.5万 m³程度：写真4）、残留重金属などの分析が終了するまで酸化池脇の土地に保管している。EU基準に準じているが、今のところ基準値以下を示しているので問題ない。

作業員が酸化池周辺の草取りを定期的実施（写真5）し、蚊の発生を防いでいる他、周囲の住民にも施設の重要性を説明しており、苦情はない。後述の拡張工事も啓蒙活動・説明会（Socialización）を行うことで、住民から工事許可の書面を受け取っている。他の自治体の下水道サービスが問題視されるのは適切な住民説明を実施していないからであり、また特に Imhoffタンクや Septicタンク等小型下水処理システムの運営維持管理が適切にされていない場合が悪臭の苦情の原因となっており、市民の誤解・無理解が拡大する一因となっている。

2008年頃から、処理可能量を超える汚水が施設に流れ込むようになり、加えて市内南東部にあるコンクリート製下水管が、皮革産業やジーンズ工場の排水により腐食し、汚水・汚物の詰まりや管の崩壊現象が頻発している（注：汚水によるコンクリート腐食の参考写真6参照）。

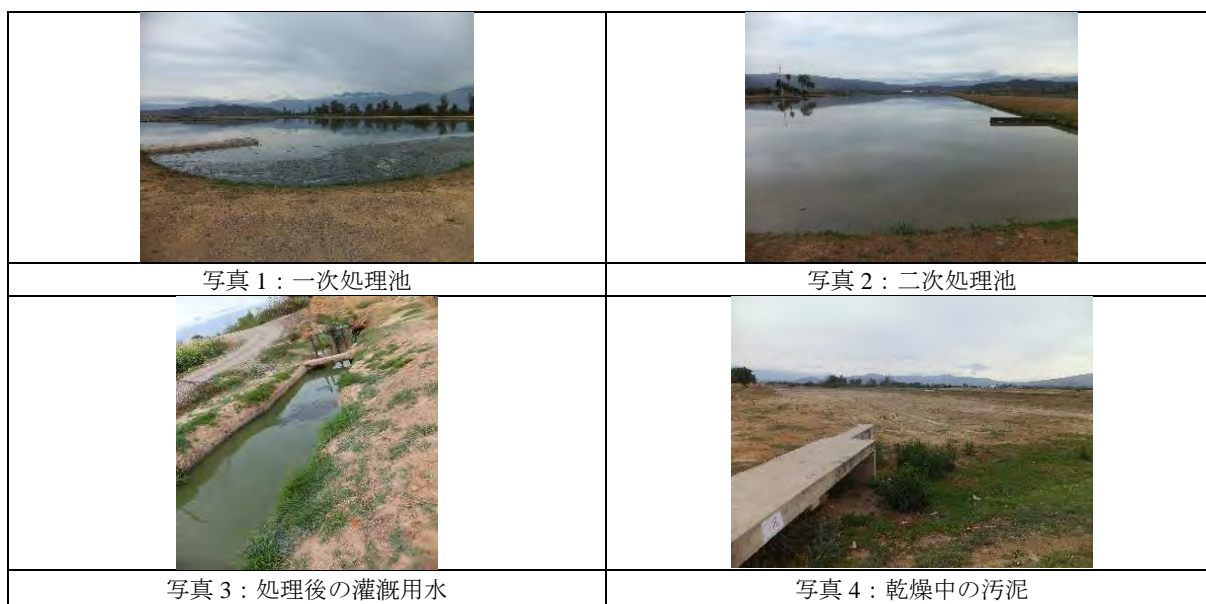
市内の汲み取り企業7社のバキュームカー（写真7）からの汚水も引き受けており、本処理場にて市内80%の汚水を処理していることになるが、残り20%の行方は残念ながら不明である。

施設改修計画の内容：

処理後のBOD値が農業用灌漑水基準（最大80mg/l）を満たしているとはいえ、数値が高いため、アンデス開発公社（CAF）の資金により、2016年4月から拡張工事を計画している²。ここではUASB³システム（西語：RAFAシステム）を採用し、コンクリートタンク12基を新規建設し、既存の酸化池の前段階で汚水を処理（滞留時間12時間）して、既存酸化池で二次処理を行うものである。既にタンク建設用地として20ヘクタールの土地を確保してある。この拡張工事終了後はBOD値40mg/l、処理量1,200l/秒に改善される予定である。

下水処理場内ラボ：

化学分析、生物学分析を行うことのできるラボ（写真8）がある。水質分析担当者2名と助手1名が常駐している。



² コチャバンバ市給水衛生マスタープラン（2013年）に基づく施設拡張工事。

³ 上向流嫌気性スラッジブランケット



【23】 コミュニティ小規模下水処理施設（サカバ市）

訪問相手先	San Pedro Majisterio 小規模下水処理施設運営組合 Sr. Coronel Gilberto（組合長）
出席者	調査団：安藤（メモ作成）、Ueno、（コチャバンバ県庁 C/P によるアテンド有）
日時	2015年11月30日（月）10：30～11：00
場所	San Pedro Majisterio 小規模下水処理施設

面談内容

下水処理施設の概要：

コミュニティ内を2地域（A地区及びB地区）に分け、各々から下水道管で汚水を貯留槽（Cámara de Retención）に運び、フィルター、除砂装置（Filtro de Desarenadora）、流量制御溝（Regulador de Canal）、を経て、嫌気性処理タンク（Tanque Anaeróbico）に運ぶ（写真1）。発生したガスはガス焼却機（Quemador de Gas）で燃焼させる（写真2）が、将来的には街灯に使いたいと考えている。処理水はトトラを植えたプール（写真3）を通して浄化（4.5ℓ/秒）し、灌漑用水基準値以下の水質にまで改善する。汚泥は汚泥乾燥床（写真4）で乾燥させた後、コミュニティ内の木々の肥料としている。処理水はロチャ川の上流であるマイランク川に放流されるが、一部は施設傍の学校菜園（写真5）に利用される。利用者総数は約4,000人とのこと。
 （注：訪問時は雨水の流入で下水があふれたため、雨水侵入を防ぐ改修工事を実施中）

施設建設プロジェクトの概要：

イタリアのCEVI（Centro de Voluntario Internacional）基金が5万ドルを拠出し、コチャバンバ県による全体調整とサカバ市によるタンク建設、コミュニティ住民が労働力提供（整地：元不法投棄ゴミ捨て場をタンク建設地に利用、鉄条網の囲い建設、既存下水管のタンク接続工事）、ダンプカー組合による敷地埋立て用残土提供と河岸整地（コミュニティ内サッカー場の無償利用と引き換え）、Jesús III 小学校の菜園実習参加、サンシモン大学による2年間の水質モニタリング活動（住宅、タンク、川）を組み合わせている。

下水道施設の運営維持管理にはコミュニティ内井戸水（2ヶ所：3ℓ/秒、2ℓ/秒）の利用料で徴収された資金の一部を充当している。井戸元及び各世帯にはメーターが設置され、従量制料金が徴収される（おおよそ1世帯当たり45～50Bs./月の負担額）。管理者、秘書、配管工、操業担当の4名が直接の運営を行うほか、コミュニティ内の地区毎に住民が定期的なバルブの清掃等

を受け持っている。

SEMAPA アルバ・ランチョ下水道に新設予定のタンク（UASB システム）と同様の処理システムであり、SEMAPA 職員のトレーニングにも使用する予定である（注：SEMAPA アルバ・ランチョ下水処理場のオペレーターLizarazu 氏の自宅は当該コミュニティにある）とのこと。

運営組織の概要とプロジェクト実施までの経緯：

1975 年に同地区住民組合が設立される。学校、教会、サッカー場など共有施設建設を行ってきたが、1980 年代に飲料水用井戸を掘削し、現在利用中の 2 ヶ所の他、枯れてしまった 2 ヶ所も住民主導で建設した。上記下水処理プロジェクトは 2015 年 4 月に完成・運用開始したものである。

2006 年に San Pedro Majisterio 地区の上流地域で当該下水処理施設建設に係る CEVI の支援プログラムが実施される予定であったが、土地の取得が困難なためとん挫していたところ、関連セミナーに参加していた San Pedro Majisterio 地区の組合員が関心を持ち、当該地区で実施することとなった。前述のように県、市、CEVI 及び組合の間を県が調整（注：資金支援は一切なし）し、実施に至った。

これまでに 50 回以上の見学訪問者を受け入れており、国内外の大学関係者、学生、サカバ市住民が含まれる。

住民啓蒙活動：

処理水放流先のマイランク川にきれいな水が流れていた時代の写真を組合に保管し、住民に見せている。そのように具体的にイメージを住民と共有できないと（他地区では下水の直接放流を行っているにもかかわらず）なぜ水を自分だけがきれいにするのか住民に十分説明できない。コチャバンバ県庁からもらったプレートは活動のシンボルであり、これを住民に見せることで意識向上を図ることも行っている。技術的な点では、特に住民が下水道に大量の洗剤や油の投入などを行うことが無いようにすることが重要であり、これに対して啓発している。下水処理建設地が以前ごみの不法投棄場所であったことから、いまだに投棄していく人がいる（写真 6）ことも事実であり、地区内湧水源（写真 7）周辺にごみが残されることもあるので、鉄条網によるコントロールを行う予定である。


	
<p>写真 1：処理施設の全景</p>	<p>写真 2：ガス燃焼装置</p>
	
<p>写真 3：トトラのプール</p>	<p>写真 4：汚泥乾燥床</p>

	
<p>写真5：学校菜園</p>	<p>写真6：ごみ投棄（手前の黒いのは学校菜園）</p>
	
<p>写真7：コミュニティ内湧水（小魚も生息する）</p>	

【24】 Chacacoyo Grande 地区下水処理施設跡（サカバ市）

<p>訪問相手先</p>	<p>Chacacoyo Grande 地区下水処理施設跡</p>
<p>出席者</p>	<p>調査団：安藤（メモ作成）、Ueno、（コチャバンバ県庁 C/P によるアテンド）</p>
<p>日時</p>	<p>2015 年 11 月 30 日（火） 11：30～12：00</p>
<p>場所</p>	<p>サカバ市 Chacacoyo Grande 地区</p>
<p>面談内容</p> <p>施設の概況：</p> <p>400~500 世帯の生活排水がここに集められる。約 20 年前に流行していた Imhoff タンク（写真 1）が設置されているが、汚泥を取り除くなどの運営維持管理を行わないため、沈殿汚泥が固くなり、汚水が施設内に入らなくなってしまった。このため、施設脇から汚水が施設沿いに流れ（写真 2）、ロチャ川に流入している。</p> <p>当該施設はコチャバンバ県庁によって、ロチャ川への汚染流入ポイントとして特定された箇所の一つである。当該 C/P が視察に来た際は警察が同行し、調査中は住民からも嫌われる役回りとなってしまった。施設脇にある野菜畑（写真 3）は、住民がこの汚水を直接利用して栽培されているものである。</p>	

	
<p>写真1：Imhoff タンクの全景</p>	<p>写真2：施設脇からあふれる汚水</p>

	
<p>写真3：Imhoff タンク脇の菜園</p>	

【25】 SDC および DGIA の C/P との協議

訪問相手先	Ing. Nery (SDC)
出席者	調査団：北村（メモ作成）、大滝
日時	2015/11/30 8:30 - 11:30
場所	SDC&DGIA 事務所
<p>面談内容</p> <p>1. ロチャ川流域指針計画の戦略の担当部署について ロチャ川流域指針計画に示された各戦略の主要担当部署は以下の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 戦略1：SDC ロチャ川流域課 ● 戦略2：洪水対策- SDC ロチャ川流域課、水質-大地の母権利局環境マネジメント課 ● 戦略3：SDC ロチャ川流域課および関連市役所 ● 戦略4：大地の母権利局自然資源・環境部 ● 戦略5：大地の母権利局統合水管理・計画部（DGIA） ● 戦略6：大地の母権利局自然資源・環境部 <p>2. SDC ロチャ川流域課の活動 現時点では、主として、流域保全、洪水対策に関わる活動を行っている。</p> <p>1) 流域保全 PROMIC によって準備された小流域を対象とする7つの TESA について、市役所がコンサルタントを雇用して見直しを行っている。県庁としてこれを監督している。</p> <p>2) 洪水対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ロチャ川の 15km の区間について、河川改修に関わる TESA を7つ作成（総額 360 百万 Bs） → 恒久的な構造物対策。これには資金がついていない。 ● ロチャ川の 6.2km の区間について、暫定的河川改修に関わる TESA を2つ作成（総額 18 百万 Bs） → 掘削などの土工事のための緊急施策であり、SDC ではこれを「非構造物対策」と呼んでいる（通常の非構造物対策とは異なるので注意）。このうち、2km の区間（4 百万 Bs）は、事業実施済み。この部分の TESA は SDC の内部作業により作成した。国からの予算により事業実施。残りの、4.2km の区間（14 百万 Bs）は、2016 年度実施予定。この部分の TESA はコンサルタント発注して SDC の監督により作成した。本事業の予算は、国－県－市の分担となるため、国－県－市間の協定書が必要。→ 上記事業の TESA を TESA のサンプルをとして入手済み。協定書のサンプルも入手依頼した。 <p>3) SDC ロチャ川流域課の事業へのかかわり方</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 市の事業→技術的支援のみ ● 市をまたぐような事業（例えば、ロチャ川の改修など）のうち、県知事が指定する 	

<p>緊急事業について、SDC ロチャ川流域課自身が事業に直接的にかかわる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● TESA の準備は、規模の小さいものはインハウスで実施し、規模の大きいものはコンサルタント発注してそれを監理する。 ● TESA 準備後に資金調達のめどが立つと、SDC 自身もしくはコンサルタント発注により入札図書を準備する。 ● 入札委員会には、SDC メンバーも加わる。 ● 業者選定として、スパービジョンと建設の両者を選定。 ● SDC は、スパービジョン担当者を介して事業の実施監理を行う。 <p>3. SDC ロチャ川流域課の解析に係る能力</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 3名の職員のうち、2名はArcGISを扱える。 ● HEC-HMS や HEC-RAS といった水文水理ソフトウェアも扱え、実際に、TESA の準備段階でこれらを使っている。 ● 今後は、より多様な水文モデルを扱いたいという希望はある。 <p>4. SDC ロチャ川流域における水文関連データ</p> <p>1) 気象データ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● SENAMHI の観測所は限定的。日データが主であり、時間データが存在するのは1ヶ所のみ。 ● その他の観測所は稼働していないものがほとんど。例えば、SDC 事務所に設置された雨量計も現在稼働していない。 ● 過去にデータを取っていた観測所も含めると、気象データはもう少し増えるかもしれないが、SDC ではこれらのデータは未入手。SENAMHI へ申請すれば入手できるが時間がかかる。 ● SENAMHI のデータベースは Access で作成されている。 ● 将来的には、レーダ雨量計が必要なのではないかとのこと。 <p>2) 水文データ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 現時点では、水位観測所は1ヶ所のみ。ロチャ川が空港内を横断する箇所に設置。サンシモン大学が観測を行っている。超音波式水位計。流量観測は行っておらず、観測水位と断面形状から計算によって流量を推定している。 →機器の仕様を提供依頼した。 ● 過去の流量データは存在しないとのこと。 <p>3) 河道データ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ロチャ川の75km区間で、20mピッチの横断測量あり（測量幅は河川中心から左右300mずつ） <p>4) DEM</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ウェブサイトで、無償で入手できる30x30mのDEMを利用。 ● IGM（測量局）が有する20mピッチのコンターを補足的に利用。 <p>5. 課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 解析ためのデータの不足（特に水文データ） 現時点では、洪水対策が主たる業務内容となっているため表流水のデータが主体となるが、今後の水管理のことも考えると地下水データも集積していく必要がある。 ● データの集積、整理が不十分。 ● 水文に関わる知識のさらなる向上。 <p>6. 成果2のイメージ</p> <p>1) 情報システム</p>
--

- 誰もが簡単にアクセスできる情報プラットフォームを作りたい。
 - この情報システムでは、単に水文情報のみならず、水資源に関わるあらゆる情報を扱いたい。例えば、プロジェクトの情報なども含む。
 - このなかで、SDC 自身が持つデータは SDC のデータベースに格納すればよいが、他の機関が有するデータも、インデックスのみを情報システムで示し、どこにデータがあるかが分かるようになるとよい（クリアリングハウスのようなものと思われる）。
- 2) モニタリング
 ロチャ川本川の観測を優先したい意向あり。
 以下の機材を希望することのこと。
- 水位計（ロチャ川に沿って7ヶ所：1市に1ヶ所程度）
 - 流速計2台（電磁式もしくはプロペラ式）
 - 距離計、GPS（高精度のもの）、ドローン
 - ArcGIS ライセンス（HEC で必要なアドイン含む）
- 雨量計は、維持管理面を考えると、優先ではないとのこと。
 観測井戸については後日協議。

訪問相手先	Maorcio Ledezuee (SDC)
出席者	調査団：北村（メモ作成）、大滝
日時	2015/11/30 12:30 – 14:00
場所	SDC&DGIA 事務所

面談内容

Maorcio 氏はイタリアでの数値モデルの研修をうけた経験などから、数値モデルに詳しい SDC 職員であり、同氏より、以下の情報を得た。

1. 成果2の数値モデルについて

- Maorcio 氏はイタリアでの数値モデルの研修をうけた経験などから、数値モデルに詳しい SDC 職員である。
- SDC ロチャ川流域課の現在の主活動は流域保全と洪水対策であるが、将来を踏まえて、洪水時のみを対象とするイベントモデルではなく、水資源のアセスメントのための長期モデルが必要とのこと。
- 将来的には、気象、降雨流出、地下水流動、水理（河道）、水質、土砂のモデルコンポーネントが必要と考えられる。
- 河川流量データがほとんどなく、モデルのキャリブレーションが十分にできないことが想定されるが、先方としては、まずはモデルの枠組みだけでもいいので、本プロジェクトの中でモデルの作成を行いたいとのこと。
- モデルコンポーネントは、降雨流出が最優先。降雨流出モデルは分布型もしくはセミ分布型モデルが必要とのこと。
- 可能であれば、コストのかかる商用ソフトウェアではなく、フリーウェアで対応してほしいが、ユーザインタフェースも必要とのこと。
- 将来的には、モニタリングデータの蓄積とともにモデルの改良を行っていききたいとのこと。

訪問相手先	Ing. Salazar (DGIA 部長) Osker Cespedes（環境水省流域・水資源局長） Ing. Nery (SDC) Maorcio Fedefuee (SDC)
-------	---

出席者	JICA：柳川、根立 調査団：安藤、道順、北村（メモ作成）、大滝
日時	2015/11/30 14:00 - 16:00
場所	SDC&DGIA 事務所
<p>面談内容</p> <p>JICA 本部メンバーの紹介の後、今後の日程について確認を行った。 その後、成果のイメージについて、以下の確認を行った。</p> <p>1. 成果2について</p> <p>北村より、Nery 氏、Maoricio 氏との面談結果の要約として、以下を報告した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 最大の課題は、データ・情報の集積、整理、共有であること。そのための情報プラットフォームの構築が望ましい。 ● SDC ロチャ川流域課では、現在の主活動である洪水対策に資するモニタリングデータが求められている。モニタリング地域の優先度はロチャ川本川。 ● 一方で、将来を踏まえて、洪水時のみを対象とするイベントモデルではなく、水資源のアセスメントのための長期モデルが必要である。河川流量データがほとんどなく、モデルのキャリブレーションが十分にできないことが想定されるが、まずはモデルの枠組みだけでもいいので、本プロジェクトの中でモデルの作成を行うことが求められている。モデルコンポーネントは、降雨流出が最優先。 <p>Salazar 氏の意見として、以下を確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● モニタリング、数値モデルともに、まずは水資源アセスメントに資するものが必要。そのうえで、洪水や水質にも対応できるとよい。 ● モニタリングについては、県全体レベルでのモニタリングネットワークを検討中であり、プロジェクトではこれを参照、レビューしてほしい。 ● モデルのキャリブレーションが十分にできないことは理解する。しかし、本プロジェクトの中でモデルの作成は必要と考える。降雨流出が最優先で、その他のコンポーネントは、成果3との活動との関係で必要なものがあれば含めるとよい（must ではない）。 <p>2. 成果3について</p> <p>Salazar 氏に対して、以下を確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 成果3について、ロチャ川指針計画の戦略5以外の戦略を対象とすることは考えられないかと問い合わせたところ、成果3としては、戦略5に関わる成果がほしいとのこと。 ● ロチャ川流域指針計画の戦略5の「水の管理計画」で、計画策定が必要とされている項目の現状は以下の通り。 <ul style="list-style-type: none"> a) 都市圏地域水衛生マスタープラン（2013年計画策定済み） b) Valle Alto 地区水マスタープラン（2016年より県独自で実施予定） c) 灌漑用水配分指針計画（ミシクニ導水事業に関わるプロジェクトチームが a) をもとに検討中） d) 地下水管理（Valle Alto 地区については、b) のなかで検討予定。） ● Salazar 氏としては、現在実施中の調査をもとに、ロチャ川流域全体の水管理にかかわる成果を期待しているとのこと。 	

【26】 コチャバンバ県流域サービス局（SDC）水質担当のプレゼンテーション

訪問相手先	Mr.Jhonny（水質担当者）
出席者	調査団：北村、安藤、柳川、根立（メモ作成）、Ueno

日時	2015/11/30 17:00 – 18:30
場所	SDC 会議室
面談内容	<p>SDC の水質担当者 (Mr.Jhonny) から SDC が実施した水質に関する調査事項およびロチャ川の問題点についての説明を受け、以下の情報を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ロチャ川の水質汚染の背景と現状、SDC の水質モニタリング等の活動 ● 昔は泳げるくらい水がキレイだった。現地の人々は汚染されたことを知っている。 ● 原因は、人口増、環境基準を知らない、家庭および産業廃水による。 ● 1997-1988 年 UMSS-CASA (サンシモン大学) が調査を開始した。 ● 2001 年 ロチャ川の緊急性が法律 (No.2256) に記載され、県庁、市役所、CODAC (コチャバンバ環境コミッティー) で構成された管理室が設置された。 ● 2004 年 10 月に発行された法律 (No.2866) で、ロチャ川の水質を確認するために国庫を使うことが認められた。 ● 2011-2012 年に国の機関が環境監査を実施し、44 の提言が出された。EPSAs (水供給配水会社)、市役所、県庁に向けられた。15 が県庁に出された (前回のプレゼンに 15 の項目あり)。監査の結果から、調査をした中では、「すべて悪い」、「とても悪い」、という結果になった。何かしら処理をしないと灌漑にも使えないという結果を受けた。 ● 2012 年 8 月に国の監査機関に、県庁と市役所がその提言の実施と工程を提出した。 ● 廃水が直接ロチャ川に入っている箇所を特定した。SACABA (上流側、地域名) から SIPESIFE (下流側、地域名) に 161 ヶ所。45% が Cercade (地域名) から。汚染は、42% が家庭排水から、26% が市の機関、25% が産業排水、7% 固形廃棄物から。→70% が一般住宅から排水される水となる。これに対処すべく、管理室ができた。 ● 検査表に基づいて検査する。サンプリングする際にはサンプリング表がある。二つの書類を使って、報告書を作成する。報告書ではどういう提言がなされるかが重要。提言は義務付けられたもの。一年に 2 回行われる。 ● 排水基準 (環境基準の許容値) がある。産業の場合には、RASIM という名前の法律がある。(一例として養鶏場を示され、BOD および COD (ともに有機物の量の指標) が高かったとのこと)。分析項目は別紙参照。→これ以下なら川に流して良いという基準がある。RASIM の 119 条に自身でサンプリング (採水) して良いとの記載あり。 ● 水質汚濁の際の流れ： <ol style="list-style-type: none"> ①分析結果をレポートする ②正式な文書にしてコメント (提言) して会社へ提出 (基準値と比較し) ③違反していたら、改善するための工程 (プログラム) を 6 日以内に提出させる ④工程 (プログラム) を一年以内で実施させる ⑤順守しなかったら、法律 (No.28592) に違反している旨を知らせる。これは、「運営プロセス」と呼ばれる。罰金となる。 ⑥それでも対応しない場合には、裁判になる (裁判になったら県庁の仕事ではなくなる)。※すべての会社が対象。 ● 河川の清掃活動も行った (提言のひとつ)。 ● 水源の特定を行った。水汚染法の第 4 条に定められている。6 つのうち、5 つの市でレポートを提出した。水質に応じて、クラス分けが行われる。ほとんどの結果が、Class C (処理をしたら飲用と灌漑に可) と D の評価 (使えない) (⇒評価基準がある) となっており、灌漑にも飲料にも使えないという結果となった。 ● モニタリングする箇所が特定された。各市に 3 つある。6 市 $\times 3 = 18$ ヶ所 +1 ヶ所 = 19 ヶ所ある。また、21 の水質検査項目が決められた。+殺虫剤の分析も含む。 ● 2015 年 3 月に計画を開始した。

- 当該水質分析では、「灌漑水源」という機関のみで測定が可能だった。
Se realiza el primer monitoreo de calidad hídrica del río Rocha con la participación de los 6 GAM's, el GAD Cochabamba y el VRHR
- 県庁や各市にテストキットを購入するように指示があった。
- 2015年の10月にも水質検査を実施したが、データはまだそろっていない。
- 水質のモニタリングができる仕組みは出来ている。→19ヶ所のこと。
- 決定された基本パラメーター（水質分析項目）21種類あり。→参考、表1に記載する。
- 県が実施したのは、19項目。そのうち2項目は県庁では分析不可。コチャバンバ市にある研究所（プライベート）で実施した。DBO (BOD)と E.Coli（大腸菌）分析ができない。
- 県庁のラボは、認定を受けていない（認定を受けている最中）。したがって、正式な（法的な）レポートとしては使えない。
→ほとんどがポータブル式の試験機であり、据え置き型の分析機器がない。
→認証のためには据え置き型の分析機器が必要なわけではない。21の項目のうち、いくつかの分析項目に関する認証を取る予定とのこと。
- IPMETROという民間の分析できる会社（政府機関ではない）が、SDCに対する研修を行っている。研修終了→検査組織の認定を受けることができる。
- サンプルングできる人材（技師）、基本パラメーターの登録必要。
- 以下、ロチャ川の分析結果の概要（プレゼン内容）
※2015年開始して、まだ一回しか測定（雨期）を行っていないので、比較対象がない（過去との）。ただし、2011年に行われた監査の際の結果（乾期）があるので、比較する（プレゼン資料にグラフがある）
※データの正確さには不安がある模様
①pH：おおよそが中性域だが、上流側に pH がやや高めのある場所がある。洗剤による影響か？
②濁度：下流に行くほど、高くなるようにみられるが、バラバラで不明。
③6価クロム：検出している場所あり
④亜硝酸：検出している（アンモニア汚染から近い場所で検出傾向）
⑤CODとBOD：50~200程度が多いが、500~1,000を超えるものあり。基本的に高い。
⑥大腸菌：検出（グラフが対数でないので、わかりにくい）
- SDCは県の環境のモニタリングセンターを作りたい。
→水質だけでなく、大気、土壌もできるような。
→人材が必要。
- 夢かもしれないが、各市がモニタリングできる状況になったら良い。
- 人間への影響（健康被害）については（県庁としては）わからない。
→大学がSACABAで調査をしている模様（よくわからない）
県庁としても調査した方がいいかも。他の組織とのつながりがないので、データの収集が難しい。
- 水質基準（排水基準）はある。工場（産業）の種類によって基準値がことなる。法律に基準があり。たとえば皮産業、食品工場により違う。
- CEMAD（水排水管理協会？）が独自の基準を持っている。
Centro de Monitoreo Ambiental Departamental (CEMAD).
Equipo y reactivos para el Monitoreo Ambiental, de los factores calidad de agua, calidad del aire y suelo.
Personal especializado en el Monitoreo Ambiental de los diferentes factores.
Compromisos por parte de los GAMs, para la compra de equipos y reactivos.
- 分析結果は県庁が取りまとめることができる（市役所がやるわけではない）。県庁が民間のラボに委託するため。基本的に2ヶ所に委託する。UMSS-CASA（サンシモン大学）

と SIQ（民間）で。CASA は Physico-chemical（物理化学分析）が得意、SIQ は農薬（デルタメトリーナというものが特定されている）が得意。

- 工場は、浄化槽（除害施設）の設置が義務づけられている。
- 一般家庭の排水に規制はないが、排水処理場からの排水は排水基準と同様（法律に記載あり）。

2. 所感
 政府および SDC では、水質に関して対策が進んでおり、実施も開始している。
 （監査で問題が指摘され、県庁に 15 の提言がなされた。排水ポイントが特定され、水質検査が実施された。サンプリング箇所も分析項目も決定された。今後、実施がいかにかされるかが重要）
 水質分析の技術向上は必要だが。ただし県庁がやることは明確になっているようにみられる。

入手資料
 5. プレゼン資料





《参考》

表 1. 決定された 21 の分析項目（プレゼン資料から抜粋）：

No	スペイン語	英語 or 化学用語	日本語 & 備考
1	pH	pH	
2	Temperatura	Temperature	温度
3	Oxigeno Disuelto	DO	溶存酸素
4	Turbiedad	Turbidity	濁度
5	Conductividad	Conductivity	導電率（導電度）
6	Calcio	Ca	カルシウム
7	Cobre	Cu	銅
8	Cromo Hexavalente	Cr 6+	六価クロム ※毒性あり
9	Cromo trivalente	Cr 3+	三価クロム
10	Hierro	Fe	鉄
11	Manganeso	Mn	マンガン
12	Cloruros	Cl (?)	塩素（塩化物イオン?）
13	Fosfatos	PO4 (?)	リン酸 (?) ※富栄養化の原因になる。
14	Nitratos	NO3(Nitrate)	硝酸（硝酸態窒素?）
15	Nitritos	NO2(Nitite)	亜硝酸（亜硝酸態窒素?）
16	Nitrógeno Total	TN(Total Nitogen)	全窒素
17	Sulfatos	SO4	硫酸イオン（硫黄?）
18	Sulfuros	S	硫黄（硫酸イオン?）
19	DBO5	BOD5 Biochemical oxygen demand	生物化学的酸素消費量 ※ざっくりと有機物等の汚染の量の指標 最後の 5 は、5 日間での分析なので、正式には 5 を記載する。日本では河川の水質確認用。
20	CQO	COD Chemical oxygen demand	化学的酸素要求量 ※BOD と同様で、湖沼や海域の場合に使用する。
21	Coliformes Fecales	Fecal Coliforms ≡ E.Coli	糞便性大腸菌 ≡ 大腸菌 ※糞便汚染の指標

【27】 教育的流域フィールド視察（ティキパヤ市山間部小流域）

訪問相手先	教育的流域プロジェクト「8月13日農民組合」組合員
出席者	環境水省：セスペデス氏、SDC：1名（名称不明） 調査団：柳川、根立、北村、道順、安藤（メモ作成）、大滝、Ueno
日時	2015年12月1日（火）9：00～10：30
場所	トラップフロ村他、小流域内数ヶ所。
<p>面談内容</p> <p>プロジェクトの背景： 統合集水域管理としてトラップフロ・プロジェクト（2009-2012）が実施された。これは、「侵食防止」、「小規模灌漑」、「流路管理」、「コミュニティの能力強化」を方針とし、道路わきの土壌の浸食防止、テラス式農業の導入（写真1）、農業用貯水槽（写真2）・スプリンクラーの設置、砂防ダム（写真3）の建設等を行った。このプロジェクト完了後に、教育的流域（Cuenca Pedagógica）として、「流域文化交流プログラム（Programa Intercultural de Cuenca）」を通してコミュニティが上記活動を持続的に行い、研修を通じて自らの力で流域を管理することを実施した。</p> <p>教育的流域： この「教育的流域」では、他の町やコミュニティの人々にとっても学習の場になることを目的としており、水文的な意味での流域の枠にとらわれず、小流域内外の各組合の交流の場となっている。「8月13日農民組合」はトラップフロ、リンケパット、クルサニ、ラ・ピア、トトラの5村落から形成されているが、小流域の観点からみるとコラ・ティキパヤ、タキニヤ、トラップフロの3流域（流域面積60km²）から形成されている。 土地利用・保全、有機栽培、道路の保護や維持管理等、各種ニーズに係る提案を各村落から出してもらい、テラス農業の導入、湧水利用によるスプリンクラー灌漑導入、湧水の飲料水利用等を進めた。 各コミュニティに水分配や罰則を規定する規則があり、この遵守を求められる。コミュニティ間で水の争いが起こることもあるが、流域保全の負担は上流地区に多いことなどを下流側に理解してもらうなど、相互理解の重要性を感じている。コミュニティ間の水の配分は水源からの流量には関連しておらず、時間（通常は6時間）と回数で調整している。また、水源管理において水量や水質のモニタリングまではしていないが、色、におい、水生生物の数などを「地元の知識（Conocimiento Local）」を判断材料として重視することは行っている。</p> <p>プロジェクトの成果： 植林による保水、砂防ダムによる土砂崩れと水の濁り防止、ジャガイモや花卉栽培（写真4）の発展などがみられる。</p> <p>ジェンダー配慮： 各組合ではコミュニティ・リーダーが選出されているが、女性リーダーもおりジェンダー配慮を行っている。女性組織が畑作業を通じて主に花卉栽培（マーガレット、カーネーション、ミモザなど）を行い、その商業化（流通・販売）まで手掛けている。土地と水の確保を通じてこのように女性自らの力で生産活動（花卉栽培）に参加することで、経済的な自立を確保し、また大変ではあるがそれに伴う責任も感じるようになった。</p>	

	
<p>写真1：道路保全（写真上部）、テラス式農業（同下部）</p>	<p>写真2：農業用貯水槽</p>
	
<p>写真3：建設された砂防ダムの遠景</p>	<p>写真4：マーガレット栽培畑</p>

【28】 現場視察（プナタ市）

<p>訪問相手先</p>	<p>プナタ市長、プナタ市選出議員、CAGUA-UMSS 他</p>
<p>出席者</p>	<p>環境水省：セスペデス氏、SDC：1名（名称不明） 調査団：柳川、根立、北村（メモ作成）、道順、安藤（メモ作成）、大滝、Ueno</p>
<p>日時</p>	<p>2015年12月1日 14:00～16:00</p>
<p>場所</p>	<p>プナタ市役所および市内灌漑地。</p>
<p>面談内容 プナタ市役所を表敬訪問したのち、プナタ市内の灌漑地を視察し、以下の情報を得た。</p> <p>1. トトラロチャ灌漑システム</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 1991年に完成したトゥラケダムからの水を使って灌漑する計画であった（計画灌漑面積4,000ha）。しかしながら、プカラ流域の上流にあるティラケ市と下流のプナタ市間の意見調整が非常に困難なことから、トゥラケ市民の反対にあい、現在、ダムの開発水量の60%のみがトトラロチャ灌漑システムで使用できる（残りはトゥラケの灌漑地で使用されている）。現在の実際の灌漑面積は1,150haであり、ここで3,200家族が農業を営んでいる。 ● 作物は9月から4月にトウモロコシを栽培している。その他の季節は牧草を栽培。ダムの水はトウモロコシ栽培に使用されている。 ● 9月から4月の間のトウモロコシ栽培には、一部補助的に地下水も利用。牧草栽培には、ダムの水でなく地下水を利用。 ● 地下水としては、深井戸（90m程度）の水を使用しているが、場所によって塩分が含まれる。給水能力は10ℓ/秒以下であるが、水位低下等によりすぐに使えなくなる（視察場所でも、1996年以降4本の井戸を掘っている）。 <p>2. プナタ市全体の地下水利用</p> <ul style="list-style-type: none"> ● CAGUA-UMSSの調査によれば、プナタ市内で300本程度の井戸があり、このうち、200 	

- 本程度の井戸が現在使用されている。
- 総地下水使用量は 16 MCM/年程度と推定されている。
 - 1978 年に-20m 程度であった地下水面は現在-58m まで低下している。
 - 現場視察に同伴した地球物理専門家によれば、1940 年ごろに実施されたアメリカの NGO の調査によると、150m の深さの地下水の供給能力は極めて小さい。より深層の地下水供給能力を調査する必要があるとのこと、
 - Valle Alto 地区の帯水層は、Valle Central 地区と帯水層とは性質が大きく異なっているが、詳細は不明。
 - CAGUA-UMSS は Punata 市だけを対象としたものであるが、過去に 1994 年、2004 年、2011~12 年 (25 井戸)、及び 2014~現在の井戸のインベントリーを作成している。

【29】 GIZ 派遣の DGIA アドバイザーとの協議

訪問相手先	Francesca Bellaubi (GIZ テクニカルアドバイザー)
出席者	調査団：北村 (メモ作成)、Ueno
日時	2015/12/1/3 14:00 -
場所	SDC&DGIA 事務所

面談内容

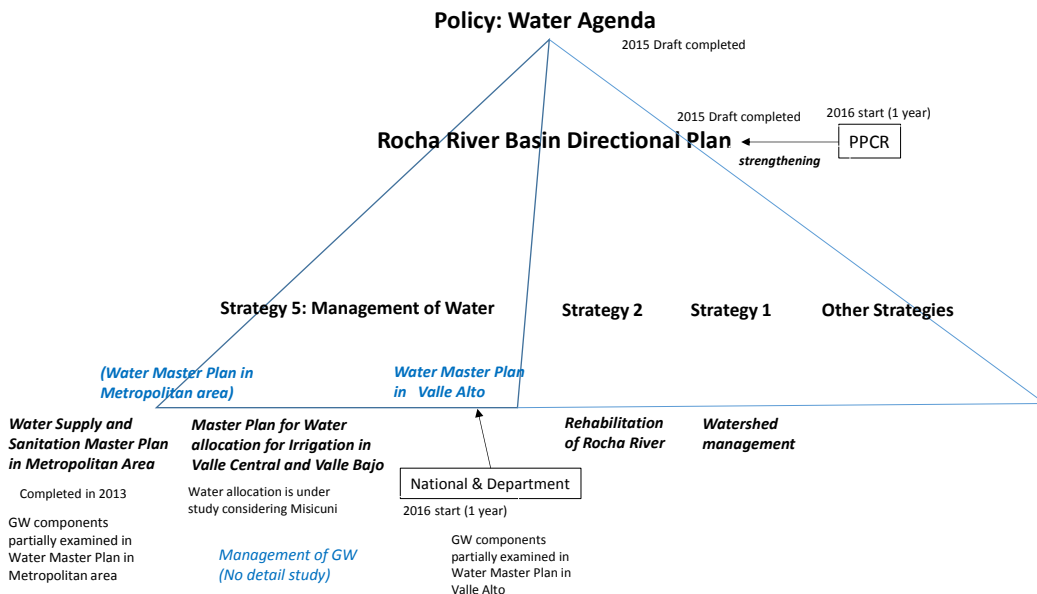
コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクトの概要について説明したのち、以下の情報を得た。

1. Francesca Bellaubi 氏について

- Francesca Bellaubi 氏は 1 年前に GIZ から派遣された DGIA 部長のサラサール氏の技術アドバイザーである。当面の任期は 2 年であるが、延長の可能性もある。
- PPCR 事業の提案書を準備したのは、同氏である (提案書は DGIA より入手済み)。
- プラットフォームの枠組みに関しては、同氏がコンセプトをまとめているので、参考にしてほしいとのこと。

2. ロチャ川流域指針計画の戦略 5「水の管理」に関わる状況

- ロチャ川流域指針計画の戦略 5「水の管理」に関わる状況は下図に示す通り。



- PPCR 事業としての提案は、ロチャ川流域指針計画の強化に関わる活動であり、この中で各市の土地利用計画の作成支援も視野に入れているとのこと。

- 基礎的な水文データが不足しているが、とりあえずは、WEAP モデル等を組み立てて、計画策定利用することのこと。
- すでに実施したミスケ流域の計画も不十分な点があり、PPCR 事業の中で補足的活動を想定している。
- 地下水の利用可能量、利用実態に関する情報が不足しており、JICA の事業に期待していることのこと。

【30】 コチャバンバ県流域サービス局 (SDC) の水質分析室の確認

訪問相手先	Mr.Jhonny (水質担当者)、ラボテクニシャン (今は予算不足で解雇中)
出席者	調査団：根立 (メモ作成)、Ueno
日時	2015/12/03 10:00 - 11:30
場所	SDC 内の水質分析室 ※ただし、管理は母なる大地局とのこと。

面談内容

SDC 内にある水質分析室を確認し、SDC の水質担当者 (Mr. Jhonny) から説明を受け、以下の情報を得た。

1. 分析室の体制

- SDC に水質分析室はない。母なる大地権利局に SDC の場所を貸している状況で、各分析機器は SDC と母なる大地権利局のものが分けられずに置いてある。
- 運営管理は SDC ではなく、母なる大地権利局が行っている。
- 分析室は広くなく (10m×10m 程度)、一室のみで、家庭のキッチンのような状況。
- 水道はあるが、排水がなく、廃液はバケツにいれて外に捨てる (廃液処理はなし)。
- 2015 年 11 月までは、以下のようなスタッフの体制だったが、現在は予算不足でラボテクニシャン 2 名は雇用されていない。12 月に再雇用を考えているが予算確保がまだ未定。再雇用しても 1 か月のみ。

表 1. 水質分析室関係者

ポジション	名前	備考
管理	Ms. アルキナ(?)	
水質担当	Mr. Jhonny	今回面談
ラボテクニシャン	Mr. ----	今回面談、所属は母なる大地局
ラボテクニシャン	Ms. ----	所属は母なる大地局

- 水質分析室の予算がないので、この場所およびこの体制が続くか不明。
- 車がないので、フィールドに行くのが難しい。
- 土壌分析用の器具もあるが、まったく使われていない (水質、土壌、大気分析を実施するラボにしたかったとのこと)。

2. 水質分析能力

- ラボテクニシャン 2 名 (現在、在籍なし) および Jhonny 氏は、河川の水質モニタリングで必要となる 21 分析項目のうち 19 項目は測定作業が可能。ただし、機器の校正 (キャリブレーション) のやり方を理解していない。

※化学分析機器では、校正 (キャリブレーション) とメンテナンスが一番重要。キャリブレーションでは、標準物質 (液) が使用されるが、持っていない模様。機器のキャリブレーションは、SIQ (*1) に依頼している。

*1: SIQ は、民間の会社で、機器の販売代理店 (?) 業務も実施している。農薬検査も

ここで分析を依頼する。機器の販売のサービスとして、一回は校正を無償で行うが、二回目からは有償となるとのこと。

3. 分析機器の状況

- 保有している分析機器は、昨年、一年間のプロジェクト（何のプロジェクトかは不明）で予算があり購入した。そのため、新しい機器（一度も使われていない機器）もある。
- 機器管理などの予算はない（定期的な予算はない）。
- 保有機器は、ポータブル（持ち運びできるタイプ）の測定装置であるが、モニタリングおよび基準値を評価するための能力を十分に持つ。
 ※水質の評価を行う目的であれば、これ以上の高度な装置を導入する必要はない。分析装置のレベル（精度、計測可能な下限値などの分析能力など）と維持・メンテナンス、必要な設備（排気ダクトや必要なガスやコンプレッサなど）の関係を簡単に説明し、安易に高度な分析装置（たとえば、先日のプレゼンで欲しいと言っていた Atomic Absorption Spectrometer, AAS（原子吸光分析、金属分析用の装置）は、調査がより高度になった場合に必要であり、まずは他の分析能力が十分にできるようになることが必要である旨を伝えた）。
- モニタリングに必要な 21 分析項目のうち、測定できないとした 2 項目（BOD5(*2)と大腸菌(E.Coli)）のうち、BOD5 は、その測定用の機器が揃っている（試薬は不明、機器は新品、測定に必要なインキュベーターもある）。BOD5 は、有機物汚染の評価に必ず使われるため、その分析能力を持つことは望ましい。
 ※BOD5 は、他の分析項目よりも作業が多少難しい（経験が少し必要）。もし、この分析室の体制が整う（人材の確保と機器のメンテナンス体制、試薬の確保など）のであれば、継続的な水質汚濁のモニタリングのために、この BOD5 の分析能力をつけるのは必要かもしれない。
 *2: スペイン語では、BOD5 は、DBO5 と呼んでいる。
- 測定が重複する装置もあり、規定の分析項目（ここで実施できる 19 分析項目）を今後行うために、すべてをメンテナンスする（キャリブレーションする）必要はない。
 ※モニタリングに必要な 21 分析項目（ポリビア側で決めた項目）については、「11 月 30 日の面談記録（SDC 水質担当 Mr Jhonny）」の記録、末尾の参考の項を参照ください。

4. 各市役所が保有する機器の状況の能力

- 各市役所においても水質モニタリングの必要性の提言がされたことから、購入が始まっているとのこと。機器はポータブル（持ち運び可能なもの）。SACABA 市の機器が、このラボに一時的に保管されていた（返却するとのこと）。
- モニタリングでは、6 つの市役所でプラットフォームがあり、話し合いが行われている？
- 各市役所のスタッフの水質分析能力はよく分からないが、IPMETRO(*3)が研修を実施したとのこと。
 *3: IPMETRO は、民間の分析ができる会社（政府機関ではない）。SDC への研修も行った。SDC としては IPMETRO の研修を受けて、5 つの分析項目についての認定（分析所としての認定）を受ける予定である（認定内容には、測定項目と人材があるとのこと）。

5. 保有分析機器の概要

確認した機器を以下に示す。

表 2 保有機器一覧

No	名前	目的	メーカー・型番	状況	スタッフの使用可否	写真
----	----	----	---------	----	-----------	----

1	電子天秤	重量計測		良 使用可	可能	3
2	濁度計 Turbidity	濁度	HACH 社 2100P	良 使用可	不可 校正できない	4
3	全クロム測定器	六価クロム、三価クロム	Lamotte 社 Total Chromium	新 不明	使った経験あり(ほぼ使われていない)	5
4	濁度計	濁度		良 使用可	可能	6
5	排水分析キット	残留塩素、鉄、クロム、アルミニウム、アンモニア、亜鉛、銅、硝酸、亜硝酸、濁度	HACH 社 Advanced waste water laboratory CEL/890	少し古い 恐らく使用可	不可 理解していない。	7
6	溶存酸素(DO)計	溶存酸素		少し古い 使用可否 不明	可能	8
7	pH/EC/TDS 計	pH、EC (電気伝導率)、TDS (Total dissolved solid, 総溶解性蒸発残留物)		少し古い 使用可否 不明	可能	8
8	COD 測定用の加熱器(?)	COD		不明	可能	9
9	ポータブル式の吸光光度計	恐らく、各種金属分析、硝酸、亜硝酸等、大半の分析がこれで可能	Lamotte 社 SMART Spectro	不明、恐らく使用可能	可能	10
10	インキュベーター (BOD 用)	BOD	SPX-70BIII Bio incubator	新品	使用経験なし	13
11	BOD 用ボトル、DO センサー	BOD		新品	使用経験なし	14
12	オープン(乾熱器)	乾燥用、乾熱滅菌用		新品	使用経験なし	15
13	水質キット (SAKABA 市のもの)	一通りの機器、器具、試薬が揃っている。	Lamotte 社	不明、問題はなさそう	不明	17

2. 所感

水質分析室の規模や管理体制、スタッフの雇用状況を考えると、今後、継続的にここで水質モニタリングのための水質分析が行うことができるか不安があり、疑問が残る。また、装置の校正(キャリブレーション)を自分でできないなど、技術力のなさも見られ、分析値の確からしさは信頼できない。加えて、分析実施経験も半年に一回、19 サンプルだけなので、経験も十分でないと推察される。この現状で、Mr. Jhonny は、新しい(より高度な)機器が必要と説明することから、水質分析で何が必要であるのかは全く理解していないものとする。BOD や大腸菌の分析技術や機器は必要ではあるが、それ以外の機器提供は予算があったとしても必要はない(より詳細なものは、もっと調査が必要)。少なくとも、スタッフの体制が不十分(予算も確

保されない。Jhonny 氏もいつまでいるかわからない)、機器の管理も SDC 所有のものであるのか、母なる大地の所有のものであるのか、分からない状況で、ここに支援を行うことは難しい。本体プロジェクトの際に、今の状態でここをあてにして (SDC および母なる大地局スタッフ)、水質データを収集することは難しい可能性がある。

2. 参考：水質分析室の写真

 <p><u>写真1 分析室</u> 家庭のキッチンのような雰囲気。</p>	 <p><u>写真2 分析室</u>: 機器が置いてあるが、保管しているだけといった感じ。</p>
 <p><u>写真3 電子天秤</u> あまり使われている様子なし</p>	 <p><u>写真4 濁度計 HACH 社 Turbidity 2100P</u> 標準液はあるが、スタッフはキャリブレーションができない。使用していない。装置は問題なし。他にも濁度計があるので、使えなくても問題なし。</p>
 <p><u>写真5 全クロム測定器</u> 使った経験あるとのことだが、まったく使用されていないようにみられる。他の装置でクロム計測ができるので、使えなくても問題なし。</p>	 <p><u>写真6 濁度計</u> 最近、校正を実施 (委託) している。使用可能とのこと。</p>



写真7 排水分析キット HACH 社
使用期限が過ぎているかもしれないが、試薬も揃っている。機器も稼働する。



写真8 DO計、pH/EC/TDS計
右：DO計、左：pH/EC/TDS計
TDS (Total dissolved solid, 総溶解性蒸発残留物) はECから換算



写真9 COD測定用の加熱器 (恐らく)



写真10 ポータブル式の吸光度計
このラボで一番稼働させている装置と推察。ほとんどの分析はこれで実施している。



写真11 試薬・器具類
写真10の吸光度計で使う試薬類がある。



写真12 水場 (水道と流し、廃液用バケツ)



写真13 BOD用インキュベータ
恐らく、BOD用のみならず、一般的な培養に使用可能 (大腸菌の培養など)



写真14 BOD測定用ボトル
新品

 <p>写真 15 オープン（乾熱器）新品</p>	 <p>写真 16 土壌分析用ツール 昔使った人がいるらしいが、今は誰も使えない。</p>
 <p>写真 17 SAKABA 市の水質テストキット 一時的にここにある。SAKABA 市に返却予定。 一通りの分析キットがまとまっている様子。</p>	

3. 水質モニタリングで決定された水質分析項目

表 3. 決定された 21 の分析項目（プレゼン資料から抜粋）：


No	スペイン語	英語 or 化学用語	日本語 & 備考
1	pH	pH	
2	Temperatura	Temperature	温度
3	Oxigeno Disuelto	DO	溶存酸素
4	Turbiedad	Turbidity	濁度
5	Conductividad	Conductivity	導電率（導電度）
6	Calcio	Ca	カルシウム
7	Cobre	Cu	銅
8	Cromo Hexavalente	Cr 6+	六価クロム ※毒性あり
9	Cromo trivalente	Cr 3+	三価クロム
10	Hierro	Fe	鉄
11	Manganeso	Mn	マンガン
12	Cloruros	Cl (?)	塩素(塩化物イオン?)
13	Fosfatos	PO4 (?)	リン酸 (?) ※富栄養化の原因になる。
14	Nitratos	NO3(Nitrate)	硝酸（硝酸態窒素?）
15	Nitritos	NO2(Nitite)	亜硝酸（亜硝酸態窒素?）
16	Nitrógeno Total	TN(Total Nitogen)	全窒素
17	Sulfatos	SO4	硫酸イオン（硫黄?）
18	Sulfuros	S	硫黄（硫酸イオン?）
19	DBO5	BOD5: Biochemical oxygen demand	生物化学的酸素消費量 ※ざっくりと有機物等の汚染の量の指標 最後の 5 は、5 日間での分析なので、正式には 5 を記載する。日本では河川の水質確認用。

20	CQO	COD: Chemical oxygen demand	化学的酸素要求量 ※BODと同様で、湖沼や海域の場合に使用する。
21	Coliformes Fecales	Fecal Coliforms ≡ E.Coli	糞便性大腸菌 ≡ 大腸菌 ※糞便汚染の指標

【31】 ロチャ川、Alalay 湖、灌漑水路の汚染状況調査

訪問相手先	ロチャ川、Alalay 湖、灌漑水路
出席者	調査団：根立（メモ作成）、Ueno
日時	2015/12/04 12:30 – 15:00
場所	ロチャ川、Alalay 湖、灌漑水路（コチャバンバ）
<p>面談内容</p> <p>ロチャ川の現状の水質汚濁状況を把握するために現地を訪問し、以下のような状況を確認した。</p> <p>1. 目的： 現状の水質汚濁状況を実際に確認し、把握する。</p> <p>2. 訪問箇所</p> <p>1) Alalay 湖</p> <p>2) ロチャ川（Recoleta 地域、Hotel Cochabamba 近く）</p> <p>3) 灌漑水路（Maika 地域、畑へ供給する直前）</p> <p>3. 概況（簡易の水質試験結果は事項に示す）</p> <p>1) Alalay 湖</p> <p>Cochabamba 市街地の南西に位置し、ロチャ川からの流入がある。水面は静かで水の流れは少ない。水の色は黄色を呈しており、水面にはよく分からないフログ状の浮遊物（恐らく藻やヘドロ）がある。鳥の生息はみられる。臭いはあまり感じない。濁りはあるが、試料を採取した付近（湖のはじ、北側）では、静水であったため、浮遊物は少なく透明感がある（黄色でやや透明）。水質分析結果から、塩化物イオンが（ロチャ川よりも）高いことから、ロチャ川から流れ込んだ水が蒸発し、濃縮されていることが推察される。また pH が高いことも同様と考える。硝酸イオン、亜硝酸イオン、アンモニウムイオンが低いことから、有機物の汚染が起こってから時間が経っている（微生物により分解されている）ことが予想される（周囲の藻の影響もあるかもしれない）。比較的透明な水であるが、COD が出ているため、溶解している有機物分はあると考える。</p> <p>2) ロチャ川</p> <p>どぶ川のような強い悪臭があり、糞便汚染があると推察する。また多様な菌が存在していると考えられるが、川の底をかき混ぜると腐ったような黒い水（濁り）が出てくるため、恐らく無酸素の状態が発酵している（腐っている）状況があると推察する。pH が高く、かなりの泡立ちがあることから大量の洗剤の混入が考えられる。リン酸も洗剤由来と思われる。アンモニウムイオンが多く検出されており、糞便汚染（もしくは肥料）が多いことが分かるが、亜硝酸イオン、硝酸イオンが少なく、微生物によりアンモニウムイオンが分解（酸化）されていないことが推察される（※1）。浮遊物が大量に流れており、恐らく藻の死骸かもしれない（富栄養化で藻が繁殖したが、洗剤等や他の菌（？）の影響で死滅してあとの残骸かもしれない）。</p>	

※1：地球上の窒素循環では以下の流れが一般的である。

<p><u>有機物（糞便や死骸など）</u></p> <p>↓</p> <p>①アンモニア（アンモニウムイオン）</p> <p>↓★アンモニア酸化細菌により酸化</p> <p>②亜硝酸イオン</p> <p>↓★亜硝酸酸化細菌により酸化</p> <p>③硝酸イオン</p> <p>↓</p> <p><u>植物等が硝酸を利用</u></p>	 <p>① ② ③</p>
--	---

3) 灌漑水路

当該灌漑は日本の無償資金協力で作られたものであり、ダムからの水が流れている（ロチャ川からではない）。現在も有効に活用されているとのこと。訪問時は当該箇所への水の供給がなく（他の地域に割り振られている状況）、水が少なかった。水からの悪臭はなく、また水の泡立ちもないため、糞便汚染や洗剤汚染は少ないものと推察する。濁りはあるが、原水であるダムの水も土砂による濁りがあるため、同様なものとする。水路のまわりには、ごみが大量に捨てられており、このごみによる悪臭がある。所々にごみの山があることから、水路に大量に流れて、詰まったものを住民がかき出しているものと思われる。水質は、有機物の汚染の指標であるCOD、アンモニウムイオン、亜硝酸イオン、硝酸イオンともに低く、糞便はこの水路には大量に混入していないと考える。pHがやや高いので、肥料が入っているか、多少、洗剤のようなものが混入している可能性がある（ごみから溶出したものかもしれない）。

4. 簡易水質分析結果

1) 試料水外観

左から

- ①Alalay 湖
- ②ロチャ川
- ③灌漑水路

2) 簡易水質試験結果

表1に簡易水質試験結果を示す。

表1 簡易水質試験結果

試料水 採取場所	Alalay 湖 湖のはじ (北側)	ロチャ川 Recoleta 地域	灌漑水路 Maika 地域	計測 方法
採取日時	12/4 12:25	12/4 12:45	12/4 14:25	
色	黄色	淡黄色	淡黄色	*1
沈殿物	あり	あり	あり	*1
pH	約 10	8~9	8~9	*2
濁度 [NTU]	45	200	200	*3
塩化物イオン [mg/L]	>200	110	60	*4
COD [mg/L]	>8	>8 (約 60)	2	*5
亜硝酸イオン(NO2) [mg/L]	0.017	<0.017	0.017	*5

亜硝酸態窒素(NO ₂ -N) [mg/L]	0.005	<0.005	0.005	
硝酸イオン(NO ₃) [mg/L]	<0.86	<0.86	<0.86	*5
硝酸態窒素(NO ₃ -N) [mg/L]	<0.2	<0.2	<0.2	
アンモニウムイオン(NH ₄) [mg/L]	0.65	>13 (約 65)	2.6	*5
アンモニウム態窒素(NH ₄ -N)[mg/L]	0.5	>10 (約 50)	2	
リン酸イオン(PO ₄) [mg/L]	<0.06	>3	0.6	*5
リン酸態リン(PO ₄ -P) [mg/L]	<0.02	>1	0.2	

備考

カッコ書きは希釈して測定

*1: 目視

*2: pH 試験紙(UNIV)、アドバンテック社

*3: チューブ型濁度計、Wagtec 社

*4: 北川式ガス検知管 (塩素イオン)、光明理化学工業

*5: パックテスト、共立理化学

2. 参考：現地での写真



写真1 Alalay 湖

水の流れはない。藻やヘドロ様の浮遊物がある



写真2 Alalay 湖

場所による灰色の濁り（藻ではない）がある。

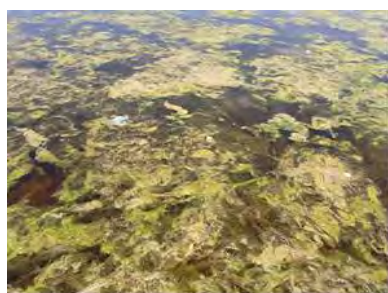


写真3 Alalay 湖

静水のため濁りがなくなっている
(濁りの原因となるシルトなどの
浮遊物はほぼ沈殿していると推察)



写真4 Alalay 湖

pHが高い（アルカリ性）。



写真5 ロチャ川



写真6 ロチャ川

<p>どぶ川のような臭いが酷い</p>	<p>藻の死骸(?)とヘドロが浮いており、そこをかき混ぜると有機物が腐ったような黒い液体が出てくる。水中の酸素濃度も低くなっているものと推察。</p>
 <p><u>写真7 ロチャ川</u> 水は簡単に泡立つ。洗剤が入っていることが推察される(筒は濁度計)。</p>	 <p><u>写真8 ロチャ川</u> pHもやや高い。洗剤による影響と推察(一般的な洗剤はアルカリ性)</p>
 <p><u>写真9 灌漑水路</u> 日本の援助により構築された灌漑で、ダムから水が引かれている(ロチャ川からではない)</p>	 <p><u>写真10 灌漑水路</u> ロチャ川のどぶ川のような臭いはないが、ごみの臭いがある。</p>
 <p><u>写真11 灌漑水路</u> 濁りはあるが、土砂によるものと推察(ダムと同様な濁りであるため)</p>	 <p><u>写真金12 灌漑水路</u> 現在の水量は、水を引いていない状態(他のエリアに水が流れているとのこと)</p>

【32】 サンシモン大学 水・衛生センター (UMSS-CASA)の訪問 (ラボの確認)

<p>訪問相手先</p>	<p>Mr. Alvaro Mercado(Investigator ワークショップ参加), Ms. Anamaria Romero(UMSS-CASA 所長)、各分析室担当者</p>
<p>出席者</p>	<p>調査団：根立(メモ作成)、Ueno</p>
<p>日時</p>	<p>2015/12/04 10:00 - 12:00</p>
<p>場所</p>	<p>サンシモン大学 UMSS-CASA</p>

面談内容

サンシモン大学の水・衛生センター所長による UMSS-CASA の概要（業務内容）説明および各分析室の確認し、以下の情報を得た。

1. 目的

サンシモン大学の分析技術の能力、体制の確認

2. 訪問内容

1) 所長への挨拶と所長による UMSS-CASA の概要説明

2) ラボの見学

①Drinking water ラボ

②Waste water ラボ

③Organic analysis ラボ

④Metal analysis ラボ

⑤Microbiological ラボ

⑥浄水（排水）処理実験室（以前ここにボランティアが入っていた）

3) 排水処理装置の確認

3. 面談者

①Ms. Anamaria Romero（所長）：

②Mr. Alvaro Mercado (Investigator, ワークショップ参加者) : alvaromercado.g@fcyt.umss.edu.bo, Tel: 722-32077、今回訪問時にコンタクト

③Drinking water ラボ管理者：Ms.Mercedes Alvarez

④Waste water, Organic analysis ラボ管理者

⑤Metal analysis ラボ管理者：Ms.Carla Oporto Pereyra

⑥Microbiological ラボ管理者

《以下情報》

1. サンシモン大学-CASA (UMSS-CASA) の背景・体制および所長および

- 1982年：研究所として発足、1986年：Disinfection（殺菌）、Water treatment、技術能力強化（研修）などの活動実施、2002年：調査センターとしてスタート。建物は世銀による融資で作られた。
- 水(Agua)と土壌(Suelo)に関する調査、人材、特殊サービスを行っている。
- 多くのドナーと協定を結んでいる。各種調査を実施。これらはドナーとの協働が多い。たとえば、飲料水（水供給）、鉱山からの汚染、殺虫剤、排水処理（コミュニティ）など、ベルギーやスイス、世銀（建物）
- 行政との協働はできる。行政から要請があれば実施する。研修も行える。人材が動く場合には費用が必要（既に北村さんにより調査頂いた通り、行政からの分析依頼であっても費用は必要）。
- CASAの所長は、行政の人材の問題点を把握している（人材が定着しないなど）。大規模なラボ運営は、県や市レベルでは難しいので、問題の早期発見のための簡易な分析を行う設備（機器）および人材（人材は技術者ではなく、ラボテクニシャンが良い）のみで良いと考えている。
- 各ラボに管理者と作業者が5人程度いる（Drinking water ラボには12人いる。Organic ラボと Mictobiology ラボのスタッフ数は少ない）。全体で、20人以上いると推察。比較的若い分析作業も多い。
- 屋外に、除害施設（ラボ棟からの廃液を処理するパイロット廃水処理プラント）がある。学生も管理している。パイロットとしてやっている模様。
- 試料はサンプル番号をつけて管理する（一般的な分析センターとしての管理方法を実施している）。受け入れ試料の一覧表やサンプリング作業者の予定一覧表など設置され

ており、見える化が所々に見られる。



水衛生センター所長 Ms. Anamaria Romero



Mr. Alvaro Mercado

2. 各ラボの状況

1) 概要

全体としては、最新の機器ばかりとはいえないが（10～15年前くらいのレベル？）、ラボ・機器管理や作業自体はとても丁寧に行われており、分析技術は比較的高いと感じる。油分抽出（比較的面倒なソックスレー抽出器による作業など）、手間のかかる（機器導入前の）各種前処理もしっかりと実施されている。あまり使われていないようだが、調査目的なら、揮発性有機物や農薬分析に使用されるガスクロマトグラフ（GC もしくは GC-MS）も稼働させるとのこと。メタル分析では、原子吸光分析器（水質分析のラボでは一般的な装置だが、設備が必要）が通常でよく稼働しており（フレーム式もグラファイト式（こちらはより扱いが難しい）ともに保有して、高い頻度で稼働）、管理者もそれらをよく説明できるほど能力も技術もある。Microbiology analysis ラボでは、ほとんどが大腸菌分析（糞便性大腸菌 (E.Coli or TTC) と全大腸菌 (Total coliform)）である模様だが、病原性細菌の説明もあった。無菌室はないが、無菌作業用のクリーンベンチやマイクロピペット、フィルタリング器、オートクレーブ（滅菌器）は保有している。大腸菌分析は、MPN 法ではなく、メンブレンフィルター法で実施している。この設備と体制、人材であれば、分析結果はある程度信頼できるものを推察する。

価格表を入手中（担当した Mr. Alvaro Mercado にメールにて入手予定）

2. 参考：ラボの写真

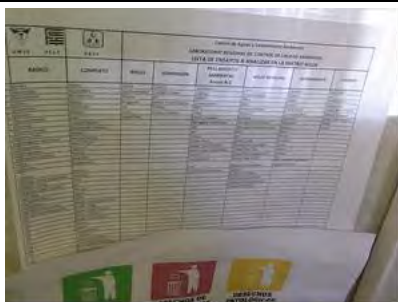


写真1 飲料水分析室
分析一覧表



写真2 飲料水分析室
pH, Conductivity, 滴定装置



<p style="text-align: center;"><u>写真3 飲料水分析室</u></p>  <p style="text-align: center;"><u>写真5 廃水 (Waste water) 分析室</u> 各種電極式機器</p>	<p style="text-align: center;"><u>写真4 資料保管庫</u></p>  <p style="text-align: center;"><u>写真6 廃水分析室</u> エバポレーター、ソックスレー抽出器 (油分回収用)</p>
 <p style="text-align: center;"><u>写真7 廃水分析室</u> 滴定、サンプル前処理</p>	 <p style="text-align: center;"><u>写真8 予定表ボード</u> サンプリング日、顧客訪問日の予定など</p>
 <p style="text-align: center;"><u>写真9 有機物 (Organic) 分析室</u> ガスクロマトグラフィー (揮発性有機化合物の分析)</p>	 <p style="text-align: center;"><u>写真10 有機物分析室</u> HPLC (高速液体クロマトグラフィー、 不揮発性有機化合物の分析)</p>
 <p style="text-align: center;"><u>写真11 金属 (Metal) 分析室</u> 前処理室</p>	 <p style="text-align: center;"><u>写真金12 属分析室</u> 原子吸光分析 (グラファイト式、フレイム式) が あり稼働も頻繁。ICP (結合融合プラズマ発光分光 分析) はない。</p>

 <p>写真 13 微生物 (Microbiological) 分析室</p>	 <p>写真 14 微生物分析室 オートクレーブ (高圧蒸気滅菌器)</p>
 <p>写真 15 微生物分析室 インキュベーター</p>	 <p>写真 16 廃水処理実験室 廃水処理の実験室、以前ここに SV(シニアボラン ティア)が在籍していた。</p>
 <p>写真 17 廃水処理実験室 紫外線による滅菌処理装置</p>	 <p>写真 18 排水処理装置 (除害施設) ラボ棟からの排水をすべて処理している。学生に よるメンテナンスが行われている。</p>

【33】 DGIA C/P との協議

訪問相手先	Ing. Salazar (DGIA 部長) Ing. Jorge Flores Miranda (DGIA) Dennis Vera Cardona (DGIA)
出席者	調査団：北村 (メモ作成)、Ueno
日時	2015/12/8 15:30 - 17:00
場所	SDC&DGIA 事務所
<p>面談内容</p> <p>1. 法制度について 国の法律の中で、県庁や市役所に権限が委譲されるものについては、県庁や市役所が独自の法令を持つことができる。しかし、現状では、コチャバンバ県においては、水に関連する法令は作成されていない。おそらく、市役所も同様に持っていないものと思われる。慣習法については存在し、それに関する研究論文や調査報告書も存在するので、活動 1.1 で</p>	

<p>は国の法律に加えて、それらを収集、整理する必要があると思われる。</p> <p>2. 投資前段階の事業報告書について 投資前段階の事業報告書の一般的ガイドラインは、開発企画省が作成しており、2015年に新ガイドラインが作成された。この一般的ガイドラインをもとに、各セクターの担当省庁がセクター独自のガイドラインを作成している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 上下水道：環境水省 給水基礎衛生局 ◆ 灌漑：環境水省 水資源灌漑局 ◆ 流域保全：環境水省 水資源灌漑局 <p>SDC が実施中の洪水対策については、国防省市民防衛局による緊急対応プロジェクトに関するガイドラインを参照している。</p> <p>3. Misicuni プロジェクトについて 現在、県庁の主導のもと、Misicuni プロジェクトに関連する3つの調査を実施中。</p> <p>1) 灌漑： DGIA の直轄の調査として、Misicuni プロジェクトで導水される水を利用した灌漑の方針、政策を検討中。具体的には、2011年に準備された TESA を見直し中であり、2016/17の完了をめどに作業中。 2011年の TESA では灌漑面積が4,550haとされたが、宅地化の影響で実質面積は小さくなっている。現在、このことも考慮した水需要量の検討を行っている。</p> <p>2) 上水：上水道インフラに関わる調査をコンサルタントに外部委託して実施中。</p> <p>3) 水力発電：ENDE が調査を完了。 各コンポーネントの調査は進行中であるが、実際に Misicuni プロジェクトで導水される水が来た時の管理体制については、まだ決まっていない状態である。</p>
<p>入手資料：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 開発企画省による投資前段階の事業報告書のガイドライン 2. 上下水道に関する投資前段階の事業報告書のガイドライン 3. 流域保全に関する投資前段階の事業報告書のガイドライン

【34】 コチャバンバ県庁 リスク管理気候変動課

訪問相手先	コチャバンバ県庁大地の母権利局 リスク管理・気候変動課 課長 Lic. Oscar Sriano Hamel (Jefe de la Unidad de Gestión de Riesgos y Cambio Climatico) Osohamel@gmail.com Tel: office: 4259671/ 4251565、携帯電話： 72240403
出席者	C/P：ファビオラさん（県庁職員） 調査団：道順（メモ作成）
日時	2015年12月8日（火）16:30～17:20
場所	リスク管理気候変動課 課長執務室
面談内容	<ul style="list-style-type: none"> ● 当課の最近の実績としては、コチャバンバ県全市（47市について各市別に作成）の災害リスク図を作成したことが上げられる。作成に際しては、HELVETAS が支援を提供してくれた。地図の種類には、降雨量図、干ばつリスク図、冷害リスク図、脆弱性図、洪水リスク図などが含まれる。 ● リスク管理関わる法令としては、2014年にリスク管理法「法令第602号」が制定され、3つのレベルの政府機関（中央政府、県庁、市役所）の機能が規定されている。 ● コチャバンバ県のリスク管理関連の政策としては、2014年4月に作成された県リスク管理・気候変動強靱化計画（Plan Departamental de Gestión de Riesgos y Resiliencia al Cambio

Climático) がある。(この資料の電子データを受領済)

- リスク管理・気候変動課の組織体制および人員について
当課の業務は、大きく4分野に分けられる。①災害予防、②災害対応、③災害緩和(ミチゲーション)、④リハビリ、である。
正職員は課長を含む4名、契約職員が19名(1ヶ月間から12ヶ月間の期間雇用)の計23名。契約職員19名は、PAREDプロジェクトの要員であり、このプロジェクトは2016年までである。この課には、4つの係がある。①業務係、②科学技術係、③被害評価・ニーズ調査係、④初期対応(緊急対策)係、である。なお、現在、新しい計画を策定している段階で、短期・中期・長期(15~20年)の計画を立てる。
当課には、地理情報システムに関するソフトウェアを使うことができる職員が複数いる。
- 今年度の年間予算は250万ボリビアーノ(約4,300万円)であったが、2016年度の予算は、170万ボリビアーノ(約3,000万円)へと減少する。
- 各市役所には、リスク管理課がある、1~2名の技術職員が配置されているものの、各市のリスク管理におけるニーズに対応するには、職員の能力強化が必要である。
- リスク管理におけるニーズ：
コチャバンバ県においては、水文気象観測所や農業気象観測所の整備が必要である。国家水文気象サービス(SENAMHI: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología)がコチャバンバ県内に有する観測所は少ない。改善する必要がある。気象観測所整備に関するTESA(計画書)がすでに作成されている(ただし、資金源がまだ見つかっていない)。この計画は、コチャバンバ県全域を対象とするもので、計画実施のために必要な資金額は、2,800万ボリビアーノ(約4.8億円)である。

【35】 コチャバンバ県庁灌漑部

訪問相手先	県庁灌漑部 Ing. Rosse Mary Antezana I., Directora de Riegos, Secretaría de Desarrollo Productivo y Economía Plural
出席者	C/P : SDC Misicuni チーム : ホルヘ氏 調査団 : 北村、道順、安藤(メモ作成)、Ueno
日時	2015年12月9日(水) 10:00~11:30
場所	県庁灌漑部会議室
面談内容	<p>(本調査におけるJICA技術協力の内容の説明をした後、下記の説明があった。)</p> <p>コチャバンバ県灌漑部の役割 :</p> <p>市が計画する30ha以上(以前は100ha)の面積の灌漑プロジェクト(堰、井戸、水路、スプリングラーなどを含む)について、県内の全投資案件をレビューする役割を担う「プレ投資課(Unidad de Preinversión)」にて、各市が予算獲得のため作成するTESAレポートのチェックを行う。また市をまたぐ案件は県自身が外部コンサルタントを雇い、TESAを行う。このため県庁内の部署である「プレ投資課」は全てのTESA情報を有しているが、社会、経済等の専門の人材はおらず、土木専門3名と水文専門1名がいる程度である。そのため、TESAのレビューを行うという業務が十分にはこなせていないし、また、社会・経済等の観点を含めたレビューも出来ていない。</p> <p>灌漑事業の実施に際しては各市と「共同基金のための合意」を結び、ドナー(独、仏、BID)等の資金を活用しつつ実施している。</p> <p>また、30ha以下の場合、県、市、NGO等が参加する協力合意(Concurrencia)に基づき、農業計画局が実施する。</p> <p>灌漑施設の建設は第三者(建設業者)への外部委託により実施し、灌漑部はこれを監査する。しかし資金がない場合、施工監理と監査の両方を県が実施(同一人物ではない)することもある。</p>

る。また灌漑施設建設後は、適切な施設運用（施設の使い方やマネジメント方法、裨益者の組織化など）のためのフォローアップが必要である旨認識しているが現時点ではこれを行っていないため、活動の範囲を拡大するために必要な体制整備を県知事に要望中である。

同県灌漑部の組織と職員：

組織図は毎年改定されているが、2015年5月の県新政府発足に伴い、2016年2月に改訂版が発表される予定である（注：現時点の灌漑部の組織図を先方より受領）。

全職員数15人の内、正職員である土木エンジニアが10名、短期雇用職員が5名である。必要に応じて短期雇用者の増員は可能である。DGIAのMisicuniチーム（Misicuniダムの水を利用した灌漑計画の詳細内容の検討を実施中）のJorge氏（本聞き取りへの同行者）も県灌漑部からの出向者である。また灌漑部長（2011年より現職）は1年毎の契約更新の身分であり、毎年12月に離職願いを提出し、翌月に再雇用される。この更新制度は全ての部長職の現状に当てはまるものである。なお、再雇用されるかどうかは、県知事の判断による。

同県内灌漑事業の現状：

大都市圏では宅地化などにより灌漑面積の縮小が起こっている一方、県内ではValle Alto及びCono Sur地方が灌漑事業拡大の中心である。ロチャ川流域に関しては、Tunariダムの改修などが行われている他、新規灌漑事業もある。

過去には「ウィナコチャ統合プロジェクト」にてTunariからSacaba経由でPunata（注：Valle Altoの町）に灌漑用水を送る計画があったが、社会問題（自分の土地の水を他地域に送ることに同意しない住民の反対）のため、失敗した。

また「コメル・コチャ・プロジェクト」では、Chapare地域から33kmのトンネルによりTiraque経由でPunataに送水することを計画している。しかしここでも経由地のTiraqueで水を求める声が上がリ、予算は既に確保されているものの、社会問題化しつつある。

その他、ロチャ川流域では、DGIA&SDC、COSUDE、Helvetasとの合意書に基づき、Sacaba市のアウラ下水処理場の処理水をウエルタ・マイユ灌漑に活用することを計画している他、首都圏マスタープランで建設予定の下水処理場11ヶ所の処理水を利用する水路整備を計画している。

灌漑関連データの把握状況：

ロチャ川流域に限定した灌漑データは存在しない。県内全灌漑面積は9万ha（2010年）から11万8千ha（2014年末）に拡大した。現在の県政権下では、従来の灌漑面積と裨益人口の増加のみによる事業評価ではなく、生活の向上にも重きを置いている。ただし、生活改善への寄与も含めた事業評価を行うためには、プロジェクトのモニタリングを実施することが必要であるし、また、どのような評価すべきか決める必要もあり、現在、その点について、計画局と調整中である。各種関連統計は県農牧業サービスSEDAC（Servicio Departamental de Agropecuario）の「コ」県生産物情報システムSIPROC（Sistema de Informacion de Productivos en Cochabamba）にあると思うが、県組織内部でシステムやデータが統一されていないのが難点である。

GIZ等の協力により作成されたダム・堰のインベントリー（2012、PROAGRO）以降は、それ以降に県庁にある情報の追加・更新がされておらず、データ・情報の一括管理（ファイリングシステム）が出来ていないことも課題となっている。なお、2011年以前のデータは、一部断片的にはあるが、大半のデータが失われている。

県の灌漑事業により掘さくされた井戸（50本程度）については、環境・水省が調査をしようとしたが個人所有地内のため拒否され、またこれを実施できる法的根拠もないのが現状である。登録されている灌漑組合などが所有する井戸のデータはあるが、上記理由のため個人井戸のものはない。

灌漑施設建設に係るTESAガイドライン：

計画省の TESA ガイドラインは一般的なもので、灌漑事業に関しては、環境・水省水資源・灌漑局が作成したものがある。しかし、計画省による 2015 年の新しい投資前段階の事業計画書ガイドラインに対応したものではない。現在、Helvetas と協同で施設建設プロジェクトの一部として、「気候変動への適応」等の条件を盛り込んだ「コ」県版新規ガイドラインを 2016 年 7 月頃発表である。また前述の「ダム/堰のインベントリー (2012)」、「大型灌漑施設建設ガイド」、「小型灌漑施設建設ガイド」もあるが、これはコチャバンバ県の情報も含んだ全国版であり、ウェブ上でダウンロード可能である。

その他

- 灌漑部としては、JICA 協力プロジェクトのコンポーネントの内、成果 2 に関心がある。
- 灌漑部には、GIZ の人がいる。

【36】 SEMAPA アランフエス浄水場 の視察

訪問相手先	Daniel Martinez (SEMAPA アランフエス浄水場) 他
出席者	JICA : 柳川 調査団 : 安藤、北村 (メモ作成)、Ueno
日時	2015/12/9 14:30 - 16:00
場所	SEMAPA アランフエス浄水場 および SEMAPA オフィス
<p>面談内容</p> <p>SEMAPA アランフエス浄水場を視察し、以下の情報を得た。</p> <p>1. アランフエス浄水場の運用状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2011 年の完成以降、浄水場の運用に関して特段大きな問題は生じていない。 ● 薬剤投入用のポンプが日本製のため、故障した場合のスペアパーツの入手が困難となっている。 ● 浄水場の処理能力は 1200/s であるが、平均的は給水量は 85-900/s (季節変動があり、乾季には 600/s 程度になる)。これは、水源の Wara wara ダムの給水能力によるものである。 ● Wara wara ダムからは、パイプで浄水場まで水が運ばれる。Wara wara ダムの水位を見ながら、浄水場への給水量を調整している。 ● 水質調査は、定期的に SEMAPA の担当者が来て実施。 <p>2. アランフエス浄水場からの上水の利用状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 本浄水場は JICA 無償資金協力によって改築され、処理能力が 900/s から 1200/s に増強された。さらに、2 月 10 日の配水タンクと呼ばれる配水タンクとそこまで導水管についても JICA 無償資金協力で建設された。 ● 当初計画では、2 月 10 日の配水タンクからの給水で 22 の給水区 (OTB) に給水される予定であったが、現在 10 の給水区にしか給水されていない。給水量は 100/s と計画値の 10%程度である。これは以下の理由による。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ もともとアランフエス浄水場から給水されていた D1, D2 地区は、タキーニャ浄水場の水を利用するに切り替えることとしていた。しかしながら、タキーニャ浄水場からの配水官の設置に際して地元住民の反対にあって工事が遅れた。さらに、タキーニャ浄水場の給水量も十分ではないため、アランフエス浄水場からはいまだに D1, D2 地区への給水を行っている。 ✓ Wara wara ダムについては、水源水量の強化を行う計画であったが、これも Wara wara ダムの周辺住民の反対により、調査さえもできない状態となっている。 <p>今後、Misicuni プロジェクトによる給水量の増加があれば、D1, D2 地区の給水をアランフエス浄水場から切り離すことができると期待される。しかし、Misicuni プロジ</p>	

エクトで導水される水をどのように配分するのかがまだ決まっていない状況である。さらに SEMAPA の管轄地区以外の場所にある他市の水源はそれぞれの市の上水用に使用するという案もあり、Misicuni プロジェクトからの水源、各市に存在する水源、各市の水利用状況を勘案して、最適な配分計画を検討されているところである。社会面の考慮も重要な様子であり、単に経済的な最適化が許容されるかという問題もある。

なお、SEMAPA では社会的な問題に対応するために、DESCOM という部署を 6ヶ月前に立ち上げた (SEMAPA 職員 1 名とコンサルタント 2 名で構成)。

【37】 CIQ (民間の水質分析会社) の訪問

訪問相手先	CIQ(民間水質分析会社) Mr. Marcelo Bascope (Ph.D)
出席者	C/P : Mr. Jhonney 調査団 : 根立 (メモ作成)、大滝
日時	2015/12/09 15:00 – 16:30
場所	CIQ, Centro de Inverstigacion Quimicas S.R.L. (コチャバンバ)
<p>面談内容</p> <p>コチャバンバ県が水質モニタリングを行う際に、SDC で分析出来ない項目の外注先としての民間水質分析会社 (CIQ) を訪問し、以下の情報を得た。</p> <p>1. 目的</p> <p>CIQ の業務状況の把握、分析内容、技術の確認、分析費用の確認</p> <p>2. 内容</p> <p>1) 担当者 (Director) との面談</p> <p>2) ラボの見学</p> <p>3. 面談者</p> <p>①Mr. Marcelo Bascope O. (Ph.D)</p> <p>marbascope@hotmail.com</p> <p>591-4-4391763</p> <p>《以下情報》</p> <p>1. CIQ について</p> <ul style="list-style-type: none"> ● CIQ は、Mr. Marcelo により 6 年前に設立 ● Mr. Marcelo はスウェーデンの Ph.D を取得している。 ● Pesticide や食品の分析、水質などを実施している。 ● 分析サンプルは、状況により異なるが、0~30 サンプル/週程度。 →さほど多くはない。 ● 分析試料は主に、工場排水、河川などの分析 ● 行政からの依頼が多い。 ● 分析費用は、国際価格よりも高めである →試薬や機材をすべて海外からのインポートであるため。関税が 5~40%はかかるからとのこと。 →メールにて価格表を入手予定。 ● スタッフによるサンプリング可能。費用は、全体の価格に 10~15%を乗せる。 ● スタッフは 9 名で、技術者は Chemist 5 名、Biochemist 1 名、Electrician 1 名。 ● 試薬や消耗品などの購入は、国内の商社 (Distributor) を通すのではなく、直接海外メーカーから購入している。国内の商社を通すと時間がかかるため。 ● 試薬などは、主にシグマ (米国) など。東京化成工業 (TIC) からも購入している。アメリカからのものが多い。 	

- 機器の販売は基本的にはしていないが、卸すことは可能。値段設定なし。
- 研修業務も可能だが、特に値段設定なし。

2. 各ラボの状況

1) ラボの状況

比較的新しい機器ばかりとは言えないが、所有している分析装置は建物の規模の割に多い（スペースがないため、各所に機器が置かれている）。以前は中古の分析装置を購入していたが、最近新しい機器を購入している。Mr. Marcelo に知識があるためか、高価で高度な機器が多い。機器にオートサンプラーをつけて、自動化をすることに注力している。稼働している機器はその半分程度であるが、機器を自社で整備して、今後活用していく模様である。試料数に対して、高度な機器が多く、維持の観点から難しいように感じるが、今後のビジネス（化学品メーカーとの研究での協働、ナチュラルな薬の成分分析調査(?)など）につなげていきたいとのこと。キャリブレーションなどは、機器の前に記録シートを貼ってあり、しっかりと実施しているように見受けられた。

2) 所感

今後、プロジェクトで分析を実施する場合には、分析所として活用できると考える。サンシモン大学の水衛生センター（UMSS-CASA）と分析価格を比較して利用することが望ましい。値段が高くなることが予想されるため、注意が必要。

2. 参考：水質分析室の写真

 <p style="text-align: center;"><u>写真 1 分析室</u> 揮発性有機物用の分析装置(GC-MS) 稼働していない（メンテ中）。</p>	 <p style="text-align: center;"><u>写真 2 分析室</u> 揮発性有機物用の分析装置(GC-MS) 稼働している。</p>
 <p style="text-align: center;"><u>写真 3 分析室</u> 液体クロマトグラフィー（有機物の分析）</p>	 <p style="text-align: center;"><u>写真 4 分析室</u> 原子吸光分析（金属分の分析）</p>
	

<p>写真5 分析室 試料調整の場所</p>	<p>写真6 分析室 はかり（重量計）。各計測装置の前にはキャリブレーションの記録紙が貼られている。</p>
----------------------------	--

【38】 IBMETRO（分析所認証機関）の訪問

訪問相手先	IBMETRO（分析所認証機関）Mr. Luis Alberto Tapia
出席者	調査団：根立（メモ作成）、大滝（通訳）、Mr. Jhonney
日時	2015/12/09 17:00 – 17:30
場所	IBMETRO コチャバンバ支店

面談内容

SDC で今後水質分析の認証を行うとのことから、計測器認証機関である IBMETRO を訪問し、以下の情報を得た。

1. 目的

IBMETRO の業務状況の把握、可能な分析内容、技術の確認、分析費用の確認

2. 内容

1) 担当者との面談

3. 面談者

①Luis Alberto Tapia, Jefe Regional Cochabamba

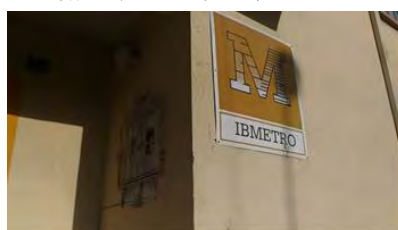
ltapia@ibmetro.gob.bo

717-20706

《以下情報》

1. IBMETRO について

- IBMETRO は、ボリビアの計量機器の認証機関（分析所の認証を与える）
→民間の分析所ではない。分析所の評価も実施している。日本でいう計量検定所。
- 水質分析に関する主な業務は、分析所に認証を与えること、機器のキャリブレーション（校正）の業務
- SDC（コチャバンバ県の母なる大地権利局）の機器のキャリブレーションを実施してことがある。
- 装置の販売などは実施していない。
- ウェブサイトを持っており、このサイトで主な業務の把握が可能。
→ <http://www.ibmetro.gob.bo/web/>
- スタッフは、本部、支店（コチャバンバ、サンタクルス）含め全体で 87 名、そのうち技術者は 57 名、
- ドイツの PTB という機関と家庭排水のモニタリング、井戸のポンプのエネルギー効率のプロジェクトを実施する予定がある。
→PTB という機関、 <https://www.ptb.de/cms/en.html>
- 今後県庁と何か協働するときは、無償でやることも可能（機器の校正など）。政府から環境モニタリングに関して協力するように言われたことがあるため。



入手資料 ・サービスの価格表（コピー）

【39】 AAPS コチャバンバ事務所（コチャバンバ市）

訪問相手先	給水衛生監督局 AAPS コチャバンバ事務所 Rocio Brañaz Sana
出席者	C/P：Nery 氏、Claudia 氏 調査団：安藤（メモ作成）
日時	2015 年 12 月 10 日（木）10：30～11：30
場所	AAPS コチャバンバ事務所会議室

面談内容

（JICA 技術協力の内容の説明をした後、下記の説明があった。）

同事務所の業務の現状：

「飲料水供給の許認可付与と法令順守のモニタリング」と「排水規制遵守のモニタリング」が業務の 2 本柱である。全国に 3 台ある「移動ラボ」の一つが 2012 年 11 月以降当事務所に入り、給水衛生事業体のモニタリングを実施している。また給水衛生施設の改修・拡大に伴い、申請項目の再確認と再登録も行っている。

モニタリングでは広く社会・財務・技術的 51 項目に対し 6 か月毎調査（注：調査票受領）する。データは人口、給水率、接続数を重視し、それ以外のデータは収集したとしても Web 上などで公表はしていない（AAPS の web サイトでもパスワードが必要）。また給水事業体からの回答がない項目も多い。

新規申請を受け付ける一方、隠れている事業体を探して登録を促している。2015 年現在県内で 348 事業体が登録されており、申請内容の確認などプロセス中のものがその他現在 158 ある。残念なことに現在の職員 2 名体制では、コチャバンバ県内はおろか、ロチャ川流域内の全事業体数・事業状況の全容把握は非常に困難である。

地方給水（特に給水委員会）の現状：

歴史的な経緯もあり基本的に政府に不信感（課税、接收、経営加入など）を抱いている場合が多く、また大部分の給水委員会では運営維持管理レベルが非常に稚拙である。しかしながらこれら事業者による事業運営能力強化のための支援する資金的余裕は AAPS や市にはなく、運営維持管理上の助言などをする程度に留まっているのが実情である。

2015 年 12 月 17-18 日には環境・水省と AAPS が主催者となり、コチャバンバ市にて「第 1 回給水事業者全国大会」を開催し、給水事業関係者、政府関係者、NGO、各種サプライヤー等が参加し、まずお互いの認識を深め、問題認識の共有や議論のための関係づくりを図ることを計画している。

水に係る苦情処理業務：

AAPS は給水衛生サービス利用者からの苦情受付（Registro de Reclamo）とサービス提供者間の調停に係る業務を実施している。2015 年 11 月は電話による申し立て 18 件（なお、ラパス市には専用窓口があるとのこと）、書面による申し立て 6 件を記録している。その約 7 割が女性からの申し立てであり、給水サービス内容（量、時間など）や水料金*が主である。AAPS は上記苦情の行政処理プロセスを支援するもので、制裁などを行う権限はない。苦情後に AAPS が関連機関と協力して行う調査に基づき、当事者間に入り和解のための場を設けるが、全件数の約 8 割は 2~3 回の会合を経て和解に至る。残りの 2 割はラパス市にある本部に案件を送付し、そこでの解決を試みる。最終的に法的処置に至るものはほとんどないと理解している。

水料金：給水人口ごとに示された料金設定に係る指針（注：コピー一式受領）が 2011 年 5 月に

策定されている。しかしながら、小規模な給水委員会などでは順守されていないことが多いとのことである。

住民との関係構築プロセス：

前述のように住民は行政に対し不信感を持っていることが多いため、最初から何事も強制は行わず、水の利用とそれに関わる習慣に敬意を払いながら、告知、技術的訪問と説明、説得、等のプロセスをしかるべき地域のリーダーを通じて行うなど、地域のプロトコールに配慮しながら行うことを経験則としている。また、ロチャ川流域内部の地域間でも住民の傾向（閉鎖的、開放的、無関心など）が異なる場合があり、これをうまく把握することも重要である。

【40】 アンゴスツーラ No1 灌漑組合（コチャバンバ市）

訪問相手先	アンゴスツーラ No.1 灌漑組合
出席者	先方：マルセリーノ氏 調査団：北村、安藤（メモ作成）、Ueno
日時	2015年12月10日（木）14：00～15：30
場所	環境水省国家灌漑サービス

面談内容

（JICA 技術協力の内容の説明をした後、下記の説明があった。）

灌漑施設運営維持管理の現状：

毎年水路の清掃やひび割れの補修を実施しており、問題なく機能している。運営維持管理費用は、Bs.197/年/ha の利用料金及び利用者の労働提供により賄い、灌漑ゲートの補修なども補助金などは受け取っていない。

アンゴスツーラダムの水位は毎日計測しており、ゲート開閉の記録もある。放流ゲートは、貯水量と下流の必要流量に応じて開度を決めている。ゲート開度は操作するごとに記録している。

灌漑面積と利用者の推移：

5,504ha/5269 利用者(2005 年)、5,000ha/4,800 利用者(2010 年)だったものが、現在南部 1,800ha、中部 623ha、北部 1,069ha（2015 年 12 月時点）と灌漑面積は減少してきている。これは特にコチャバンバ市（マイカ地区など）の宅地化による影響が大きい。

下水の不法接続とごみの不法投棄問題：

灌漑水路が都市部を通過するにつれ、特に夜間にかけてごみの不法投棄が起こる。生活ごみだけでなく動物の死体、タイヤ、ベッド等粗大ごみも投棄され、これが堰に滞留することで灌漑用水があふれてしまう事態が良く発生する。

本灌漑組合では、灌漑水路通過地域の OTB（基礎地区組織：行政の最小単位）の代表に働きかけ、住民と協働の灌漑水路日曜清掃などの啓蒙活動を実施し、市役所に清掃車を依頼してごみを引き取ってもらうなどしており、少しずつではあるが以前よりは住民の行動変化の効果が上がっていると感じている。

灌漑地区の農業事情の変遷：

本灌漑農業地区では以前から農作業は男女共同、家族全員で行うものであり、現在もそれは変わっていないと感じる。しかしながら、若者の隣国やスペインなどへの出稼ぎ、女性による生産品販売、園芸作物の商業化等の変化は出てきている。

また、都市化の進む地域（前述のマイカ地区）などでは、従来のトウモロコシ、ジャガイモ栽培ではなく、乳牛用の牧草栽培などに変化している。またこの牧草栽培は 7~10 日に一度の灌

概用水利用を行うもので、従来の作物では 15~18 日に一度の灌漑利用であったことに比べ、水の利用形態にも変化を与えている。

【41】 SERGEOMIN

訪問相手先	Miguel Augd Muriel Dusso (Geologist, SERGEOMIN) Nelson Ignocio Bejar (Administrator, SERGEOMIN)
出席者	調査団：北村（メモ作成）、Ueno
日時	2015/12/10 9:00 - 11:30
場所	SERGEOMIN コチャバンバ事務所
<p>面談内容</p> <p>コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクトの概要について説明したのち、以下の情報を得た。</p> <p>1. SERGEOMIN コチャバンバ事務所 について</p> <ul style="list-style-type: none"> ● コチャバンバ事務所では、全国の水理地質関連の業務を行っている。 ● ドイツの協力によるカバスプロジェクトが実施された 2005 年ごろには、30 名程度の職員がいたが、現在は、技術者 1 名、その他 4 名のみとなっている。 ● 生産井戸の掘削も行っている。 ● 図書室には、過去の水理地質関連の報告書類が置いてあり、一般向けには、コピーを販売している。 <p>2. 本プロジェクトについて</p> <ul style="list-style-type: none"> ● SERGEOMIN 局長は、本プロジェクトへの参加を希望しているとのこと。プロジェクトが開始されたら、ステークホルダーの一部としてぜひ参加してほしい旨伝えたとこ、参加の仕方を内部で協議するとのこと。 	
<p>入手資料：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. SERGEOMIN パンフレット 2. SERGEOMIN 出版物カタログ 3. 水理地質図 4. 首都圏地域のモニタリング井戸情報 5. ロチャ川流域の水資源量調査報告書（1980 年代の報告書） 	

【42】 コチャバンバ県庁の基礎的サービス・住宅課

訪問相手先	コチャバンバ県庁の基礎的サービス・住宅課の課長 Ing. Jose Garcia, Jefe de Unidad de Servicios Basicos y Vivienda
出席者	調査団：道順（メモ作成）
日時	2015 年 12 月 10 日（木）8:30-9:30
場所	SDC 内
<p>面談内容</p> <p>(1) 基礎的サービス・住宅課の主な業務</p> <p>上下水道及び住宅に係る計画書（主として市役所が作成する）の作成に関わる支援が主たる業務であり、一部、事業実施の監督をすることもある。なお、事業実施は担当していない。</p> <p>現在作成中の TESA が 1 件ある。ティラケ地域にあるトトラ市の下水処理システムと下水処理場に関するもので、技術的プロフィールを作成している。</p>	

なお、上下水道に関わる事業計画は、市役所が直接、中央政府に提出するが、計画書が必要な情報を十分に含むかどうか、様々である。内容に不備があると資金面の検討に移ることが難しい。そのため、2016年からは、市役所が県庁に計画書を提出し、県庁では計画書のレビューを行い、市役所に修正等に関する提言を提示し、その後、市役所が必要な修正を施し、中央政府に上げるという手順が変わる。この業務をこの課が担当することになる（人員面では人が足りなくなる）。

(2) 組織について

正職員5人とプロジェクト雇用2名の計7人である。

正職員の内訳は、

- ①課長（専門は、建築）
- ②技術職員2名（Civil Engineer 1名と Administration 1名）
- ③業務支援担当2名

プロジェクト雇用は、SENASBA というプログラムに関わる業務担当で、①コミュニティ開発担当と②組織制度強化担当、がいる。なお、SENASBA は、2016年6月までのプログラムであり、プログラムが終了すると、プロジェクト雇用の2名のスタッフの任期が終了する。

（SENASBA は、中央政府（環境水省）の上下水道に関わるプログラムで、人口2,000人以下の市の都市部を対象とするもの。コチャバンバ県では、アンデス地域の5市が対象であり、ロチャ川流域は対象に入っていない）

正職員は概ね2～3年間は継続勤務する。課長の場合は、6年勤務している。

部長・局長レベルでは、年末に辞表（進退伺い）を提出する規定となっている。継続するかどうかは、県知事が判断する。なお、今年6月に新知事が就任した際に、一旦、現在の局長や部長が任命されているので、2016年1月に行われる、任命で大きく人事が変更する可能性は少ないであろう。

2016年の1年間、UNICEF が人員面（技術者1名）で支援することが決定した（合意書にサイン済）。（給与面の支援）

2015年、SNV から4ヶ月間ほど、人的支援を受けたが、今後については、未定である。

(3) 水質分析能力強化に関して

市役所から県庁に対して水質分析に係る支援要請が多く来る。県内にある市役所で水質分析が出来る場所は無いし、水質分析を委託する予算も十分でない。上水システム整備や、飲料水用井戸プロジェクトの計画書作成においては、水質分析結果を記述する必要があるため、県庁に支援を求めてくる。県庁内の組織であり自治的な組織でもある組織には、職員がいるものの、水質分析能力は不十分である。3名の職員がいて、ある程度の水質分析の知識を持っているが、機器はほとんど無い。分析機器が必要であるし、職員の能力強化も必要である。（水質分析に関わるラボは、県庁管轄の病院内にある）。

なお、基礎的サービス・住宅課としては、現在いる2名の技術担当者に、水質分析の能力を身につけさせたいと考えている。

(4) 県庁内の水委員会について（県庁内の公式な組織とはなっていない）

水に関わる県庁内の部署が毎週月曜日に集まって、計画や活動について議論している。水統合管理・計画部のサラサル氏の主導で、水に関わる部署（①計画・水統合管理部、②灌漑部、

③基礎的サービス・住宅課、④SDC（県流域サービス）、⑤リスク管理・気候変動課）が集まる。

メモ：

(1) 基礎的サービス・住宅課と市役所との関係は、良好であるとのこと。また、2016年からは、この課で、市役所が作成する上下水道に関わる計画書のレビューを担当することになることから、TESA等の計画書の入手は、容易になるものと推測される。ただし、レビューに関する業務量が増加した場合、この課の現在のスタッフで、処理できるかどうか懸念もある。

(2) 水質分析については、外部機関（サンシモン大学など）に委託する予算が、市役所も県庁にも十分には無い状況。水質分析のニーズは高いので、水質分析を県庁内で行うことが望ましいかもしれないが、経費面、技術面、持続性の観点から総合的に判断する必要があるかと思えます（プロジェクト開始後に）。

【43】 コチャバンバ県庁 プレ投資課

訪問相手先	コチャバンバ県 工事・サービス局 プレ投資課 Ing. Gonzalo Ortuño：プレ投資課 課長（Jefe de la Unidad de Preinversion）
出席者	調査団：道順（メモ作成）
日時	2015年12月10日（木）15:00～15:30
場所	SDC 執務室

面談内容

(1) プレ投資課の職員構成

現在、正職員が10名。内訳は以下。

- ①課長： 1名（土木技師）
- ②専門職Ⅰ： 5名（全員が土木技師）（この中には、水理・灌漑の専門性を有する職員が2名いる）
- ③専門職Ⅱ： 2名（経済学士と建築士が1名ずつ）
- ④業務支援Ⅲ： 1名（秘書）
- ⑤業務支援Ⅲ： 1名（運転手）

職員の勤務年数は、1年～3年程度で、常に変動する。県庁の給与が低いことが問題で、ここ10年間、ほとんど給与の増加がない。コチャバンバ県庁の給与水準は、ボリビア国全9県中、6～7番目と言われている。月給は、専門職Ⅰクラスで、5,300ボリビアーノ（約92,000円）、専門職Ⅱクラスで3,800ボリビアーノ（約66,000円）である。

専門職Ⅰの職員5名のうち、2名は、水理・灌漑の専門性を有する。今後始まるJICAプロジェクト、この2名に対する能力強化が可能かどうか知りたい。

(2) 業務概要

県内の全市役所（47市役所）から上がってくる計画書や県庁の計画のレビューを担当している。市役所からは年に約100件の事業計画が上がってくる。分野としては、①道路、②灌漑、③橋梁が多い。時には、市役所が行う調査の監理を担当することもある。現在、灌漑事業8件のレビューを行っている。

(3) 市役所の計画書作成能力について

市役所のプレ投資の計画書や調査報告書を作成する能力については、市役所によって異なる。

一部、市役所自身がある程度能力を持つ場合もあるが、外部（コンサル担当会社等）に発注するケースでは、コンサルタントの能力の有無よりも、市役所の外部発注用の予算が十分に確保できるかどうか左右する。すなわち、本来必要な予算額より低い予算で発注するケースがあり、十分満足できる内容の計画書をコンサルタント会社側が作成できないという点が主たる問題である。

(4) 過去の事業計画書の保管状況について

2002年以降の計画書について、どのような計画書を作成したか、その記録はあるものの、実物の報告書が残っているかどうかは別である。電子データで保存するようなファイリングシステムが必要である。

(5) TESA 関連

2015年5月にプレ投資に関する法令が発効し、これまでのTESAの制度ではなく、新しい制度になる。調査した案件は実施する必要がある。なお、プレ投資に関する法令は、基礎的な規定を示すものであり、分野特定の規定については、担当各省が specific な規定を作る必要がある（例えば、灌漑に関する規定を作る必要がある）。その期限は今年の11月までとなっていたが、まだ出来ていない。

【44】 UMSS 水位計 の視察

訪問相手先	Ing. Mauricio F. Villazon Gomez (PhD) (UMSS)
出席者	C/P: Ing.Nery 他1名 調査団：北村（メモ作成）、Ueno
日時	2015/12/11 10:00 - 11:30
場所	コチャバンバ空港敷地内の水位計
<p>面談内容</p> <p>1. UMSS がコチャバンバ空港敷地内に設置した水位計を視察し、以下の情報を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 水位計は超音波式で橋の上に設置。太陽光とバッテリーで稼働。データロガーで10分ごとの水位を観測。 ● 2014年に設置し、約1年間は正常に稼働したが、2015年はデータロガーの調子が悪く、観測を行っていない。 ● 流量観測を6回行っており、水位-流量曲線を作成している。 ● 水位計の代理店はコチャバンバ市にあり、そこから機材を購入した。水位計の価格は約14,000US\$。データロガーは1,000US\$。 ● 太陽光パネルや機器は目立つため、すぐに盗難にあってしまう。このため、この水位計は、誰もが勝手には入れない空港内の敷地に設置した。 ● ロチャ川沿いでこのような安全が確保できる場所は、サカバの警察署周辺の橋梁の1箇所だけと思われる。その他の場所では、盗難防止対策を厳重にしないと、機材はすぐに盗難にあうだろう。 <p>2. 水位計関連資料とデータの入手依頼を行った。</p> <p>3. Ing. Mauricio F. Villazon Gomez はモニタリングだけではなく、流出解析や氾濫解析も行っている。ロチャ川周辺の詳細なDEM（50cmメッシュ、高さ精度数10cm）を持っており、それを使って氾濫解析を実施する予定とのこと。</p>	

【45】 DGIA ミシクニチームとの協議

訪問相手先	Ing. Jorge Flores Miranda (DGIA) Dennis Vera Cardona (DGIA) Ing. Wilber Mendoza Souza (DGIA) Lic. Monica Pacoricona Herrera (DGIA) Ing. Ricardo Corde Herrera (DGIA)
出席者	調査団：北村（メモ作成）、Ueno
日時	2015/12/11 16:00 - 17:00
場所	SDC&DGIA 事務所
面談内容	<p>DGIA ミシクニチームの活動について、以下の情報を得た。</p> <p>1. チーム構成</p> <p>Ing. Jorge Flores Miranda (DGIA)；チームリーダー、灌漑局からの出向 Dennis Vera Cardona (DGIA)：水文専門家、WEAP 担当 Ing. Wilber Mendoza Souza (DGIA)：灌漑専門家、灌漑局からの出向 Lic. Monica Pacoricona Herrera (DGIA)：GIS 専門家 Ing. Ricardo Corde Herrera (DGIA)：土木設計専門家</p> <p>2. チームの調査活動の経緯</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2011年にミシクニダムからの導水を利用した灌漑開発の TESA が準備された。しかし、水バランスの検討が不十分であり、内容不十分とされている。 ● 2014年に、県庁、環境・水省、ストックホルム研究所の間で協定が結ばれ、ストックホルム研究所が開発した WEAP を県職員にトレーニングし、WEAP を活用して TESA を強化することになった。 ● 2015年5月から現在のチームが活動を開始した。現在、以下の検討を行っている。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 灌漑面積と水需要量の見直し（当初計画 4550ha であったが、宅地化の影響を考慮する必要がある。）計画灌漑地区は、28 のブロックに分けられ、50 のコミュニティがかかわっている。 ✓ 幹線水路のアラインメントの再検討（当初計画のアラインメントでは既存住居にかかる部分があるため、見直しが必要。当初計画では幹線水路のコストは 17 百万 US\$。） ● 県と環境水省で、幹線水路整備のための資金について、フランス政府の援助の導入を検討している。このため、2017年4月までに再検討された積算結果の提出が要求されている。 ● 本検討は幹線水路の整備までであり、2次、3次水路の検討は含まれていない。2次、3次水路の検討は市の分担になるとのことである。ただし、ミシクニチームとしても、2次、3次水路の検討の重要性、難しさを認識しているとのこと。
入手資料	<p>1. ミシクニチームプレゼン資料</p> <p>2. 2011年の TESA 報告書</p> <p>3. コメル・コチャ・プロジェクト TESA 関連資料</p>

【46】 ミシクニ水力発電所サイト視察

訪問相手先	ミシクニ水力発電所建設現場責任者
出席者	C/P：Ing. Jorge Flores Miranda (DGIA), Ing. Ricardo Corde Herrera (DGIA) 調査団：北村（メモ作成）、Ueno

日時	2015/12/14 9:00 – 11:00
場所	ミシクニ水力発電所建設現場
<p>面談内容</p> <p>ミシクニ水力発電所建設現場を視察し、以下の情報を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ミシクニ水力発電所は ENDE により建設されている。 ● 施設概要は以下の通り。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 最大使用水量=15.5m³/s ✓ 圧力管の直径=1.6m ✓ 圧力管の全長=3.8km ✓ 水頭=約 1,000m ✓ 発電機=40MWx3 ● 発電所は National grid に接続されるが、基本的には、上水、灌漑用水に需要に対応した従属発電となる。ただし、1 日の間の電力需要の多い夕方 6～10 時にかけて、ピーク発電を行う予定。水量の日変動を吸収するために貯水容量 0.28MCM の貯水池を設けている。 ● ゲート等の捜査は集中管理される予定であるが、誰がダム操作、ゲート操作を行うかは未定。 	

【47】 アンゴスツーラ灌漑水路視察

訪問相手先	アンゴスツーラ灌漑組合マルセリーノ氏
出席者	C/P : Ing. Jorge Flores Miranda (DGIA) 調査団 : 北村 (メモ作成)、Ueno
日時	2015/12/14 14:30 – 15:30
場所	アンゴスツーラ灌漑水路視察
<p>面談内容</p> <p>アンゴスツーラ灌漑水路を視察し、以下の情報を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● JICA 支援によって整備された水路はきれいに保たれている。 ● 1 年に 1 回、灌漑シーズンが始まる前に組合員が水路を清掃しているとのこと。 ● 6 月から 11 月にかけて、3 回の灌漑用水の給水を行っている。 ● これまで水不足が生じたことはほとんどない。1990 年代に 1 回だけ水不足の年があった。 ● 河川からの取水、2 次・3 次水路への分水のためのゲート調整は、組合の代表者が実施。 	

【48】 DGIA の上水担当者との協議

訪問相手先	Zelmy Rojas Prado (DGIA)
出席者	調査団 : 北村 (メモ作成)、Ueno
日時	2015/12/15 11:00 – 11:30
場所	SDC&DGIA 事務所
<p>面談内容</p> <p>DGIA の上水担当者と面談し、以下の情報を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 首都圏地域上下水マスタープラン調査によって、ミシクニ導水の水の上水供給分に関して、どのように各市に配分するかが提案された。この調査は、環境・水省により、国際コンソーシアムのコンサルタントチームが実施した。 ● 現在、DGIA では、ミシクニ導水から各市へ送水する主要送水施設の建設に関する TESA 調査を推進するために、コンサルタントを雇用して調整を進めている。この中で、TESA 調査にかかる調査費用を概算中。 	

- この TESA 調査の中で、各市への水配分が再検討されるとのこと。
- 上記 TESA 調査の経費は、基本的には、環境・水省が資金を準備し、関連市も分担することになっている。
- 2016年3月から調査を実施したいとのこと。

付属資料 8 収集資料リスト

付属資料8 収集資料リスト

調査名： ボリビア国コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト詳細計画策定調査

番号	資料の名称	発行機関	発行年	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	種類					取り扱い 区分	図書館 記入欄
					収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	テキスト	その他		
M_C_001	Atlas Cuenca del Rio Grande	MMAYA	2014	pdf	x						
M_C_002	GIS data for Altas Cuenca del Rio Grande	MMAYA	2014	pdf	x						
M_C_003	EXPERIENCIAS DE LA COOPERACIÓN ALEMANA EN EL MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS Y LA GESTIÓN INTEGRAL DE RECURSOS HÍDRICOS EN BOLIVIA	GTZ	2010	pdf	x						
M_C_004	Delimitación y Codificación de Unidades Hidrográficas de Bolivia	MMAYA	2009	pdf	x						
M_C_005	Enfoque Estrategico para la Implementacion de la Cuenca Pedagogica del Rio Katari	MMAYA	2010	pdf	x						
M_C_006	Programa de Prevencion y Mitigacion de la Contaminacion Hidrica (PPMCH)	MMAYA	2010	pdf	x						
M_C_007	EXPERIENCIAS DE LA COOPERACIÓN ALEMANA EN EL MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS Y LA GESTIÓN INTEGRAL DE RECURSOS HÍDRICOS EN BOLIVIA	GTZ	2011	pdf	x						
M_C_008	PROGRAMA PLURIANUAL DE DESARROLLO DE CAPACIDADES EN GESTION INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS Y MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS DEL PLAN NACIONAL DE CUENCAS	MMAYA	2012	pdf	x						
M_C_009	Sistematización de la 1ra. Fiesta Nacional del Agua.	Helvetes	2012	pdf	x						
M_C_010	Guía para Evaluar la Calidad Acuatica Mediante el Indice BMWP/Bol	MMAYA	2012	pdf	x						
M_C_011	SISTEMATIZACIÓN DEL AVANCE DE LA POLÍTICA SECTORIAL DE CUENCAS EN EL MARCO DE LA DECLARACIÓN DE PARÍS	MMAYA	2012	pdf	x						
M_C_012	MEMORIA DE LECCIONES APRENDIDAS DE LA ASISTENCIA TÉCNICA AL APOYO SECTORIAL AL PLAN NACIONAL DE CUENCAS: hacia una gestión integral del agua en Bolivia	MMAYA	2012	pdf	x						
M_C_013	APLICACIÓN HERRAMIENTAS PRIORIZACIÓN DE MICROCUENCAS	MMAYA	2012	pdf	x						
M_C_014	Program Intercultural " Cuencas Pedagogicas"	MMAYA	2012	pdf	x						
M_C_015	Video	MMAYA	2012	video	x						

付属資料8 収集資料リスト

調査名： ボリビア国コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト詳細計画策定調査

番号	資料の名称	発行機関	発行年	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	種類					取り扱い 区分	図書館 記入欄
					収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	テキスト	その他		
M_C_016	Video	MMAYa	2012	video	x						
M_C_017	Programa Intercultural Cuencas Pedagógicas	MMAYa	2013	pdf	x						
M_C_018	Marco Conceptual y Estratégico del Plan Director de la Cuenca del Río Grande	MMAYa	2013	pdf	x						
M_C_019	Metodología de Priorización de Microcuencas	MMAYa	2013	pdf	x						
M_C_020	Objetivos del Plan Nacional de Cuencas (FASE II: 2013-2017)	MMAYa	2013	pdf	x						
M_C_021	CUENCAS PEDAGOGICAS	MMAYa	2014	pdf	x						
M_C_022	Obtención de Modelos Digitales de Elevación a partir de Curvas de Nivel	MMAYa	2014	pdf	x						
M_C_023	LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA FORMULACIÓN DE UN PLAN DIRECTOR DE CUENCA	MMAYa	2014	pdf	x						
M_C_024	CUENCAS HIDROGRÁFICAS EN BOLIVIA	MMAYa	2014	pdf	x						
M_C_025	Planes Directores de Cuenca (PDC)	MMAYa	2014	pdf	x						
M_C_026	Proyectos GIRH-MIC Plan Nacional de Cuencas	MMAYa	2014	pdf	x						
M_C_027	Guía para la Elaboración de Proyectos de Gestión Integrada de Recursos Hídricos y Manejo Integral de Cuencas (GIRH/MIC) Estudio Técnico, Económico, Social y Ambiental - TESA	MMAYa	2014	pdf	x						
M_C_028	Manual 1: Planificación Comunal (Para la Gestión Integral de Recursos Hídricos y Manejo Integral de Cuencas)	MMAYa	2014	pdf	x						
M_C_029	Manual 2: Gestión y Manejo de Conflictos	MMAYa	2014	pdf	x						
M_C_030	Manual 3: Normas comunales	MMAYa	2014	pdf	x						

付属資料8 収集資料リスト

調査名： ボリビア国コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト詳細計画策定調査

番号	資料の名称	発行機関	発行年	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	種類					取り扱い 区分	図書館 記入欄
					収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	テキスト	その他		
M_C_031	Manual 4: Organismo de Gestión de Cuencas	MMaYA	2014	pdf	x						
M_C_032	Gestión de Riesgos Hidrológicos a través de la Forestación y Reforestación	MMaYA	2014	pdf	x						
M_C_033	Manual para el Inventrio y Planifiacion del uso de Furntes de Agua en microcuencas (IPFA)	MMaYA	2014	pdf	x						
M_C_034	Guía para la Evaluación de las Condiciones Biológicas de Cuerpos de Agua Utilizando Macroinvertebrados Bentónicos	MMaYA	2014	pdf	x						
M_C_035	Guía para la Evaluación Genotóxica en Cuerpos de Agua Utilizando Células de Raíces de Cebollines	MMaYA	2014	pdf	x						
M_C_036	Programa Plurianual de Gestión Integrada de Recursos Hídricos y Manejo Integral de Cuencas	MMaYA	2014	pdf	x						
M_C_037	Balance Hídrico Superficial de Bolivia	MMaYA	2012	pdf	x						
M_C_038	La economía del cambio climático en Bolivia Impactos en los recursos hídricos	BID	2014	pdf	x						
M_C_039	Answer to Questionare to MMaYA on Water Quality	MMaYA	2015	Word	x						
M_C_040	MARCO ORIENTADOR PARA LA FORMULACIÓN DE PLANES DIRECTORES DE CUENCAS (PDC)	MMaYA	2014	pdf	x						
M_C_041	Manual de Procedimientos Operativos para el Ciclo de Proyectos del PNC	MMaYA	2013	pdf	x						
M_C_042	Marco Conceptual y Estratégico del Plan Nacional de Cuencas	MMaYA	2007	pdf	x						
M_C_043	LEY DE AGUAS		1906	pdf	x						
M_R_001	Criterios de Diseño y Construcción de Obras de Captación para Riego Tomas Directas	MMaYA	2009	pdf	x						
M_R_002	Guía para la Elaboración de Proyectos de Riego Mayores	MMaYA	2010	pdf	x						
M_R_003	Guía para la Elaboración de Proyectos de Riego Menores	MMaYA	2010	pdf	x						

付属資料8 収集資料リスト

調査名： ボリビア国コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト詳細計画策定調査

番号	資料の名称	発行機関	発行年	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	種類					取り扱い 区分	図書館 記入欄
					収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	テキスト	その他		
M_R_004	Efectos del riego en los ingresos de las familias campesinas	MMAY	2009	pdf	x						
M_R_005	Criterios de Diseño y Construcción de Obras de Captación para Riego Tomas Tirolesas	MMAY	2009	pdf	x						
M_R_006	Escuela nacional de Riego 2010	SENARI	2010	pdf	x						
M_R_007	Inventario Nacional de Presas	MMAY	2010	pdf	x						
M_R_008	Sustentabilidad y Autogestión de Sistemas de Riego	GTZ	2010	pdf	x						
M_R_009	Diseno de Sistemas de Riego 2011-2012	MMAY	2011	pdf	x						
M_R_010	Galerías Filtrantes	MMAY	2011	pdf	x						
M_R_011	La problemática del mantenimiento de la infraestructura hidráulica mejorada	MMAY	2011	pdf	x						
M_R_012	Presas Derivadoras	MMAY	2011	pdf	x						
M_R_013	Mas Inversion para el Agua " MIAGUA I"	MMAY	2012	pdf	x						
M_R_014	Programa Nacional de Riego con Enfoque de Cuenca	MMAY	2012	pdf	x						
M_R_015	Programa de capacitación 2012 - Escuela Nacional de Riego	MMAY	2012	pdf	x						
M_R_016	Agenda del Riego 2025	MMAY	2013	pdf	x						
M_R_017	Inventario Nacional de Sistemas de Riego 2012	MMAY	2013	pdf	x						
M_R_018	Programa de Posgrado en Riego	MMAY	2013	pdf	x						
M_R_019	Programa de Posgrado en Riego	MMAY	2013	pdf	x						

付属資料8 収集資料リスト

調査名： ボリビア国コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト詳細計画策定調査

番号	資料の名称	発行機関	発行年	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	種類					取り扱い 区分	図書館 記入欄
					収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	テキスト	その他		
M_R_020	Registro de Consultores en Recursos Hídricos y Riego	MMAyA	2013	pdf	x						
M_R_021	Sistematización sobre tratamiento y reúso de aguas residuales	MMAyA	2013	pdf	x						
M_R_022	Presentación - Resolución Ministerial: Guías para la Elaboración de Proyectos de Riego	MMAyA	2014	pdf	x						
M_R_023	FICHA DE IDENTIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO	MMAyA	2014	pdf	x						
M_R_024	Guía para la Elaboración de Proyectos de Riego Mayor	MMAyA	2014	pdf	x						
M_R_025	Guía para la Elaboración de Proyectos de Riego Menores	MMAyA	2014	pdf	x						
M_R_026	GUÍA PARA ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO TECNIFICADO MAYOR	MMAyA	2014	pdf	x						
M_R_027	GUÍA PARA ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO TECNIFICADO MENOR	MMAyA	2014	pdf	x						
M_R_028	Guía para la elaboración de Proyectos de Riego Familiares	MMAyA	2014	pdf	x						
M_R_029	Guía para la Evaluación Ex Ante de Proyectos de Riego	MMAyA	2014	pdf	x						
M_R_030	Guía para la Evaluación Ex - Post de Proyectos de Riego	MMAyA	2014	pdf	x						
M_R_031	Anexos a las guías (Riego menor, Riego mayor, Riego tecnificado menor, Riego tecnificado mayor)	MMAyA	2014	pdf	x						
M_R_032	Anexos de la Guía de Proyectos de Riego Familiares	MMAyA	2014	pdf	x						
M_R_033	Guía Acomñainto /Asistencia Técnica en Protecto de Riego	MMAyA	2014	pdf	x						
M_R_034	コチャバンバ県灌漑水利関係者リスト	SENARI	2014	pdf	x						
M_R_035	Plan Nacional de Desarrollo del Riego "para Vivir Bien"	MMAyA	2007	pdf	x						

付属資料8 収集資料リスト

調査名： ボリビア国コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト詳細計画策定調査

番号	資料の名称	発行機関	発行年	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	種類					取り扱い 区分	図書館 記入欄
					収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	テキスト	その他		
M_R_036	Ley de Riego	SENARI	2015	pdf	x						
M_R_037	LEY No 2878 LEY DE PROMOCION Y APOYO AL SECTOR RIEGO	LA ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL	2004	pdf	x						
M_R_038	LEY No745 LEY DE LA DÉCADA DEL RIEGO 2015 - 2025	LA ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL	2015	pdf	x						
M_I_001	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	MMaYA	2011	pdf	x						
M_I_002	MMaYA PLAN ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL 2014 -2018	MMaYA	2014	pdf	x						
M_I_003	Organization chart of MMaYA	MMaYA	2015	jpg	x						
M_S_001	List of Meteorological Stations in Cochabamba	SENAMHI	2015	pdf	x						
M_W_001	Agua Potable - Requisitos	Instituto Boliviano de Normalización y Calidad	2004	pdf	x						
M_W_002	EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD. Requisitos para el funcionamiento de diferentes tipos de organismos que realizan la inspección	ISO	2012	pdf	x						
M_W_003	Legislations related to Water Quality	MMaYA		pdf	x						
M_P_001	Intriduction of The Vice Ministry of Drinking Water and Basic Sanitation	MMaYA	2015	pdf	x						
M_P_002	Plan Sectorial de Desarrollo de Saneamiento Básico 2011 – 2015	MMaYA	2011	pdf	x						
M_P_003	Reglamentos de Presentación de Proyectos de Agua Potable y Saneamiento	MMaYA	2004	pdf	x						
M_P_004	Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias	MMaYA	2011	pdf	x						
M_P_005	Reglamento Nacional de Prestacion de Dervicios de Agua Potable y Alcantarillado para Centros Urbanos	MMaYA	1992	pdf	x						
M_P_006	Ley No2066: LEY DE PRESTACIÓN Y UTILIZACIÓN DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO	LA ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL	2000	pdf	x						

付属資料8 収集資料リスト

調査名： ボリビア国コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト詳細計画策定調査

番号	資料の名称	発行機関	発行年	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	種類					取り扱い 区分	図書館 記入欄
					収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	テキスト	その他		
M_P_007	Ley No3602: ENTIDADES MANCOMUNITARIAS SOCIALES DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO	LA ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL	2007	pdf	x						
M_P_008	REGLAMENTO DE LA LEY DE ENTIDADES MANCOMUNITARIAS SOCIALES DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO	LA ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL	2008	pdf	x						
M_P_009	Decreto Supremo N° 29751	PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA	2014	pdf	x						
M_A_001	Introduction of AAPS	AAPS	2015	pdf	x						
M_A_002	IHRS Instrumentos y Herramientas de Regulacion y Seguimiento	AAPS		xls	x						
M_A_003	IHRS Instrumentos y Herramientas de Regulacion y Seguimiento	AAPS		xls	x						
M_A_004	DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES REQUERIDAS PARA EL SEGUIMIENTO REGULATORIO	AAPS		word	x						
M_A_005	RESUMEN OBLIGACIONES DE TITULARES DE LICENCIA	AAPS		word	x						
M_A_006	Legislations related to AAPS	AAPS		pdf	x						
M_M_001	POLÍTICA PLURINACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO	APMT	2015	pdf	x						
M_M_002	Compendio Normativo de la Madre Tierra	APMT	2014	pdf	x						
M_M_003	English translation Law 300 Framework Law of Mother Earth and Holistic Development for Living Well	APMT		pdf	x						
M_M_004	English translation of Law of Mother Earth	APMT		pdf	x						
C_D_001	Plan de acción Área metropolitana de Cochabamba sostenible	Dept. Cochabamba	2013	pdf	x						
C_D_002	Plan Departamental de Cochabamba para Vivir Bien (PDCVB) 2013-2017	Dept. Cochabamba	2013	pdf	x						
C_I_001	ESTRUCTURA ORGÁNICA GENERAL	Dept. Cochabamba	2013	pdf	x						

付属資料8 収集資料リスト

調査名： ボリビア国コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト詳細計画策定調査

番号	資料の名称	発行機関	発行年	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	種類					取り扱い 区分	図書館 記入欄
					収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	テキスト	その他		
C_I_002	ESTRUCTURA ORGÁNICA SECRETARÍA DPTAL. DE LOS DERECHOS DE LA MADRE TIERRA	Dept. Cochabamba	2013	pdf	x						
C_I_003	LISTA DE PERSONAL DE LA SECRETARIA DE LOS DERECHOS DE LA MADRE TIERRA	Dept. Cochabamba	2015	xls	x						
C_I_004	List of salary of staffs	Dept. Cochabamba	2010	pdf	x						
C_I_005	Manual de Organizacion y Funciones	Dept. Cochabamba	2012	Word	x						
C_I_006	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS	Dept. Cochabamba	2012	Word	x						
C_I_007	MANUAL DE FUNCIONES PARA APOYO TECNICO (P1) DE LA DIR	Dept. Cochabamba	2011	Word	x						
C_I_008	ORGANIGRAMA DIRECCION DE RIEGOS	Dept. Cochabamba	2015	Word	x						
C_I_009	UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS Y CAMBIO CLIMÁTICO	Dept. Cochabamba	2015	Word	x						
C_G_001	Presentation on Agenda del Agua Cochabamba	Dept. Cochabamba	2015	PPT	x						
C_G_002	Agenda del Agua Cochabamba (2015-2025)	Dept. Cochabamba	2015	pdf	x						
C_G_002J	コチャバンバ水のアジェンダ(2015-2025)	Dept. Cochabamba	2015	Word	x						
C_G_003	PLAN DIRECTOR DE LA CUENCA DEL RIO ROCHA	Dept. Cochabamba	2014	pdf	x						
C_G_004	Presentation on PLAN METROPOLITANO DE AGUA Y SANEAMIENTO BASICO	Dept. Cochabamba	2015	PPT	x						
C_G_005	PLAN MAESTRO METROPOLITANO DE AGUA Y SANEAMIENTO DE COCHABAMBA BOLIVIA	Dept. Cochabamba	2014	pdf	x						
C_G_006	PLAN MAESTRO METROPOLITANO DE AGUA Y SANEAMIENTO DE COCHABAMBA BOLIVIA	Dept. Cochabamba	2014	pdf	x						
C_G_007	Presentation on "análisis componente riego miscuni"	Dept. Cochabamba	2015	pdf	x						

付属資料8 収集資料リスト

調査名： ボリビア国コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト詳細計画策定調査

番号	資料の名称	発行機関	発行年	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	種類					取り扱い 区分	図書館 記入欄
					収集資 料	専門家作 成資料	JICA作成 資料	テキスト	その他		
C_G_008	Figures of On-going study on Irrigation by Misicuni water	Dept. Cochabamba	2015	pdf	x						
C_G_009	TESA report on irrigation development by Misicuni water	Dept. Cochabamba	2015	pdf	x						
C_G_010	Proceso de Planificación Interna Institucionalidad de Cuencas y Aguas del Gobierno Autónomo Departamental	Dept. Cochabamba	2015	Word	x						
C_G_011	Planificación Operativa 2015 Proceso de planificación de la Institucionalidad de Cuencas y Agua del Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba	Dept. Cochabamba	2015	Word	x						
C_G_012	Informe Taller de planificación participativa	Dept. Cochabamba	2014	Word	x						
C_G_013	Estudio complementario al "PLAN DIRECTOR DE LA CUENCA DEL RIO ROCHA. ESTADO DE SITUACION y PROPUESTA DE LINEAMIENTOS ESTRATEGICOS"	Dept. Cochabamba	2015	Word	x						
C_G_014	PROPUESTA DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL PARA LA GESTION DE CUENCAS Y AGUA	Dept. Cochabamba	2015	pdf	x						
C_G_015	Sistema de Apoyo a la Toma de Decisiones (SATD) en el Proceso de Actualizacion de la Cartera de Proyectos, Plan Director de la Cuenca del Rio Mizque	Dept. Cochabamba	2015	pdf	x						
C_S_001	Presentation on Plan Director de la Cuenca del Río Rocha	Dept. Cochabamba	2015	PPT	x						
C_S_002	Linea estratégica: RECUPERACIÓN Y SANEAMIENTO DEL RÍO ROCHA	Dept. Cochabamba	2015	PPT	x						
C_S_003	PLAN DE MANEJO INTEGRAL	Dept. Cochabamba	2012	pdf	x						
C_S_004	Regulation on Emergency Plan	Dept. Cochabamba	2011	pdf	x						
C_S_005	TESA documents on Colcapirhua project	Dept. Cochabamba	2014	pdf	x						
C_S_006	TESA documents on P. Loro project	Dept. Cochabamba	2013	pdf	x						
C_S_007	TESA documents on PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE LA CUENCA SAPANANI	Dept. Cochabamba	2012	pdf	x						

付属資料8 収集資料リスト

調査名： ボリビア国コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト詳細計画策定調査

番号	資料の名称	発行機関	発行年	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	種類					取り扱い 区分	図書館 記入欄
					収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	テキスト	その他		
C_S_008	Project Shees of MIC	Dept. Cochabamba	2015	xls	x						
C_S_009	Ativitiies in SDC	Dept. Cochabamba	2015	xls	x						
C_S_010	Sistema Nacional de Inversión Pública Sistema de Información Sobre Inversiones	Dept. Cochabamba	2015	xls	x						
C_N_001	ACCIONES REALIZADAS PARA LA DESCONTAMINACION DEL RIO ROCHA Y CALIDAD DEL AGUA	Dept. Cochabamba	2015	PPT	x						
C_N_002	ESTADO DE LA IMPLEMENTACION DE LAS RECOMENDACIONES DE LA C.G.E.	Dept. Cochabamba	2015	PPT	x						
C_N_003	PLAN DE EMERGENCIA PARA LA DESCONTAMINACION Y RECUPERACION DEL RIO ROCHA	Dept. Cochabamba	2014	PPT	x						
C_N_004	INFORME DEL PRIMER MONITOREO DEL EJE METROPOLITANO DEL RIO ROCHA DE LA GESTION 2015	Dept. Cochabamba	2015	word	x						
C_N_005	PLAN DE EMERGENCIA PARA LA DESCONTAMINACION Y RECUPERACION DEL RIO ROCHA	Dept. Cochabamba	2014	word	x						
C_N_006	Clasificación del cuerpo de agua del río Rocha (Maylanco) en base a su aptitud de uso en la jurisdicción del Municipio de Sacaba	IMG Consulting	2014	word	x						
C_R_001	MATRIZ DE INFORMACIÓN POR GESTIÓN 2010-2014	Dept. Cochabamba	2015	xls	x						
C_R_002	Report on Angustura Irrigation system	Dr.Otsubo	2015	pdf	x						
C_R_003	TESA documents on ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TECNICO ECONOMICA, DISEÑO FINAL E IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO DE RIEGO KEWIÑA KHOCHA	IC RIMAC S.R.L.	2011	pdf	x						
C_U_001	PLAN DEPARTAMENTAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO	Dept. Cochabamba	2014	pdf	x						
C_U_002	Compendio de disposiciones legales en gesti'on del riesgo de desastres en Bolivia	Dept. Cochabamba	2014	pdf	x						
C_U_003	TESA documets on project for raly warning system	Dept. Cochabamba	2014	pdf	x						
P_P_001	AGENDA PATRIÓTICA 2025	MOA	2013	pdf	x						

付属資料8 収集資料リスト

調査名： ボリビア国コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト詳細計画策定調査

番号	資料の名称	発行機関	発行年	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	種類					取り扱い 区分	図書館 記入欄
					収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	テキスト	その他		
P_P_002	DIRECTRICES DE PLANIFICACIÓN DE MEDIANO Y LARGO PLAZO HACIA LA AGENDA PATRIOTICA 2025	MPD	2014	pdf	x						
P_P_003	PLAN NACIONAL DE DESARROLLO	MPD	2006	pdf	x						
P_R_001	Resolucion Ministerial No115	MPD	2015	pdf	x						
P_R_002	REGLAMENTO BASICO DE PREINVERSION	MPD	2015	Word	x						
S_G_001	SERGEOMIN Publication Catalogue	SERGEOMIN	2015	pdf	x						
S_G_002	Hydrologology Map of Bolivia	SERGEOMIN	2011	tif	x						
S_G_003	Geology Map of Cochabamba	SERGEOMIN	1994	tif	x						
S_G_004	Proyecto Integrado de Recursos Hidaicoc en Cochabamba	SERGEOMIN	1980(?)	pdf /tif	x						
S_G_005	Ubicacion y Croquis de la Red de Pozos de Observacion en la Cuenca Central de Cochabamba	SERGEOMIN	1996	pdf /tif	x						
S_G_006	Thematic Maps of the Mineral Resurces of Bolivia Cochabamba Map Sheet / Explanatory Note	SERGEOMIN	1998	pdf /tif	x						
O_C_001	Bolivia (Plurinational State of)'s Constitution of 2009	Oxford Univ. Press	2009	pdf	x						
O_C_002	Bolivia (Plurinational State of)'s Constitution of 2009 和訳(部分)	JICA	2015	Word	x						
O_W_001	WATER RESOURCES ASSESSMENT of Bolivia	USACE	2004	pdf	x						
O_W_002	Integrating jigh-resolution satellite image (IKONOS) and DMS (DufLOW Modeling Studio) for assessing urban non-point source pollution	ITC	2003	pdf	x						
O_G_001	Groundwater use in the high valley	Wageningen University	2014	pdf	x						
O_G_002	A conceptual model of the aquifer in Tiquipaya, Bolivia	KTH	2005	pdf	x						

付属資料8 収集資料リスト

調査名： ボリビア国コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト詳細計画策定調査

番号	資料の名称	発行機関	発行年	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	種類					取り扱い 区分	図書館 記入欄
					収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	テキスト	その他		
O_G_003	Hidrogeología del Valle Central de Cochabamba, Bolivia	SERGEOMIN		pdf	x						
O_G_004	Spatial Analysis, Interpretation and Regionalization of Groundwater Quality Data in the Central Valley of Cochabamba	ITC	2003	pdf	x						
O_G_005	THE PUNATA-TIRAQUE IRRIGATION PROJECT NEAR COCHABAMBA, BOLIVIA	ILRI	1988	pdf	x						
O_G_006	GEOLOGY AND HYDROGEOLOGY OF THE CENTRAL VALLEY OF COCHABAMBA	Sven Renner & Carlos Velasco	2000	pdf	x						
O_G_007	SiStemas de información e in strumentos técnicos para la gestión del agua	CentroAGUA	2014	pdf	x						
O_M_001	Sustainable and affordable water and wastewater solutions for a low-income housing cooperative in Cochabamba, Bolivia	Chalmers University of Technology	2010	pdf	x						
O_M_002	Chalmers University of Technology	Chalmers University of Technology	2012	pdf	x						
O_M_003	The Scale of Informality: Community-Run Water Systems in Peri-Urban Cochabamba, Bolivia	Water Alternatives 7(1): 72-88	2014	pdf	x						
O_M_004	MANEJO INTEGRAL DEL AGUA EN EL VALLE DE COCHABAMBA	ASOCIACION DE INVESTIGACION Y DESARROLLO ANDINO - AMAZONICO	1998	pdf	x						
O_M_005	Translocal Learning for Water Justice: Peri-Urban Pathways in India, Tanzania and Bolivia	CentroAGUA	2015	pdf	x						
O_M_006	Integrated water resources management at the local level: the role of local government	CentroAGUA	2006	pdf	x						
O_M_007	Destitution through "Development": A Case Study of the Laka Laka Project in Cochabamba, Bolivia	Sustainability 2010, 2, 3239-3257	2010	pdf	x						
A_A_001	List of Water Quality Analysis	UMSS	2015	pdf	x						
A_U_001	Carlos Ramiro Escalera: Solar Oxidation and Removal of Arsenic from Groundwater Utilizing a Semicircular Section Tubular Photoreactor Efectos y experiencias de la Gestión Territorial Supramunicipal	Journal of Environmental Science and Engineering A 1 (2012) 1071-1082	2012	pdf	x						
A_U_002	M. Ormachea: Natural arsenic occurrence and its removal from drinking water using a tubular photo-reactor enhanced with a solar concentrator in Cochabamba, Bolivia	Understanding the Geological and Medical Interface of Arsenic - Ng, Noller, Naidu, Bundschuh &	2012	pdf	x						

付属資料8 収集資料リスト

調査名： ボリビア国コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト詳細計画策定調査

番号	資料の名称	発行機関	発行年	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	種類					取り扱い 区分	図書館 記入欄
					収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	テキスト	その他		
A_U_003	Introduction of CIAA	UPB	2015	pdf	x						
A_U_004	Introduction of CIPI	UPB	2015	pdf	x						
A_U_005	RESEARCH at UPB	UPB	2015	pdf	x						
A_U_006	An Overview of UPB	UPB	2015	pdf	x						
A_U_007	Ramiro Escalera: DEVELOPMENT AND VALIDATION OF A SPECTROPHOTOMETRIC/COLORIMETRIC METHOD FOR THE DETERMINATION OF CHROME (III) IN PICKLING-TANNING RESIDUAL LIQUORS	UPB	NA	pdf	x						
A_S_001	List of Water Quality Analysis	CASA-UMSS	2015	pdf	x						
A_S_002	Price list pf water quality analysis	CASA-UMSS	2015	pdf	x						
A_S_003	Datos estación de medición continua Puente Cajón – Río Rocha	UMSS	2015	pdf	x						
A_S_004	Monitoring data	UMSS	2015	xls	x						
D_H_001	Documento introductorio de la serie Herramientas para la Gestión Territorial Supramunicipal	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_002	Documento introductorio de la serie Efectos y experiencias de la Gestión Territorial Supramunicipal	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_003	Documento introductorio de la serie Experiencias con mancomunidades de municipios y gobernaciones	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_004	Avances, logros e impactos de la Gestión Territorial Supramunicipal Mancomunidad de Municipios Aymaras sin Fronteras	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_005	Proyectos supramunicipales concertados y concurrentes Guía para la gestión, protección y conservación de fuentes de agua y áreas de recarga hidrica	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_006	Documento introductorio de la serie Experiencias con mancomunidades de municipios y gobernaciones	OBIERNO AUTÓNOMO DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA	2014	pdf	x						

付属資料8 収集資料リスト

調査名： ボリビア国コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト詳細計画策定調査

番号	資料の名称	発行機関	発行年	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	種類					取り扱い 区分	図書館 記入欄
					収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	テキスト	その他		
D_H_007	Gestión del agua y cambio climático Experiencias locales en la gestión del agua. Gobernanza del agua y gestión integrada de los recursos hídricos en mancomunidades de municipios en Bolivia	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_008	Avances, logros e impactos de la Gestión Territorial Supramunicipal Mancomunidad de Municipios del Azanaque	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_009	Proyectos supramunicipales concertados y concurrentes Área de Reserva Natural de Agua (ARENA) una medida de adaptación al cambio climático	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_010	PLAN DEPARTAMENTAL DE COCHABAMBA PARA VIVIR BIEN (PDCVB) 2013-2017	Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba	2014	pdf	x						
D_H_011	Gestión del agua y cambio climático Valoración de efectos e impactos de intervenciones de gestión, manejo y protección de áreas de recarga hídrica y de fuentes de agua en microcuencas: Experiencia de mancomunidades de municipios	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_012	Avances, logros e impactos de la Gestión Territorial Supramunicipal Mancomunidad de Municipios del Chaco Chuquisaqueño	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_013	Proyectos supramunicipales concertados y concurrentes Guía simplificada de evaluación del suelo y manejo sostenible de la tierra para una agricultura en laderas	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_014	Gestión del agua y cambio climático Evaluación rápida de los efectos de implementación de medidas GIRH/MIC en cuatro microcuencas en las áreas de intervención del proyecto GESTOR	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_015	PLAN DEPARTAMENTAL DEL AGUA (PDA) DE TARIJA Región del Chaco Tarijeño 2013-2025	GOBERNACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA	2014	pdf	x						
D_H_016	Avances, logros e impactos de la Gestión Territorial Supramunicipal Mancomunidad de Municipios de los Chichas	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_017	Proyectos supramunicipales concertados y concurrentes Manual para plantaciones forestales en la zona andina de Bolivia	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_018	Gestión del agua y cambio climático Estudio de análisis espacial de los bofedales en la región de la mancomunidad Aymaras sin Fronteras	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_019	PLAN DEPARTAMENTAL DEL AGUA (PDA) DE TARIJA Región del Subandino Tarijeño 2013-2025	Helvetes	2014	pdf	x						

付属資料8 収集資料リスト

調査名： ボリビア国コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト詳細計画策定調査

番号	資料の名称	発行機関	発行年	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	種類					取り扱い 区分	図書館 記入欄
					収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	テキスト	その他		
D_H_020	Avances, logros e impactos de la Gestión Territorial Supramunicipal Mancomunidad de Municipios Chiquitana	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_021	Proyectos supramunicipales concertados y concurrentes Guía para la conformación de Sistemas Municipales de Alerta Temprana	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_022	Gestión del agua y cambio climático Vegetación en los Bofedales de Choquecota y Belén de Andamarca - Oruro	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_023	PLAN DEPARTAMENTAL DEL AGUA (PDA) DE TARIJA Región del Valle Central de Tarija 2013-2025	GOBERNACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA	2014	pdf	x						
D_H_024	Avances, logros e impactos de la Gestión Territorial Supramunicipal Mancomunidad de Municipios Chuquisaca Centro	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_025	Proyectos supramunicipales concertados y concurrentes Escuelas de campo para agricultores con enfoque de adaptación al cambio climático	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_026	Gestión del agua y cambio climático Evaluación de los beneficios, efectos e impactos de la implementación de prácticas de recuperación de suelos agrícolas y no agrícolas para las familias y comunidades del Norte Potosí	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_027	PLAN DEPARTAMENTAL DEL AGUA (PDA) DE TARIJA Región Zona Alta de Tarija 2013-2025	GOBERNACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA	2014	pdf	x						
D_H_028	Avances, logros e impactos de la Gestión Territorial Supramunicipal Mancomunidad de Gobiernos Autónomos Municipales Chuquisaca Norte	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_029	Proyectos supramunicipales concertados y concurrentes Metodología de Satisfacción al Cliente Evaluación desde los beneficiarios	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_030	Proyectos supramunicipales concertados y concurrentes Medidas locales de adaptación al cambio climático para la seguridad hídrica y alimentaria	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_031	PLAN DEPARTAMENTAL DEL AGUA (PDA) DE TARIJA Cartilla Resumen 2013-2025	GOBERNACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA	2014	pdf	x						
D_H_032	Avances, logros e impactos de la Gestión Territorial Supramunicipal Mancomunidad de Municipios del Cono Sur	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_033	Cadenas Productivas La almendra chiquitana	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_034	Desarrollo de capacidades Plan de Desarrollo de Capacidades y Plan Estratégico Institucional	Helvetes	2014	pdf	x						

付属資料8 収集資料リスト

調査名： ボリビア国コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト詳細計画策定調査

番号	資料の名称	発行機関	発行年	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	種類					取り扱い 区分	図書館 記入欄
					収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	テキスト	その他		
D_H_035	Formulación de la Estrategia y Programa Plurianual para la Madre Tierra – Gestión Sostenible de Recursos Naturales	GOBERNACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE POTOSÍ	2014	pdf	x						
D_H_036	Avances, logros e impactos de la Gestión Territorial Supramunicipal Mancomunidad de Municipios de la Cuenca del Caine	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_037	Desarrollo de Capacidades Principales aspectos impositivos y normativos vigentes en Bolivia	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_038	Cadenas Productivas Ganadería camélida en Tarija	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_039	Sistematización de experiencias exitosas del Programa Integrado de Manejo de Cuencas (PROMIC), Servicio Departamental de Cuencas (SDC) y Dirección de Planificación y Gestión Integral del Agua (DGIA)	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_040	ENCUENTRO DE INTERCAMBIO DE EXPERIENCIAS Y ARTICULACIÓN DE POLÍTICAS EN GESTIÓN DEL AGUA CON ENFOQUE DE CUENCAS Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_041	Cadenas productivas Misión Comercial Chuquisaca Centro	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_042	Desarrollo de capacidades Evaluando la sensibilidad al género y la equidad social	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_043	Avances, logros e impactos de la Gestión Territorial Supramunicipal Mancomunidad de Municipios Gran Centro Potosí	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_044	Desarrollo de capacidades La facilitación	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_045	Avances, logros e impactos de la Gestión Territorial Supramunicipal Mancomunidad de Municipios de la Gran Tierra de Los Lipez	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_046	Procesos para la Gestión Territorial Supramunicipal Desarrollo de capacidades y competencias para la gestión territorial concertada de los recursos naturales	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_047	Procesos para la Gestión Territorial Supramunicipal Sistematización de Acciones de Desarrollo de Capacidades en Gestión Pública	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_048	Desarrollo de capacidades Guía de liderazgo y negociación	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_049	Avances, logros e impactos de la Gestión Territorial Supramunicipal Mancomunidad de Municipios Héroes de la Independencia	Helvetes	2014	pdf	x						

付属資料8 収集資料リスト

調査名：ボリビア国コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト詳細計画策定調査

番号	資料の名称	発行機関	発行年	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	種類					取り扱い 区分	図書館 記入欄
					収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	テキスト	その他		
D_H_050	Avances, logros e impactos de la Gestión Territorial Supramunicipal Mancomunidad de Municipios de Los Cintis	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_051	Desarrollo de capacidades Comunicación y Gestión del Conocimiento	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_052	Procesos para la Gestión Territorial Supramunicipal Experiencia de implementación de Escuelas de Campo para Agricultores	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_053	Procesos para la Gestión Territorial Supramunicipal Concertación para la Gestión Territorial Supramunicipal	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_054	Procesos y mecanismos de concertación Mapeo de actores	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_055	Avances, logros e impactos de la Gestión Territorial Supramunicipal Mancomunidad de Municipios del Norte Amazónico de Bolivia	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_056	Procesos para la Gestión Territorial Supramunicipal Inicativas de género y equidad social	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_057	Procesos y mecanismos de concertación Elaboración de Agendas de Responsabilidad Compartida	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_058	Avances, logros e impactos de la Gestión Territorial Supramunicipal Mancomunidad de Municipios del Norte de Potosí	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_059	Herramientas para la Gestion Territorial Supramunicipal	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_060	Efectos y experiencias de la Gestion Territorial Superamunicipal.	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_061	Agenda del Agua Cochabamba (2015-2025)	Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba	2014	pdf	x						
D_H_062	Plan Nacional de Cuencas	MMAyA	2014	pdf	x						
D_H_063	Sistematización de Experiencias del proyecto Gestión de recursos naturales y cambio climático	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_064	PLAN DIRECTOR DE LA CUENCA DEL RÍO ROCHA	Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba	2014	pdf	x						
D_H_065	Procesos y mecanismos de concertación Guía para la gestión de proyectos en situaciones de conflicto	Helvetes	2014	pdf	x						

付属資料8 収集資料リスト

調査名： ボリビア国コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト詳細計画策定調査

番号	資料の名称	発行機関	発行年	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	種類					取り扱い 区分	図書館 記入欄
					収集資 料	専門家作 成資料	JICA作成 資料	テキスト	その他		
D_H_066	Avances, logros e impactos de la Gestión Territorial Supramunicipal Mancomunidad de Municipios del Norte Paceño Tropical	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_067	Articulación entre niveles del Estado Pautas para celebrar acuerdos intergubernativos de gestión del agua	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_068	Avances, logros e impactos de la Gestión Territorial Supramunicipal Mancomunidad de Municipios de la Región Andina de Cochabamba	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_069	Articulación entre niveles del Estado Plataformas de concurrencia y concertación para la articulación entre niveles del Estado	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_070	Avances, logros e impactos de la Gestión Territorial Supramunicipal Mancomunidad de Municipios de los Valles Cruceños	Helvetes	2014	pdf	x						
D_H_071	Incidencia en Políticas Públicas Orientaciones para la incidencia en Políticas Públicas Locales	Helvetes	2014	pdf	x						
D_P_001	Programa Pilot de Resiliencia Climática	MMAyA	2015	pdf	x						
D_P_002	PLAN DIRECTOR DE LA CUENCA DEL RÍO ROCHA	Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba	2014	pdf	x						
D_P_003	Guía para la planificación de intervenciones en cuencas piloto del PPCR	MMAyA	2014	Word	x						
D_P_004	PLAN DIRECTOR DE LA CUENCA DEL RIO MIZQUE	MMAyA	2015	pdf	x						
D_P_005	CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y LÍNEA BASE DEL SECTOR AGRÍCOLA BAJO RIEGO EN LA CUENCA DEL RIO MIZQUE (Estudio Complementario para el PDC Mizque)	MMAyA	2014	pdf	x						
D_P_006	Model used in PLAN DIRECTOR DE LA CUENCA DEL RIO MIZQUE	MMAyA	2014	pdf	x						
D_F_001	Aquastat Bolivia	FAO Aquastat	2015	pdf	x						
D_F_002	Dams in Bolivia	FAO Aquastat	2015	xls	x						
D_W_001	Project Appraisal Document BOLIVIA CLIMATE RESILIENCE - INTEGRATED BASIN MANAGEMENT PROJECT	WB	2015	pdf	x						

付属資料 9 ポリビア多民族国飲料水基準

6 REQUISITOS

6.1 Requisitos físicos y organolépticos

Tabla 1 - Requisitos físicos y organolépticos

Características	Valor máximo aceptable	Observaciones
Color (**)	15 UCV	UCV = Unidad de color verdadero (y no presentar variaciones anormales) – UCV en unidades de platino cobalto
Sabor y olor (*)	-----	Deben ser aceptables
Turbiedad (**)	5 UNT	UNT = unidades nefelométricas de turbiedad
Sólidos totales disueltos (**)	1 000 mg/l (***)	Valor superior influye en la aceptabilidad

(*) Para efectos de evaluación, el sabor y el olor se determinan por medio de los sentidos.

(**) Para efectos de evaluación, el color, la turbiedad y los sólidos totales disueltos, se determinan por medio de métodos analíticos de laboratorio.

(***) Valores superiores pueden influir en la apariencia, el sabor, el olor o perjudicar otros usos del agua (véanse guías OPS/OMS)

NOTA

El parámetro temperatura, se debe medir en el punto de muestreo y en laboratorio a tiempo de realizar los análisis. Sirve como referencia para los análisis microbiológicos y para el cálculo del Índice de Langelier.

6.2 Requisitos químicos

Tabla 2 - Requisitos químicos

Características	Valor máximo aceptable	Observaciones
Dureza total	500,0 mg/l CaCO ₃	
pH ⁽¹⁾	9,0	Límite inferior 6,5
Compuestos inorgánicos:		
Aluminio Al	0,1 mg/l (*)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Arsénico As	0,01 mg/l(*)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Amoniaco NH ₃	0,5 mg/l (**)	Valor mayor influye en la aceptabilidad, por el olor y el sabor
Antimonio Sb	0,005 mg/l (*)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Bario Ba	0,7 mg/l (*)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Boro B	0,3 mg/l (**)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Cadmio Cd	0,005 mg/l (*)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Calcio Ca	200,0 mg/l (*)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Cianuro CN ⁻	0,07 mg/l (*)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Cloro residual	1,0 mg/l	Límite inferior 0,2 mg/l, en

			un punto terminal de la red
Cloruros	Cl ⁻	250,0 mg/l (*)	Valores mayores originan corrosión que se refleja en la aceptabilidad por el sabor
Cobre	Cu	1,0 mg/l (**)	Valor mayor influye en la aceptabilidad, por el olor y el sabor
Cromo total	Cr	0,05 mg/l (*)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Fluoruro	F ⁻	1,5 mg/l (**)	Deberá tenerse en cuenta la adaptación climática del lugar
Hierro total	Fe	0,3 mg/l (**)	Valor mayor influye en la aceptabilidad, por el color
Magnesio	Mg	150,0 mg/l (*)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Manganeso	Mn	0,1 mg/l (**)	Valor mayor influye en la aceptabilidad, por el sabor
Mercurio	Hg	0,001 mg/l (*)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Níquel	Ni	0,05 mg/l (*)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Nitritos ⁽²⁾	NO ₂ ⁻	0,1 mg/l (*)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Nitratos ⁽²⁾	NO ₃ ⁻	45,0 mg/l (*)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Plomo	Pb	0,01 mg/l (*)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Selenio	Se	0,01 mg/l (*)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Sodio	Na	200,0 mg/l (**)	Valor mayor influye en la aceptabilidad, por el sabor
Sulfatos	SO ₄ ⁼	400,0 mg/l (**)	
Zinc	Zn	5,0 mg/l (**)	
Compuestos orgánicos:			
Acrilamida ⁽³⁾		0,5 µg/l	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Benceno		2,0 µg/l (***)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Benzo[a]pireno		0,2 µg/l (***)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Cloroformo		100 µg/l	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Cloruro de vinilo		2,0 µg/l	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Epiclorhidrina ⁽³⁾		0,4 µg/l	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Etilbenceno		300,0 µg/l (*) (**) (***)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Fenol		2,0 µg/l	Valor mayor tiene efecto sobre la salud

THM (Trihalometanos totales)	100,0 µg/l	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
TPH (Hidrocarburos totales)	10,0 µg/l	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Tolueno	700,0 µg/l (*) (**) (***)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Xileno	500,0 µg/l (*) (**) (***)	Valor mayor tiene efecto sobre la salud

- (1) Adoptar con respecto al equilibrio calcio-carbónico, corresponde a un parámetro físico-químico.
- (2) La condición según la cual $(NO_3^-/45) + (NO_2^-/0,1) < 1$.
- (3) Todos y cada uno de los sistemas de agua, deben declarar por escrito al Estado, que si usan acrilamida y/o epiclorohidrina para tratar el agua, la combinación (o producto) de dosis y cantidad del monómero, no superará los niveles especificados, a saber: Acrilamida = 0,05 %, dosificada a razón de 1 mg/l (o su equivalente); epiclorohidrina = 0,01 %, dosificada a razón de 20 mg/l (o su equivalente).
- (*) Posibles efectos sobre la salud por exposición que supere el valor máximo aceptable (véanse guías OPS/OMS).
- (**) Valores superiores pueden influir en la apariencia, el sabor, el olor o perjudicar otros usos del agua (véanse guías OPS/MS).
- (***) La inclusión de estos parámetros, es concordante con lo señalado en las guías de la OMS-95, cifras obtenidas por redondeo, asignando el 10 % de la ingesta diaria tolerable IDT.

6.3 Requisitos para plaguicidas

Tabla 3 - Requisitos para plaguicidas

Características	Valor máximo aceptable	Observaciones
Plaguicidas totales (*) (**)	0,5 µg/l	Valor mayor tiene efecto sobre la salud
Plaguicidas individuales (*) (**)	0,1 µg/l	Valor mayor tiene efecto sobre la salud

NOTA

En caso de detectar un plaguicida que supere los valores establecidos, se debe proceder de acuerdo a la reglamentación correspondiente.

El valor límite "plaguicida individual", se aplica y se debe comparar para cada compuesto definido como plaguicida, detectado y cuantificado individualmente.

El valor límite para "plaguicidas totales", se aplica y se debe comparar a la suma aritmética de las concentraciones detectadas y cuantificadas individualmente, de todos los compuestos definidos para cada familia de plaguicidas

- (*) Existen plaguicidas cuyos valores individuales y totales aceptables pueden ser superiores o inferiores a 0,1; en el caso, guiarse por las recomendaciones de la OMS y valores de la EPA, que están basados en la Ingesta diaria admisible - IDA del 1 % y la Ingesta diaria tolerable - IDT del 10 %
- (**) De acuerdo a ATSDR, EPA y a la IARC algunos de estos compuestos son considerados carcinogénicos

6.4 Requisitos de radiactividad

Tabla 4 - Requisitos de radiactividad en el agua potable

Características	Valor máximo aceptable	Observaciones
Radiactividad alfa global	0,10 Bq/l	Si se sobrepasa el valor límite, es necesario un análisis más detallado de los radionúclidos
Radiactividad beta global	1,0 Bq/l	

6.5 Requisitos microbiológicos

Tabla 5 - Requisitos microbiológicos

Características	Valor máximo aceptable	Observaciones
Coliformes totales	0 UFC/100ml	Por filtro de membrana
	< 2 NMP/100 ml (*)	Por número más probable(NMP)
Escherichia coli	0 UFC/100ml	Por filtro de membrana
	< 2 NMP/100 ml (*)	Por número más probable(NMP)
Coliformes termo resistentes (**)	0 UFC/100 ml	
Pseudomona Aeruginosa (***)	0 UFC/100 ml	
Heterotróficas Totales (****)	500 UFC/100 ml	
Clostridium Perfringens (***)	0 UFC/100 ml	
Amebas (***)	ausencia	
Giardia (***) (****)	ausencia	
Cryptosporidium (***) (****)	ausencia	

(*) 95 % de las muestras, con la serie de cinco (5) tubos.

(**) El análisis de coliformes termoresistentes, solo se debe realizar cuando la concentración de cloro residual es $\leq 0,2$ mg/l (denominados incorrectamente como coliformes fecales).

(***) Son organismos que resisten a la desinfección.

(****) Son organismos de alta persistencia en el agua.

NOTA

Se determina "ausencia" por no contar con una unidad representativa de medición.

6.6 Parámetros de control

Tabla 6 - Parámetros de control

Características	Valor máximo aceptable	Observaciones
Conductividad	1 500,0 $\mu\text{s}/\text{cm}$ (**)	
Alcalinidad total (*)	370,0 mg/l CaCO_3 (**)	El mismo está relacionado con el pH

(*) Índice de Langelier - 0,5 a + 0,5 para sistemas con tubería metálica.

(**) Valores superiores pueden influir en la apariencia, el sabor, el olor o perjudicar otros usos del agua (véanse guías OPS/OMS)

7 MUESTREO

Se procederá de acuerdo a lo establecido en la norma NB 496.

8 MÉTODOS DE ENSAYO

Los métodos analíticos a ser aplicados para determinar los parámetros establecidos en esta norma, deben efectuarse de acuerdo a los Métodos Estándar de Análisis de Agua de Consumo y Aguas de Desecho, publicados por APHA, AWWA, WPCF, ASTM, ISO, DIN o en las normas bolivianas correspondientes.

付属資料 10 ポリビア多民族国水質汚染に関する規則

DECRETO SUPREMO Nº 24176
8 DE DICIEMBRE DE 1995
REGLAMENTO EN MATERIA DE CONTAMINACION HIDRICA

**TITULO I
DISPOSICIONES GENERALES**

**CAPITULO I
DEL OBJETO Y AMBITO DE APLICACION**

ARTICULO 1º La presente disposición legal reglamenta la Ley del Medio Ambiente Nº 1333 del 27 de abril de 1992 en lo referente a la prevención y control de la contaminación hídrica, en el marco del desarrollo sostenible.

ARTICULO 2º El presente reglamento se aplicará a toda persona natural o colectiva, pública o privada, cuyas actividades industriales, comerciales, agropecuarias, domésticas, recreativas y otras, puedan causar contaminación de cualquier recurso hídrico.

**CAPITULO II
DE LAS SIGLAS Y DEFINICIONES**

ARTICULO 3º Para efectos de este reglamento, se adopta las siguientes siglas y definiciones:

a. Siglas:

LEY: Ley del Medio Ambiente 1333, del 27 de abril de 1992.
MDSMA: Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente.
SNRNMA: Secretaría Nacional de Recursos Naturales y Medio Ambiente.
SSMA: Subsecretaría de Medio Ambiente.
DBO5: Demanda Bioquímica de Oxígeno.
DCCA: Dirección de Control de Calidad Ambiental.
DEIA: Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental.
DIA: Declaratoria de Impacto Ambiental.
DQO: Demanda Química de Oxígeno.
EEIA: Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental.
EIA: Evaluación de Impacto Ambiental.
mg/l: miligramos por litro.
OPS/OMS: Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud.
DAA: Declaratoria de Adecuación Ambiental.
MA: Manifiesto Ambiental.

b. Definiciones

ACUIFERO: Estructura geológica estratigráfica sedimentaria, cuyo volumen de poros está ocupado por agua en movimiento o estática.

AGUAS NATURALES: Aquéllas cuyas propiedades originales no han sido modificadas por la actividad humana; y se clasifican en:

- a) superficiales, como aguas de lagos, lagunas, pantanos, arroyos con aguas permanentes y/o intermitentes, ríos y sus afluentes, nevados y glaciares;
- b) subterráneas, en estado líquido o gaseoso que afloren de forma natural o por efecto de métodos artificiales;
- c) meteóricas o atmosféricas, que provienen de lluvias de precipitación natural o artificial.

Las aguas naturales según su salinidad se clasifican como sigue:

TIPO DE AGUA	Sólidos Disueltos Totales en mg/l
Dulce	menor a 1.500
Salobre	desde 1.500 hasta 10.000
Salina desde	10.000 hasta 34.000
Marina desde	34.000 hasta 36.000
Hiperhalina desde	36.000 hasta 70.000

AGUAS RESIDUALES CRUDAS: Aguas procedentes de usos domésticos, comerciales, agropecuarios y de procesos industriales, o una combinación de ellas, sin tratamiento posterior a su uso.

AGUAS RESIDUALES TRATADAS: Aguas procesadas en plantas de tratamiento para satisfacer los requisitos de calidad en relación a la clase de cuerpo receptor a que serán descargadas.

AUTORIDAD AMBIENTAL COMPETENTE: Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, MDSMA, a nivel nacional, y la Prefectura a nivel departamental.

AREA DE DESCARGA: Area de influencia directa de la descarga de aguas residuales crudas o tratadas a un cuerpo receptor que incluye a los puntos de descarga y de dilución o al sistema de drenaje o alcantarillado.

CICLO HIDROLOGICO: Sucesión de estados físicos de las aguas naturales: evaporación, condensación, precipitación pluvial, escorrentía superficial, infiltración subterránea, depósito en cuerpos superficiales y nuevamente evaporación.

CLASIFICACION: Establecimiento del nivel de calidad existente o el nivel a ser alcanzado y/o mantenido en un cuerpo de agua.

CONDICION: Calificación del nivel de calidad presentado por un cuerpo de agua, en un determinado momento, en términos de su aptitud de uso en correspondencia a su clase.

CONTAMINACION DE AGUAS: Alteración de las propiedades físico-químicas y/o biológicas del agua por sustancias ajenas, por encima o debajo de los límites máximos o mínimos permisibles, según corresponda, de modo que produzcan daños a la salud del hombre deteriorando su bienestar o su medio ambiente.

CUENCA: Zona geográfica que contribuye con la escorrentía de las aguas pluviales hacia un cauce natural.

CUENCAS DE CURSO SUCESIVO: Cuencas que nacen en un país, cruzan su territorio y continúan su curso a través de uno o más países.

CUERPO DE AGUA: Arroyos, ríos, lagos y acuíferos, que conforman el sistema hidrográfico de una zona geográfica.

CUERPO RECEPTOR: Medio donde se descargan aguas residuales crudas o tratadas.

DBO5: Demanda Bioquímica de Oxígeno (en mg/l). Es la cantidad de oxígeno necesaria para descomponer biológicamente la materia orgánica carbonácea. Se determina en laboratorio a una temperatura de 20° C y en 5 días.

DESCARGA: Vertido de aguas residuales crudas o tratadas en un cuerpo receptor.

DQO: Demanda Química de Oxígeno (en mg/l). Cantidad de oxígeno necesario para descomponer químicamente la materia orgánica e inorgánica. Se determina en laboratorio por un proceso de digestión en un lapso de 3 horas.

EFLUENTE CONTAMINADO: Toda descarga líquida que contenga cualquier forma de materia inorgánica y/u orgánica o energía, que no cumpla los límites establecidos en el presente reglamento.

EFLUENTE INDUSTRIAL: Aguas residuales crudas o tratadas provenientes de procesos industriales.

EFLUENTES HOSPITALARIOS: Descargas de aguas residuales crudas o tratadas procedentes de hospitales, clínicas o morgues.

EFLUENTE SANITARIO: Aguas residuales crudas o tratadas provenientes del uso doméstico.

EMERGENCIA HIDRICA: Aquélla que sobreviene a consecuencia de una situación extraordinaria en la condición de un cuerpo de agua.

FANGOS O LODOS: Parte sólida que se produce, decanta o sedimenta durante el tratamiento de aguas.

INFORME DE CARACTERIZACION: Informe de un laboratorio de servicio autorizado sobre los resultados de los análisis de una muestra de agua.

LABORATORIO AUTORIZADO: Laboratorio que ha obtenido la acreditación del MDSMA para efectuar análisis físico-químicos y biológicos de las aguas naturales, aguas residuales, cuerpos receptores y otros necesarios para el control de la calidad del agua.

LIMITE PERMISIBLE: Concentración máxima o mínima permitida, según corresponda, de un elemento, compuesto o microorganismo en el agua, para preservar la salud y el bienestar humanos y el equilibrio ecológico, en concordancia con las clases establecidas.

LIXIVIADOS: Líquido resultante del proceso de disolución de los metales, por efecto de la lluvia y agentes químicos y/o biológicos.

MEDIDORES INDIRECTOS DE CAUDAL: Escalas con las que se mide el tirante del agua en el canal de sección triangular, trapezoidal o rectangular, permitiendo definir por cálculo, mediante una fórmula hidráulica previamente establecida, el caudal correspondiente.

MONITOREO: Evaluación sistemática cualitativa y cuantitativa de la calidad del agua.

NAPA FREATICA: Acuífero más cercano a la superficie del suelo.

NIVEL PIEZOMETRICO: Profundidad a la que se encuentra el nivel del agua en un pozo.

ORGANISMOS SECTORIALES COMPETENTES: Ministerios vinculados con el medio ambiente que representan a sectores de la actividad nacional.

POZO PROFUNDO: Pozo excavado mecánicamente y luego entubado, del que se extrae agua en forma mecánica desde cualquier profundidad.

POZO SOMERO: Pozo de agua generalmente excavado a mano, que sirve para obtener agua del nivel freático, principalmente para usos domésticos.

PREFECTO: El Ejecutivo a nivel departamental.

PUNTO SIN IMPACTO: Punto fuera del área de descarga en un curso de agua, aguas arriba, donde no existe impacto de la descarga de aguas residuales crudas o tratadas.

RECURSO HIDRICO: Cuerpo de agua que cumple con los límites establecidos para cualesquiera de las clases A, B, C o D.

REPRESENTANTE LEGAL: Persona natural o colectiva, pública o privada, que solicita una autorización relativa a un proyecto, obra o actividad, respecto a todas sus fases, en materia ambiental.

PREVENCION: Disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro de la calidad del agua.

REUSO: Utilización de aguas residuales tratadas que cumplan la calidad requerida por el presente Reglamento.

SISTEMA DE ALCANTARILLADO SEPARADO: Sistema de redes en que las aguas residuales son colectadas separadamente de las aguas pluviales.

SISTEMA DE ALCANTARILLADO UNITARIO: Aquél en el que las aguas residuales son colectadas juntamente con las aguas pluviales.

SOLIDOS SEDIMENTABLES: Volumen que ocupan las partículas sólidas contenidas en un volumen definido de agua, decantadas en dos horas; su valor se mide en mililitros por litro (ml/l).

SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES: Peso de las partículas sólidas suspendidas en un volumen de agua, retenidas en papel filtro N° 42.

TRATAMIENTO: Proceso físico, químico y/o biológico que modifica alguna propiedad física, química y/o biológica del agua residual cruda.

CAPITULO III DE LA CLASIFICACIÓN DE CUERPOS DE AGUAS

ARTICULO 4º La clasificación de los cuerpos de agua, según las clases señaladas en el Cuadro N° 1 - Anexo A del presente reglamento, basada en su aptitud de uso y de acuerdo con las políticas ambientales del país en el marco del desarrollo sostenible, será determinada por el MDSMA. Para ello, las instancias ambientales dependientes del prefecto deberán proponer una clasificación, adjuntando la documentación suficiente para comprobar la pertinencia de dicha clasificación. Esta documentación contendrá como mínimo: Análisis de aguas del curso receptor a ser clasificado, que incluya al menos los parámetros básicos, fotografías que documenten el uso actual del cuerpo receptor, investigación de las condiciones de contaminación natural y actual por aguas residuales crudas o tratadas, condiciones biológicas, estudio de las fuentes contaminantes actuales y

la probable evolución en el futuro en cuanto a la cantidad y calidad de las descargas.

Esta clasificación general de cuerpos de agua; en relación con su aptitud de uso, obedece a los siguientes lineamientos:

CLASE "A" Aguas naturales de máxima calidad, que las habilita como agua potable para consumo humano sin ningún tratamiento previo, o con simple desinfección bacteriológica en los casos necesarios verificados por laboratorio.

CLASE "B" Aguas de utilidad general, que para consumo humano requieren tratamiento físico y desinfección bacteriológica.

CLASE "C" Aguas de utilidad general, que para ser habilitadas para consumo humano requieren tratamiento físico-químico completo y desinfección bacteriológica.

CLASE "D" Aguas de calidad mínima, que para consumo humano, en los casos extremos de necesidad pública, requieren un proceso inicial de presedimentación, pues pueden tener una elevada turbiedad por elevado contenido de sólidos en suspensión, y luego tratamiento físico-químico completo y desinfección bacteriológica especial contra huevos y parásitos intestinales.

En caso de que la clasificación de un cuerpo de agua afecte la viabilidad económica de un establecimiento, el Representante Legal de éste podrá apelar dicha clasificación ante la autoridad ambiental competente, previa presentación del respectivo análisis costo - beneficio.

ARTICULO 5º Los límites máximos de parámetros permitidos en cuerpos de agua que se pueda utilizar como cuerpos receptores, son los indicados en el Cuadro N° A-I del Anexo A de este Reglamento.

ARTICULO 6º Se considera como PARAMETROS BASICOS, los siguientes: DBO5; DQO; Colifecales NMP; Oxígeno Disuelto; Arsénico Total; Cadmio; Cianuros; Cromo Hexavalente; Fosfato Total; Mercurio; Plomo; Aldrín; Clordano; Dieldrín; DDT; Endrín; Malatión; Paratión.

ARTICULO 7º En la clasificación de los cuerpos de agua se permitirá que hasta veinte de los parámetros especificados en el Cuadro N° A-1 superen los valores máximos admisibles indicados para la clase de agua que corresponda asignar al cuerpo, con las siguientes limitaciones:

1º Ninguno de los veinte parámetros puede pertenecer a los PARAMETROS BASICOS del Art. 6º.

2º El exceso no debe superar el 50% del valor máximo admisible del parámetro.

**TITULO II
DEL MARCO INSTITUCIONAL**

**CAPITULO I
DEL MINISTERIO DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE**

ARTICULO 8º Las atribuciones y competencias del MDSMA corresponden a lo dispuesto por la Ley 1493, el D.S. 23630, el Reglamento General de Gestión Ambiental y otras disposiciones legales vigentes.

ARTICULO 9º Para efectos del presente reglamento, el MDSMA tendrá las siguientes funciones, atribuciones y competencias:

- a) definir la política nacional para la prevención y control de la calidad hídrica;
- b) coordinar con los Organismos Sectoriales Competentes, las Prefecturas, los gobiernos municipales y las instituciones involucradas en la temática ambiental, las acciones de prevención de la contaminación de los cuerpos de agua, saneamiento y control de la calidad de los recursos hídricos, así como las actividades técnicas ambientales;
- c) emitir normas técnicas para la prevención y control de la contaminación hídrica, en coordinación con los Organismos Sectoriales y las Prefecturas;
- d) velar por la aplicación de las normas técnicas para la prevención y control de la contaminación hídrica, en coordinación con los Organismos Sectoriales Competentes, Prefecturas y Gobiernos Municipales;
- e) aprobar la clasificación de los cuerpos de agua a partir de su aptitud de uso propuesta por la Instancia Ambiental Dependiente de la Prefectura;
- f) gestionar financiamiento para la aplicación de políticas de prevención y control de la contaminación hídrica;
- g) revisar cada 5 años los límites máximos permisibles de los parámetros indicados en el Anexo A del presente reglamento, en coordinación con los Organismos Sectoriales Competentes; cualquier modificación se basará en la comprobación de la eficiencia de las acciones y tratamientos encontrados y propuestos en la práctica nacional y/o en tecnologías disponibles, guías de la OPS/OMS y normas sobre procesos y productos;
- h) recibir información sobre el otorgamiento de permisos de descarga de aguas residuales crudas o tratadas;
- i) autorizar y cancelar las licencias de los laboratorios para los fines de este Reglamento conforme a regulaciones específicas;

- j) levantar y mantener un inventario de los recursos hídricos referido a la cantidad y calidad de todos los cuerpos de agua a nivel nacional a fin de determinar su estado natural y actual;
- k) promover la investigación de métodos de tratamiento para la eliminación o reducción de contaminantes químicos y biológicos.

CAPITULO II DE LA AUTORIDAD A NIVEL DEPARTAMENTAL

ARTICULO 10º Para efectos del presente Reglamento y a nivel departamental, el Prefecto tendrá las siguientes atribuciones y funciones:

- a) ejecutar las acciones de prevención de la contaminación de los cuerpos de agua, saneamiento y control de la calidad de los recursos hídricos, así como las actividades técnicas ambientales en coordinación con los Organismos Sectoriales Competentes y los Gobiernos Municipales;
- b) establecer objetivos en materia de calidad del recurso hídrico;
- c) identificar las principales fuentes de contaminación, tales como las descargas de aguas residuales, los rellenos sanitarios activos e inactivos, las escorias y desmontes mineros, los escurrimientos de áreas agrícolas, las áreas geográficas de intensa erosión de los suelos y las de inundación masiva;
- d) proponer al MDSMA la clasificación de los cuerpos de agua en función de su aptitud de uso;
- e) otorgar los permisos de descarga de aguas residuales crudas o tratadas;
- f) aprobar el reuso, por el mismo usuario, de aguas residuales crudas o tratadas, descargadas al cuerpo receptor;
- g) levantar y mantener un inventario de los recursos hídricos referido a la cantidad y calidad de todos los cuerpos de agua a nivel departamental, a fin de determinar sus estados natural y actual;
- h) dar aviso al MDSMA y coordinar con Defensa Civil en casos que ameriten una declaratoria de emergencia hídrica a nivel departamental por deterioro de la calidad hídrica.

CAPITULO III DE LOS GOBIERNOS MUNICIPALES

ARTICULO 11º Los Gobiernos Municipales, para el ejercicio de las atribuciones y competencias que les reconoce la ley en la presente materia, deberán, dentro del ámbito de su jurisdicción territorial:

- a) realizar acciones de prevención y control de la contaminación hídrica, en el marco de los lineamientos, políticas y normas nacionales;
- b) identificar las fuentes de contaminación, tales como las descargas residuales, los rellenos sanitarios activos e inactivos, escorias metalúrgicas, colas y desmontes mineros, escurrimientos de áreas agrícolas, áreas geográficas de intensa erosión de suelos y/o de inundación masiva, informando al respecto al Prefecto;
- c) proponer al Prefecto la clasificación de los cuerpos de agua en función a su aptitud de uso;
- d) controlar las descargas de aguas residuales crudas o tratadas a los cuerpos receptores;
- e) dar aviso al Prefecto y coordinar con Defensa Civil en casos que ameriten una emergencia hídrica, a nivel local por deterioro de la calidad hídrica.

CAPITULO IV DE LOS ORGANISMOS SECTORIALES COMPETENTES

ARTICULO 12º Los Organismos Sectoriales Competentes, en coordinación con el MDSMA y el Prefecto, participarán en la prevención y control de la calidad hídrica mediante propuestas relacionadas con:

- a) normas técnicas sobre límites permisibles en la materia de su competencia;
- b) políticas ambientales para el sector en materia de contaminación hídrica, las mismas que formarán parte de la política general del sector y de la política ambiental nacional;
- c) planes sectoriales y multisectoriales considerando la prevención y el control de la calidad hídrica.

TITULO III DE LOS PROCEDIMIENTOS TECNICO ADMINISTRATIVOS

CAPITULO I DE LA INSPECCION Y VIGILANCIA

ARTICULO 13º La Autoridad Ambiental Competente realizará inspecciones sistemáticas de acuerdo con el Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

Las inspecciones incluirán monitoreo de las descargas de aguas residuales crudas o tratadas para verificar si los informes de caracterización a los que hace referencia el presente Reglamento son representativos de la calidad de las descargas.

CAPITULO II DE LOS SERVICIOS MUNICIPALES Y COOPERATIVAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

ARTICULO 14º Los Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado que existen actualmente como servicios municipales o cooperativas, o los que se crearán en el futuro, y las administraciones de parques industriales de jurisdicción municipal:

a) elaborarán procedimientos técnicos y administrativos dentro del primer año de vigencia del presente Reglamento, para establecer convenios con las industrias, instituciones y empresas de servicio que descarguen sus aguas residuales crudas y/o tratadas en los colectores sanitarios de su propiedad o que estén bajo su control;

b) por tales convenios técnicos y administrativos, los servicios de abastecimiento de agua potable y alcantarillado asumen la responsabilidad del tratamiento de las aguas residuales bajo las condiciones que consideren necesarias, tomando en cuenta el tipo de su planta de tratamiento y las características del cuerpo receptor donde se descarga;

c) los acuerdos incluirán, sin perjuicio de la legislación sobre agua potable y alcantarillado y este Reglamento, los siguientes aspectos:

- identificación de los puntos de descarga de efluentes, volúmenes, composición, concentración y frecuencia;
- pretratamiento a aplicar antes de la descarga;
- estructura de tarifas y costos a pagar por el usuario;
- el sistema de monitoreo, incluyendo registros, medidores e inspecciones.

ARTICULO 15º Los procedimientos técnico-administrativos referidos en el anterior artículo deberán definir los métodos de cálculo de las tasas y tarifas por descargas de aguas residuales de las industrias e instituciones, tomando en cuenta lo establecido en el Reglamento Nacional de Prestación de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado para Centros Urbanos.

CAPITULO III DE LA DESCARGA DE EFLUENTES EN CUERPOS DE AGUA

ARTICULO 16° La autorización para descargar efluentes en cuerpos de agua, estará incluida en la DIA, en la DAA y en el Certificado de Dispensación establecidos en el Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

ARTICULO 17° La DIA, la DAA y el Certificado de Dispensación incluirán la obligación del REPRESENTANTE LEGAL de presentar semestralmente a la Autoridad Ambiental Competente un informe de caracterización de aguas residuales crudas o tratadas emitido por un laboratorio autorizado, y de enviar al mismo tiempo una copia de dicho informe al Organismo Sectorial Competente. El informe deberá caracterizar aquellos parámetros para los que fija límites permisibles el Anexo A del presente Reglamento y que están directamente relacionados con la actividad y definidos por el Organismo Sectorial Competente en coordinación con el MDSMA.

ARTICULO 18° La revisión y aprobación del MA se efectuará de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

CAPITULO IV DE LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO

ARTICULO 19° Las obras, proyectos y actividades que estén descargando o planeen descargar aguas residuales a los colectores del alcantarillado sanitario de los Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado o de parques industriales, no requerirán permiso de descarga ni la presentación del informe de caracterización, en las siguientes situaciones:

- a) las obras, proyectos o actividades en proceso de operación o implementación deberán incluir, en el MA fotocopia legalizada del contrato de descarga a los colectores sanitarios suscrito con los Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado o administraciones de parques industriales correspondientes;
- b) las obras, proyectos o actividades que planeen descargar sus aguas residuales en el alcantarillado sanitario de un Servicio de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado o parque industrial, deberán cumplir en su EEIA, en lo que fuese aplicable la reglamentación de descarga vigente en la ciudad donde estarán ubicados.

ARTICULO 20° La presentación de medidas de mitigación en el MA y la caracterización de las descargas de aguas residuales crudas o tratadas, no serán exigidas a las industrias que hayan firmado contratos para descargar a los colectores de los Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado o de las administraciones de parques industriales, respectivamente.

ARTICULO 21° Las obras o proyectos que planeen descargar sus aguas residuales crudas o tratadas a los colectores de alcantarillado sanitario de los

Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado, o de parques industriales, deberán cumplir en su EEIA con las previsiones de pretratamiento vigentes en la ciudad correspondiente.

ARTICULO 22º Los Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado o las administraciones de parques industriales deben presentar anualmente al Prefecto, listas en forma de planillas de las industrias que descargan a sus colectores, con la siguiente información:

- a) nombre o razón social de la industria;
- b) fecha del contrato de la descarga de agua residual;
- c) ubicación;
- d) número de obreros y turnos de trabajo;
- e) materia prima usada;
- f) productos fabricados;
- g) pretratamiento usado de las aguas residuales antes de su descarga. h)
- h) sistema de medición del efluente;
- i) volumen promedio mensual descargado;
- j) kilogramos de DBO descargados como promedio mensual;
- k) kilogramos de sólidos suspendidos totales descargados como promedio mensual;
- l) kilogramos de DQO descargados como promedio mensual;
- m) cantidad mensual de agentes conservativos descargados.

ARTICULO 23º Las descargas de aguas residuales crudas o tratadas a los colectores de alcantarillado sanitario serán aceptables si a juicio del correspondiente Servicio de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado o la administración del parque industrial no interfieren los procesos de tratamiento de la planta ni perjudican a los colectores sanitarios; con los criterios a aplicar en cuanto a los límites de calidad de las descargas serán los siguientes:

- a) en caso de parques industriales con plantas de tratamiento en operación, los límites de calidad de las descargas industriales a los colectores del parque serán fijados por su administración, velando por que no interfieran con los procesos de tratamiento ni perjudiquen a los colectores sanitarios;
- b) para los casos de parques industriales sin plantas de tratamiento, que descargan a los colectores del alcantarillado sanitario, los límites de calidad serán fijados por la Administración del Servicio de Abastecimiento de Agua y Alcantarillado, propietaria de los colectores.

ARTICULO 24º Se prohíbe toda conexión cruzada, por lo que:

- a) en sistemas de alcantarillado separados queda prohibida toda descarga de aguas residuales, crudas o tratadas, en forma directa o indirecta a los colectores del alcantarillado pluvial, y

b) en sistemas de alcantarillado separados, no se permite ninguna descarga de aguas pluviales provenientes de techos y/o patios, en forma directa o indirecta, a los colectores del alcantarillado sanitario.

ARTICULO 25º En caso de que existan descargas de aguas pluviales a los colectores sanitarios o de aguas residuales a los colectores pluviales, los infractores, deberán corregir esta anomalía dentro del plazo de un año.

ARTICULO 26º Los Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado y las administraciones de los parques industriales, luego de cumplido el plazo de un año, podrán inspeccionar y verificar la existencia de las conexiones a que se refiere el Art. 25º en edificios públicos, privados e industriales.

ARTICULO 27º Comprobada la existencia de las conexiones ilegales a que se refiere el Art. 25º, el propietario tendrá 60 días de plazo perentorio para corregirlas, pasado el cual se le impondrá una sanción conforme a lo establecido en el Título V del presente Reglamento.

ARTICULO 28º Quedan prohibidas las descargas de materiales radioactivos procedentes de uso médico o industrial a los colectores de alcantarillados o a los cuerpos de agua, por encima de los límites permisibles dispuestos en este Reglamento.

Las contravenciones serán sancionadas conforme al Art. 71 del presente Reglamento, sin perjuicio de las responsabilidades civiles y penales que correspondan.

ARTICULO 29º Las tasas y tarifas por descarga de las aguas residuales crudas o tratadas a los colectores serán calculadas por los Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado y las administraciones de parques industriales, en relación al volumen de agua, la DBO5 y los sólidos suspendidos totales, tomando en cuenta las siguientes condiciones:

a) las aguas residuales tienen, como promedio, una DBO5 de 250 mg/l y los sólidos suspendidos totales una concentración de 200 mg/l. Las descargas de agua residual con concentraciones mayores a estas cifras, estarán sujetas a una tarifa adicional en relación a las cargas en toneladas por mes, tanto de DBO5 como de sólidos suspendidos totales. Dichas tarifas serán calculadas por los Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado correspondientes;

b) teniendo en cuenta que ciertos metales pueden degradar los fangos o lodos haciéndolos no aptos para el uso agrícola, los Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado y las administraciones de parques industriales podrán imponer tasas adicionales o limitar las descargas de los siguientes elementos: arsénico, cadmio, cromo +6 y cromo +3, cobre, plomo, mercurio, níquel y zinc. Las condiciones indicadas en los incisos precedentes, serán definidas en los procedimientos administrativos de los Servicios de Abastecimiento de Agua

Potable y Alcantarillado o las administraciones de parques industriales, y estipuladas en los contratos con las empresas.

**TITULO IV
DEL MONITOREO, EVALUACION, PREVENCION, PROTECCION Y
CONSERVACION
DE LA CALIDAD HÍDRICA**

**CAPITULO I
DEL MONITOREO Y EVALUACION DE LA CALIDAD HIDRICA**

ARTICULO 30° El MDSMA y el Prefecto, con el personal de los laboratorios autorizados, efectuarán semestralmente el monitoreo de los cuerpos receptores y de las descargas de aguas residuales crudas o tratadas, tomando muestras compuestas de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de Prevención y Control Ambiental, en relación al caudal y durante las horas de máxima producción. Los resultados de los análisis serán presentados al REPRESENTANTE LEGAL.

En caso de que uno o más parámetros excedan los límites establecidos en el presente reglamento, se procederá a la toma de una segunda muestra en similares condiciones y con la intervención del REPRESENTANTE LEGAL o delegado de éste, según los resultados del análisis se tomará una de las siguientes decisiones:

- a) si los resultados dan valores que no exceden los límites establecidos, se dará por terminada la investigación;
- b) en caso de que los resultados reiteren lo encontrado en el primer análisis, el Prefecto con jurisdicción sobre la cuenca correspondiente fijará día y hora para inspeccionar la planta de tratamiento a fin de definir la posible causa de tales resultados; la inspección se realizará de acuerdo a los procedimientos establecidos en el Reglamento de Prevención y Control.

ARTICULO 31° Para realizar la inspección indicada en el artículo anterior, el REPRESENTANTE LEGAL deberá permitir el acceso al representante de la Prefectura con el fin de que verifique si:

- a) existen cambios en la estructura de la planta de tratamiento;
- b) existen cambios en los métodos de operación y mantenimiento, o

c) existen otras condiciones de cambio, sea por reemplazo de materia prima o equipos.

En estos casos, la industria está en la obligación de corregir las diferencias existentes en un plazo adecuado, fijado por la Autoridad Ambiental Competente.

ARTICULO 32° Los muestreos y análisis concernientes a las aguas residuales crudas o tratadas y a los subproductos que se generen durante el tratamiento de las mismas, deberán ser realizados por laboratorios autorizados.

ARTICULO 33° La información resultante de las actividades de revisión y aprobación de proyectos, construcción y operación de plantas de tratamiento de aguas residuales, así como de análisis, mediciones y registro de las descargas y evaluaciones que se practiquen, ingresará en una base de datos integrada y computarizada.

CAPITULO II DE LA PREVENCION Y CONTROL DE LA CONTAMINACION Y CONSERVACION DE LA CALIDAD HIDRICA

ARTICULO 34° A los fines del Art. 33 de la LEY, la descarga de aguas residuales a la intemperie o a cuerpos de agua estará sujeta a autorización temporal o excepcional del Prefecto previo el estudio correspondiente, y será controlada minuciosamente en si es que:

- a) contienen gases tóxicos y olores fuertes de procedencia ajena a las aguas residuales o sustancias capaces de producirlos;
- b) contienen sustancias inflamables (gasolina, aceites, etc);
- c) contienen residuos sólidos o fangos provenientes de plantas de tratamiento y otros;
- d) contienen sustancias que por su composición interfieran los procesos y operación propios de las plantas de tratamiento;
- e) contienen plaguicidas, fertilizantes o sustancias radioactivas.

ARTICULO 35° Los valores máximos establecidos en la clasificación de aguas de los cuerpos receptores del Cuadro N° A-1 no podrán ser excedidos en ningún caso con las descargas de aguas residuales crudas o tratadas una vez diluidas en las aguas del cuerpo receptor, con excepción de aquellos parámetros que durante la clasificación hayan excedido los valores del Cuadro N° A-1, según especifica el Art. 7.

ARTICULO 36° - En caso de que un cuerpo de agua o sección de un cauce receptor tenga uno o más parámetros con valores mayores a los establecidos

según su clase, la Instancia Ambiental Dependiente del Prefecto deberá investigar y determinar los factores que originan esta elevación, para la adopción de las acciones que mejor convengan, con ajuste a lo establecido en el Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

ARTICULO 37º En los casos en que un cuerpo de agua tenga varias aptitudes de uso, los valores de los límites máximos permisibles para los parámetros indicados en el Anexo A se fijarán de acuerdo con la aptitud de uso más restrictiva del cuerpo de agua.

ARTICULO 38º Una vez que el MDSMA haya fijado la Clase de un determinado cuerpo de agua, en función de su aptitud de uso, ésta se mantendrá por un mínimo de cinco años.

ARTICULO 39º En caso de que se compruebe que los valores de uno o más parámetros de un cuerpo de agua son superiores a los determinados en la clase D, por causas naturales, o debido a la contaminación acumulada, ocasionada por actividades realizadas antes de la promulgación del presente reglamento (stocks de contaminación), las descargas se determinarán en base a estos valores y no a los indicados en el Anexo A.

ARTICULO 40º A efecto de controlar los escurrimientos de áreas agrícolas y la contaminación de los cuerpos receptores, los REPRESENTANTES LEGALES deberán informar al Prefecto los siguientes aspectos:

- a) cantidad, tipos y clases de fertilizantes y herbicidas utilizados, así como los calendarios de los ciclos de producción y la periodicidad del uso de fertilizantes y plaguicidas;
- b) los sistemas de riego y de drenaje utilizados;
- c) efectos de los escurrimientos sobre los cuerpos receptores.

ARTICULO 41º Los responsables de la prevención de derrames de hidrocarburos o de cualesquiera de sus derivados están obligados a subsanar los efectos que puedan ocasionar tales derrames en los cuerpos receptores y a revisar sus planes de contingencias. Las Prefecturas tomarán acciones conducentes de acuerdo a los planes de contingencias.

ARTICULO 42º En caso de contaminación de cuerpos receptores o infiltración en el subsuelo por lixiviados provenientes del manejo de residuos sólidos o confinamiento de sustancias peligrosas, provenientes de la actividad, obra o proyecto, la Instancia Ambiental Dependiente de la Prefectura determinará que el REPRESENTANTE LEGAL implemente las medidas correctivas o de mitigación que resulten de la aplicación de los reglamentos ambientales correspondientes.

ARTICULO 43º Se prohíbe totalmente la descarga de aguas residuales provenientes de los procesos metalúrgicos de cianuración de minerales de oro y plata, lixiviación de minerales de oro y plata y de metales, a cuerpos superficiales

de agua y a cuerpos subterráneos. En caso de que la precipitación sea mayor que la evaporación, y como consecuencia de ello se deban realizar descargas, éstas deberán cumplir los límites establecidos en el presente reglamento.

ARTICULO 44° En ningún caso se permitirá descargas instantáneas de gran volumen de aguas residuales crudas o tratadas, a ríos. Estas deberán estar reguladas de manera tal que su caudal máximo, en todo momento, será menor o igual a 1/3 (un tercio) del caudal del río o cuerpo receptor.

ARTICULO 45° Las descargas de aguas residuales crudas o tratadas que excedieren el 20% del caudal mínimo de un río, podrán excepcionalmente y previo estudio justificado ser autorizadas por el Prefecto, siempre que:

- a) no causen problemas de erosión, perjuicios al curso del cuerpo receptor y/o daños a terceros;
- b) el cuerpo receptor, luego de la descarga y un razonable proceso de mezcla, mantenga los parámetros que su clase establece.

ARTICULO 46° Todas las descargas a lagos de aguas residuales crudas o tratadas procedentes de usos domésticos, industriales, agrícolas, ganaderos o cualquier otra actividad que contamine el agua, deberán ser tratadas previamente a su descarga hasta satisfacer la calidad establecida del cuerpo receptor.

ARTICULO 47° Todas las descargas de aguas residuales crudas o tratadas a ríos arroyos, procedentes de usos domésticos, industriales, agrícolas, ganaderos o de cualquier otra actividad que contamine el agua, deberán ser tratadas previamente a su descarga, si corresponde, para controlar la posibilidad de contaminación de los acuíferos por infiltración, teniendo en cuenta la posibilidad de que esos ríos y arroyos sirvan para usos recreacionales eventuales y otros que se pudieran dar a estas aguas. Para el efecto se deberá cumplir con lo siguiente:

- a) en caso de arroyos, dichas aguas residuales crudas o tratadas deberán satisfacer los límites permisibles establecidos en el presente reglamento para el cuerpo receptor respectivo.
- b) toda descarga de aguas residuales a ríos, cuyas características no satisfagan los límites de calidad definidos para su clase, deberá ser tratada de tal forma que, una vez diluida, satisfaga lo indicado en el Cuadro N° 1 del presente reglamento;
- c) cuando varias industrias situadas a menos de 100 metros de distancia una de la otra descarguen sus aguas residuales a un mismo tramo de río, la capacidad de dilución será distribuida proporcionalmente al caudal de descarga individual, considerando el caudal mínimo del río y como está descrito en el Art. 45 del presente Reglamento.

ARTICULO 48º El caudal de captación de agua y el caudal de descarga de aguas residuales crudas o tratadas deberán ser, como promedio diario, menores al 20% del caudal mínimo diario del río, con un periodo de retorno de 5 años.

ARTICULO 49º Los Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado desarrollarán programas permanentes de control, reparación y rehabilitación de las redes de agua y desagüe, a fin de eliminar el riesgo de conexiones cruzadas entre agua potable y alcantarillado, y de colapso de instalaciones en mal estado o antiguas, eligiendo materiales de tuberías con una vida útil de por lo menos 50 años, o bien utilizar materiales de la mejor calidad compatibilizados con la agresividad química del suelo y del agua.

ARTICULO 50º Las aguas residuales provenientes de centros urbanos requieren de tratamiento antes de su descarga en los cursos de agua o infiltración en los suelos, a cuyo efecto las empresas de Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado, cooperativas de servicio, comités de agua y administraciones de parques industriales con o sin plantas de tratamiento, deberán presentar el MA en un plazo no mayor a un año, a partir de la entrada en vigencia del presente Reglamento, los estudios correspondientes. Estos estudios incluirán los sistemas de tratamiento y el reuso de aguas residuales, tendiendo a la conservación de su entorno ambiental.

ARTICULO 51º El MDSMA establecerá un régimen especial de protección para las zonas pantanosas o bofedales con el objeto de garantizar su conservación y funciones ecológicas y/o paisajísticas.

ARTICULO 52º Todos los pozos someros y profundos no utilizados, deberán ser cegados y taponados por sus propietarios antes de ser abandonados a fin de evitar accidentes y riesgo de contaminación de las aguas subterráneas.

ARTICULO 53º En caso de que las condiciones físicas y/o químicas de un cuerpo de agua se alteren en forma tal que amenacen la vida humana o las condiciones del medio ambiente, el Prefecto informará al MDSMA a objeto de que éste, conjuntamente las autoridades de Defensa Civil, disponga con carácter de urgencia las medidas correspondientes de corrección o mitigación.

CAPITULO III DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO

ARTICULO 54º Todo sistema de tratamiento de aguas residuales estará bajo la total responsabilidad y vigilancia de su REPRESENTANTE LEGAL.

ARTICULO 55º Si la Instancia Ambiental Dependiente de la Prefectura detecta que en el funcionamiento de un sistema o planta de tratamiento se están incumpliendo las condiciones inicialmente aceptadas para dicho funcionamiento, conminará al REPRESENTANTE LEGAL a modificar, ampliar y/o tomar cualquier

medida, sea en la estructura de la planta de tratamiento o en los procedimientos de operación y mantenimiento, para subsanar las deficiencias.

ARTICULO 56° Las ampliaciones en más del treinta y tres por ciento de la capacidad instalada de una planta de tratamiento de aguas residuales que hubiera sido aprobada, y que impliquen impactos negativos significativos al medio ambiente, deberán contar nuevamente con su correspondiente Ficha Ambiental y el correspondiente proceso de EIA.

ARTICULO 57° Para evitar el riesgo de contaminación, queda prohibido el acceso de personas no autorizadas a las instalaciones de las plantas de tratamiento debiéndose también tomar las medidas que el caso aconseje a fin de evitar que animales pueda llegar hasta dichas instalaciones.

ARTICULO 58° Los REPRESENTANTES LEGALES de distintos establecimientos podrán construir y/o utilizar obras externas y/o sistemas de tratamiento de forma individual y/o colectiva cuando las necesidades así lo requieran. Cada REPRESENTANTE LEGAL será responsable por sus instalaciones en particular, y proporcionalmente, con sus otros asociados, en lo que respecta a sus obligaciones y derechos en plantas de tratamiento colectivas sujetas a contrato entre partes.

ARTICULO 59° Las aguas residuales tratadas descargadas a un cuerpo receptor, estarán obligatoriamente sujetas -como parte del sistema o planta de tratamiento- a medición mediante medidores indirectos de caudal, silos caudales promedios diarios son menores a 5 litros por segundo y con medidores de caudal instantáneo y registradores de los volúmenes acumulados de descarga, si el caudal promedio supera la cifra señalada.

ARTICULO 60° En caso de que se interrumpa temporalmente la operación total o parcial del sistema o planta de tratamiento, se deberá dar aviso inmediato a la correspondiente Prefectura, especificando las causas y solicitando autorización para descargar el agua residual cruda o parcialmente tratada, por un tiempo definido. Además, se deberá presentar un cronograma de reparaciones o cambios para que la planta vuelva a su funcionamiento normal en el plazo más breve posible.

ARTICULO 61° Para efectos del artículo precedente, en lo referente a aguas parcialmente tratadas, el Prefecto autorizará el funcionamiento condicionado del Sistema o Planta siempre y cuando se garantice que la descarga, una vez diluida, no exceda los límites máximos permisibles correspondientes a la clase del cuerpo receptor o no interfiera con los procesos de tratamiento cuando se descargue a un colector sanitario.

Con este fin, se establece:

- a) en forma previa a la autorización del MDSMA, el tiempo de duración de la descarga será revisado por la Instancia Ambiental Dependiente de la Prefectura, el Servicio de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado o la administración del parque industrial, según corresponda, luego de inspeccionar la planta de tratamiento y los procesos que producen las condiciones anormales así como el cronograma propuesto;
- b) si al exceder los límites máximos permisibles existe peligro inminente para la salud pública y el medio ambiente el Prefecto rechazará la solicitud de descarga y ordenará de inmediato las medidas de seguridad que correspondan.

ARTICULO 62º La desinfección de las aguas residuales crudas o tratadas es imprescindible cuando la calidad bacteriológica de esas aguas rebasa los límites establecidos y constituye riesgo de daño a la salud humana o contaminación ambiental.

CAPITULO IV DE LA CONSERVACION DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS

ARTICULO 63º La extracción y recarga de aguas subterráneas con calidad para el consumo humano -Clase A- por medio de pozos profundos, requerirá de la DIA o DAA en los siguientes casos:

- a) la realización de proyectos u obras nuevas que signifiquen la descarga de residuos sólidos, líquidos o gaseosos que puedan contaminar por infiltración las aguas subterráneas, o que se descarguen directamente a los acuíferos;
- b) las inyecciones de efluentes tratados en el subsuelo, que pudieran sobrepasar la recarga natural del acuífero poniendo en peligro su calidad físico-química o su subsistencia;
- c) la realización de proyectos de riego que signifiquen regulación y aporte de aguas cuya infiltración en el suelo pueda afectar el nivel piezométrico de la napa freática, produciendo empantanamiento o salinización de los suelos;
- d) la perforación de pozos y explotación de aguas subterráneas en zonas donde exista contacto con aguas salinas que puedan contaminar los acuíferos para consumo humano o que puedan provocar su fuga a estratos permeables;
- e) cualquier otra actividad que el MDSMA identifique como peligrosa a los fines de la protección de la calidad de las aguas subterráneas para consumo humano.

ARTICULO 64º Para la recarga directa o inyección de aguas residuales crudas o tratadas en acuíferos, estas aguas deben cumplir con los límites máximos permisibles establecidos para la clase del acuífero. En los acuíferos en los que en forma natural uno o más parámetros excedan en más del 50% los límites máximos

permisibles, la calidad del agua residual, cruda o tratada, deberá en lo referente a los parámetros excedidos ser inferior a la del acuífero.

ARTICULO 65° Los pozos someros para uso doméstico familiar no están sujetos al control establecido en el presente Reglamento, siendo el control de calidad del agua para consumo humano responsabilidad de las autoridades de salud correspondientes.

ARTICULO 66° La recarga de aguas subterráneas de clase A por infiltración de aguas residuales crudas o tratadas, debe cumplir con los límites máximos permisibles establecidos para esta clase, a menos que se demuestre que la descarga de agua de una clase inferior no afecte la calidad de las aguas subterráneas.

CAPITULO V DEL REUSO DE AGUAS

ARTICULO 67° El reuso de aguas residuales crudas o tratadas por terceros, será autorizado por el Prefecto cuando el interesado demuestre que estas aguas satisfacen las condiciones de calidad establecidas en el cuadro N° 1 -Anexo A- del presente Reglamento.

ARTICULO 68° Los fangos o lodos producidos en las plantas de tratamiento de aguas residuales que hayan sido secados en lagunas de evaporación, lechos de secado o por medios mecánicos, serán analizados y en caso de que satisfagan lo establecido para uso agrícola, deberán ser estabilizados antes de su uso o disposición final, todo bajo control de la Prefectura.

CAPITULO VI DE LA CONTAMINACION DE CUENCAS DE CURSO SUCESIVO

ARTICULO 69° Las Autoridades Ambientales Competentes o la Instancia Ambiental Dependiente de la Prefectura, deberán respetar el régimen particular de internacionalización relativo a cuencas de curso sucesivo, establecido entre los países vecinos, para lograr y/o mantener el aprovechamiento sostenible respectivo.

ARTICULO 70° En ausencia de tratados de cooperación sobre aprovechamiento de cuencas, se deberá mantener el principio de comunidad para el aprovechamiento de los ríos de curso sucesivo o contiguos, siempre que las descargas de aguas residuales no produzcan deterioro en la calidad de las aguas de dichos cauces.

TITULO V DE LAS INFRACCIONES Y SANCIONES ADMINISTRATIVAS

CAPITULO UNICO

ARTICULO 71º Según lo dispuesto por el Art. 99 de la LEY y el Título IX, Capítulo I, del Reglamento General de Gestión Ambiental, se establecen las siguientes infracciones administrativas:

- a) alterar o modificar, temporal o permanentemente, las plantas de tratamiento, al no cumplir lo dispuesto por los Arts. 56 y 57, según corresponda;
- b) sobrepasar los valores máximos admisibles establecidos en el Cuadro N° A-1 del ANEXO A de este Reglamento, por efecto de descargas de aguas residuales crudas o tratadas, una vez diluidas en el cuerpo receptor y transcurrido el plazo de adecuación, si corresponde;
- c) descargar sustancias radioactivas a los colectores sanitarios y/o cuerpos de agua;
- d) no dar aviso a la autoridad ambiental competente de fallas que interrumpan parcial o totalmente la operación de las plantas de tratamiento;
- e) descargar aguas residuales, crudas o tratadas, sin obtener el Permiso de Descarga correspondiente;
- f) descargar aguas residuales, crudas o tratadas, al margen de las condiciones establecidas en el Permiso de Descarga;
- g) descargar masiva e instantáneamente de aguas residuales, crudas o tratadas, a los ríos;
- h) descargar de aguas de lluvia a los colectores sanitarios, o aguas residuales, crudas o tratadas, a los colectores pluviales;
- i) no cegar los pozos que no sean utilizados, según lo dispuesto en el Art. 52;
- j) contaminar cuerpos de agua por derrame de hidrocarburos;
- k) presentar el informe de caracterización de las aguas residuales, crudas o tratadas, con datos falsos;
- 1) presentar el informe de caracterización de las aguas residuales, crudas o tratadas, fuera de los plazos previstos.

TITULO VI DISPOSICIONES TRANSITORIAS

CAPITULO UNICO

ARTICULO 72º En tanto sean definidas las Clases de los cuerpos receptores a las que hacen referencia los Art. 4, 5, 6 y 7 del presente reglamento, regirán los parámetros y sus respectivos valores límite, incluidos en el Anexo A-2. Una vez determinada la Clase de un determinado cuerpo de agua, se aplicará los criterios de evaluación de impacto ambiental y adecuación ambiental, en base a los límites establecidos en el Cuadro A-1 - Anexo A del presente reglamento.

Para ello se debe distinguir entre actividades existentes a la fecha de promulgación del presente reglamento y aquellas nuevas, de la siguiente forma:

I. ACTIVIDADES OBRAS Y PROYECTOS EXISTENTES A LA FECHA DE PROMULGACION DEL PRESENTE REGLAMENTO

a) Las actividades obras y proyectos existentes a la fecha de promulgación del presente reglamento, en tanto no se cuente con la Clase del respectivo cuerpo de agua y una vez presentado el MA y emitida la DAA, se regirán por los parámetros y sus respectivos valores límite incluidos en el Anexo A-2, durante 5 años a partir de la fecha de emisión de la DAA.

b) Cumplido el plazo señalado y una vez se cuente con la Clase del respectivo cuerpo de agua, deberá presentar un nuevo MA, específico para el componente agua, en el que establecerá los mecanismos para alcanzar las metas de calidad ambiental, definidas por la Clase del cuerpo de aguas al que se realiza, las descargas. Como consecuencia de este nuevo MA, la autoridad ambiental competente emitirá una DAA renovada, con ajuste a los procedimientos establecidos en el Reglamento de Prevención y Control Ambiental para la evaluación y aprobación de MAs. Esta segunda adecuación ambiental deberá ser efectivizada en el plazo máximo de cinco años a partir de la fecha de emisión de la DAA renovada.

c) Opcionalmente, el Representante Legal de la actividad, obra o proyecto, que, una vez establecida la Clase del respectivo cuerpo receptor, desee adecuarse a los criterios de calidad Ambiental, antes de los cinco años citados en el inciso a) podrá hacerlo y será beneficiado con los programas de incentivos que desarrollará el MDSMA en coordinación con la Secretaria Nacional de Hacienda.

II. ACTIVIDADES OBRAS Y PROYECTOS QUE SE INICIARAN CON POSTERIORIDAD A LA FECHA DE PROMULGACION DEL PRESENTE REGLAMENTO

a) Las actividades obras y proyectos que se iniciaran con posterioridad a la fecha de promulgación del presente reglamento, en tanto no se cuente con la Clase del respectivo cuerpo de agua y una vez emitido el CDD o la DIA, se regirán por los parámetros y sus respectivos valores límite incluidos en el Anexo A-2, durante 5 años a partir de la fecha de emisión de las citadas licencias ambientales.

b) Cumplido el plazo señalado y una vez se cuente con la Clase del respectivo cuerpo de agua, deberá presentar un MA, específico para el componente agua, en el que establecerá los mecanismos para alcanzar las metas de calidad ambiental, definidas por la Clase del cuerpo de aguas al que se realiza las descargas. Como consecuencia de este MA, la autoridad ambiental competente emitirá una DAA, con ajuste a los procedimientos establecidos en el Reglamento de Prevención y Control Ambiental para la evaluación y aprobación de MAs. La adecuación ambiental respectiva deberá ser efectivizada en el plazo máximo de cinco años a partir de la fecha de emisión de la DAA.

Opcionalmente, el Representante Legal de la actividad, obra o proyecto, que, una vez establecida la Clase del respectivo cuerpo receptor, desee adecuarse a los criterios de calidad Ambiental, antes de los cinco años citados en los incisos la) y lia) podrá hacerlo y será beneficiado con los programas de incentivos que desarrollará el MDSMA en coordinación con la Secretaría Nacional de Hacienda.

ARTICULO 73º Mientras se nomine los laboratorios autorizados, los informes de caracterización de aguas residuales, referidos en este Reglamento, deberán ser elaborados por laboratorios registrados en la Subsecretaría de Medio Ambiente.

ARTICULO 74º Por el lapso perentorio de cinco (5) años, que señala el Art. 720, los responsables de las descargas líquidas deberán presentar a la Autoridad Ambiental Competente, informes de calidad de sus efluentes semestrales, incluyendo análisis de laboratorios reconocidos, que se encuentren autorizados por el MDSMA.

