

ボリビア多民族国

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ンディング調査報告書
「フォローアップ調査」

平成 21 年 8 月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

まえがき

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会（ADCA）は、農林水産省の補助事業として平成 21 年 7 月 29 日から 8 月 17 日までボリビア多民族国に調査団を派遣し、プロジェクト・ファインディング調査を実施した。

本調査では、ボリビア多民族国コチャバンバ県においてサンティバーニェス盆地の貧困削減を目的とした「サンティバーニェス盆地灌漑農業開発計画」について相手国政府関係者との打合せ、資料及び情報の収集ならびに現地踏査を行い、その調査結果を本報告書に取りまとめた。

本調査の実施に際しご協力頂きましたボリビア多民族国政府機関及びコチャバンバ県、在ボリビア日本国大使館、JICA ボリビア事務所ならびに JICA 専門家など、多大の協力と助言を頂いた多くの関係者各位に深く感謝の意を表する次第である。

平成 21 年 8 月

プロジェクト・ファインディング調査団団長

近藤 眞史

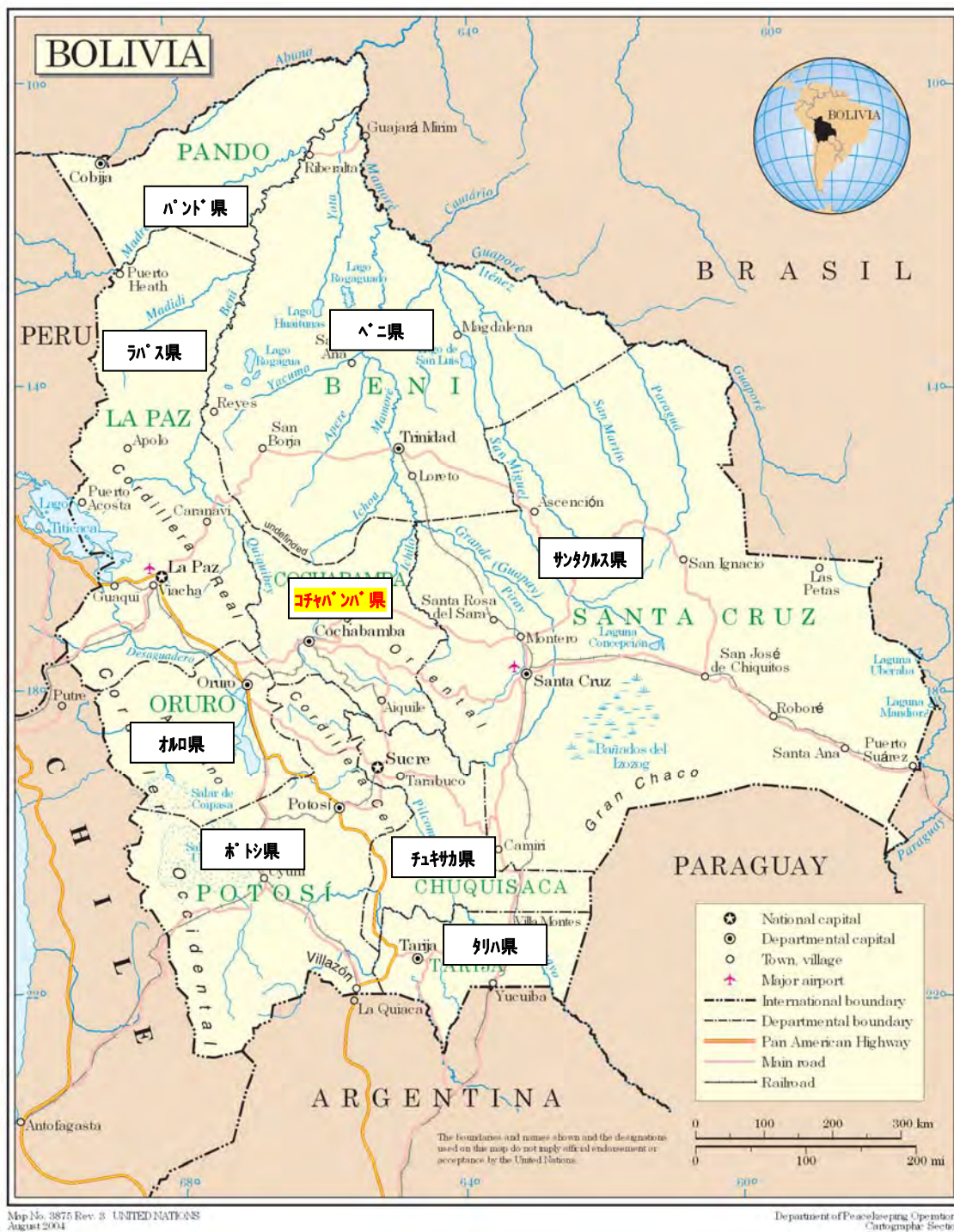
平成 21 年度実施案件概要

ADCA P/F 平成 21 年度実施案件概要

農業・農村開発協力案件（開発調査型技術協力、開発調査、無償、有償）

（申請区分：プロジェクト・ファインディング調査）

国名	ボリビア多民族国 Plurinational State of Bolivia	案件名	サンティバーニェス盆地灌漑農業開発計画 Agricultural Development Project by Irrigation in the Santivanéz Baisin
地区名	コチャバンバ県サンティバーニェス盆地		Santivañez Basin of the Prefectura of Cochabamba
相手国担当機関	環境・水省及びコチャバンバ県		Ministry of Environment・Water and, Prefectura of Cochabamba
1. 事業の背景			
ボリビア多民族国の経済は 1999 年以降の世界的な需要の低迷、貿易の伸びの鈍化及び農産物等一次産品価格の低下等により、経済状況が急速に悪化して深刻な不況に直面していた。その後 2004 年に国際通貨基金との協議の下、緊縮財政が実現されたことからやや回復しているものの、依然として南米地域では最貧国の評価になっている。 ボリビア多民族国(以下「ボ」国と称す)において、農業人口は就業人口の半数近くを占める重要な産業であるが、農業従事者の多くが貧困層に属しているため、「ボ」国政府は貧困削減の一政策として生産性向上と競争力強化を進めてきた。そのためにも灌漑用水へのアクセス権の平等化、土地所有権の明確化などを現在も推し進めている。 サンティバーニェス盆地はコチャバンバ県の貧困率の高いアンデス渓谷地域の東端、カピノタ郡の北部に位置し、緑豊かなコチャバンバ盆地と一連の山地により隔てられた盆地である。サンティバーニェス盆地の農業生産のポテンシャルは高いものの、年間降水量が約 360mm と少なく、灌漑用施設も未整備である。このため 3 月～10 月の乾期には農業生産は望めず、安定的な灌漑用水の供給が農業の生産性の向上を図るための最重要課題となっている。 我国は無償資金協力によりコチャバンバ県灌漑施設改修計画を実施し、2009 年 3 月に約 37km のライニング工事を完了したが、同計画により実施した水路ライニングの効果として漏水を大幅に抑制でき水資源を節減することができた。本計画では、日本の無償資金協力の実施されたコチャバンバ県灌漑施設改修計画により生み出された水資源を水源としたサンティバーニェス盆地の灌漑農業開発計画の可能性について調査するものである。なお平成 20 年度にも ADCA により第 1 回案件形成調査を実施したが、当時は既存灌漑農民の新規地区へ水源割譲する合意が未形成であったことから、主として技術的調査に止まっていた。2009 年 6 月に既存灌漑農民の水源割譲の合意形成がなされたことを受けて、今回の第 2 回調査（フォローアップ調査）を実施したものである。			
2. 事業概要			
本調査は「サンティバーニェス盆地灌漑農業開発計画」のプロジェクト形成を目的としたもので、プロジェクトを取り巻く社会状況など調査し、「ボ」国政府関係機関とプロジェクトの内容、日本と「ボ」国の分担事項を協議すると共に、大使館及び JICA などのタスクホースと事業実施に向けた今後のスケジュールを協議し、日本政府への申請書の原案を作成のうえ「ボ」国側に提示するものである。特に社会状況調査においては、プロジェクト形成の重要要素である既存灌漑農民の水源割譲に対する合意形成、既存灌漑水路の改修事業の進捗、小水力発電所の所有権問題、及び盆地内で進められている工業団地開発事業の内容などを確認し、事業を進める上での障害の有無と、もしあればその解決策を協議するものである。			
3. 調査の概要			
本調査では「ボ」国政府の環境・水省(副大臣)、コチャバンバ県(県知事、公共事業局長、灌漑部長)、コチャバンバ市、アンゴスツーラ水利組合(AUSNR)、コチャバンバ灌漑事業審査委員会(SEDRI)、コチャバンバ県電力配電会社(ELFEC)、サンティバーニェス工業団地開発公社(PIS)などと標記の目的のための協議を実施した。調査の結果、現在進行中の工業団地の開発面積が大きい (512ha) ことから、盆地内の農地の保全と工業用水の確保は本プロジェクトを進める上で大きな課題であることが認識された。調査後、この問題を現地タスクホースとの意見交換の結果に基づき、県及び工業団地開発公社にこれらの問題を早急に解決するよう要請した。またプロジェクト形成の上で上記のような特殊要素が多いこと、事業の分担が未確定なこと、新規灌漑開発のため現地を詳細に調査する必要があることなどから、無償資金援助を見越した開発調査を実施する方向で「ボ」国側に援助申請原案を提示した。			
4. 今後の展望			
このプロジェクトを進めるために「ボ」国側は以下を実施する必要があると、早急に実施することが望ましい。 (1) 県及びアンゴスツーラ水利組合による既存土水路のライニングによる改修工事の着手（一部着手済み） (2) JICA ボリビア事務所が支援するアンゴスツーラ灌漑システム水管理技術の改善プロジェクト（着手済み） (3) サンティバーニェス盆地内の土地利用計画の確定（県の指導の下にサンティバーニェス市が着手済み） (4) 工業団地の独自の用水手当ての早期確定（現在県及び工業団地開発公社で調査に着手済み。） 以上の 4 課題はプロジェクトを形成する上でクリアすべきもので、今後もその進捗をモニターしながら、適切な技術指導の提供が必要であるが、これらの課題を解決するためには今後少なくとも 1 年間の必要とするであろう。			

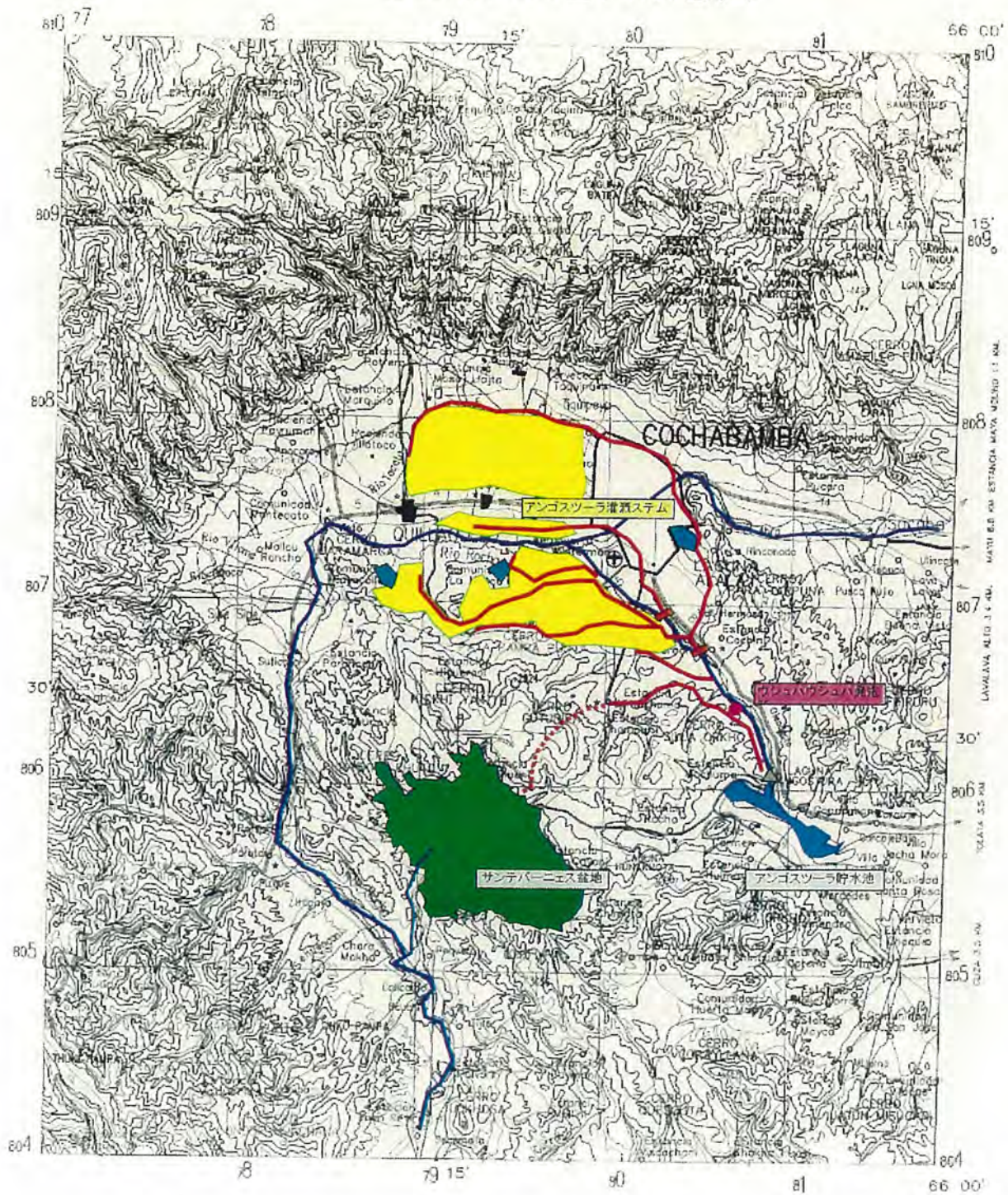


ボリビア全図及びコチャバンバ県位置図

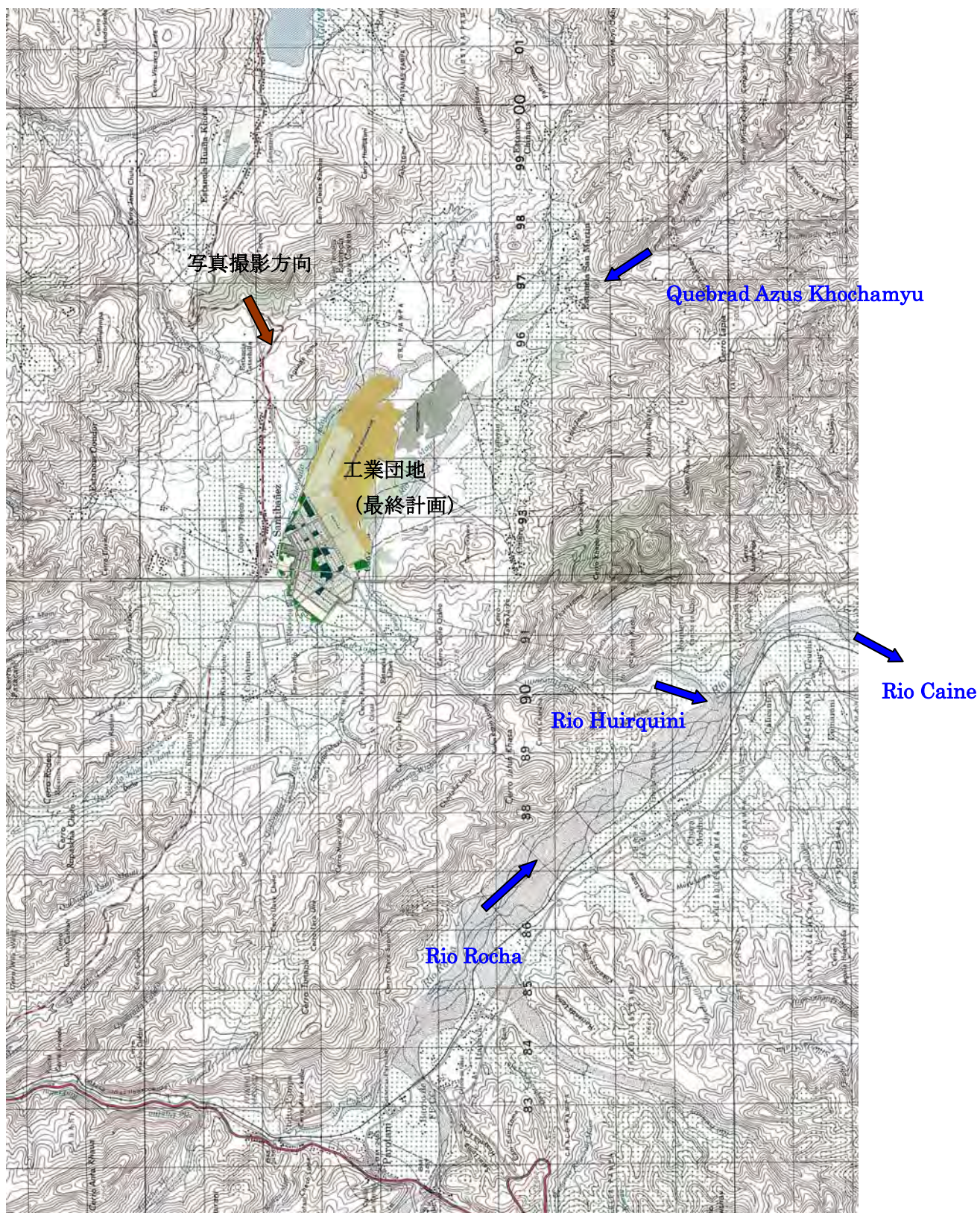


調査位置図（サンティバーニェス盆地）

COCHABAMBA



調査対象地域位置及び関連プロジェクト図



サンテイバーニェス盆地地形図



乾期のサンテイバーニエス盆地



雨期のサンテイバーニエス盆地

サンテイバーニエス盆地全景写真

調査の経緯及び調査概要

「サンティバーニェス灌漑農業開発計画」は、我国が平成 19 年 4 月～平成 21 年 3 月の 2 年間に亘り実施した無償資金協力プロジェクト「コチャバンバ県灌漑施設改修計画」による灌漑水路の漏水防止効果に併せて、平成 21 年 1 月～3 月に JICA ボリビア事務所が実施した「アンゴスツーラ灌漑システムの水管理改善計画業務」の勧告に従い水管理技術を改善すれば、同システムの水源であるアンゴスツーラ貯水池で生み出される年間約 20,000,000m³ の余剰水源で、約 2,000ha の新たな灌漑農業を開発できる、という結論に基づいて計画された灌漑農業開発プロジェクトである。

(1) 第 1 回プロジェクトファインデング（P/F）調査

社団法人海外農業開発コンサルタント協会会員である NTC インターナショナル(株)は、平成 21 年 3 月 16 日から同月 30 日までの 15 日間にわたり「サンティバーニェス灌漑農業開発計画」に関わる第 1 回プロジェクトファインデング調査（P/F 調査）を実施した。

第 1 回 P/F 調査は、本プロジェクトの実現の可能性を技術的観点から見出すことを目的とした調査であり、調査結果に基づいたプロジェクト案を 1) ボリビア多民族国政府 環境・水省 灌漑次官室、2) コチャバンバ県 公共事業局 灌漑部及び 3) 国家 No.1 灌漑システム・アンゴスツーラ水利組合に提示し、本件プロジェクトの実現に向けた予備的協議を行った。その結果、いずれの関係機関も「水管理の効率化により新規水源を生み出し、新たな灌漑事業を形成することは限られた水資源の有効利用により裨益者を増やすことであり、ボリビア国の方針に合致する優良案件である」と評価した。

また現地調査終了時点で、調査結果及びボリビア側関係機関から得た評価を基に在ボリビア日本大使館、JICA ボリビア事務所など現地タスクフォース並びに JICA 長期個別専門家と意見交換したところ、「我が国が実施した無償資金協力プロジェクトの効果により、灌漑農業の受益地が拡大できることは我が国の農業セクターへの援助目的に合致しているという見地から、本プロジェクトは将来的に無償資金協力案件として形成できる可能性があり進めてみる価値がある」との意見を頂いた。

全ての関係機関が持っているこのプロジェクトの実現性を左右する共通認識は、既存灌漑システムの水源割譲の可否であり、具体的には既存灌漑受益者の既存水源の割譲に対する合意である。したがって、このプロジェクトの形成に向けた次の一步は、既存灌漑受益者が既存水源の割譲に対する合意の成立を確認した後に踏み出すことになった。

(2) 第 2 回プロジェクトファインデング（P/F）調査（フォローアップ調査）

平成 21 年 7 月 2 日に開催された「国家 No.1 灌漑システム・アンゴスツーラ水利組合」の総会において、水源割譲を含むこのプロジェクトの推進に関する合意が形成された。この報告を受けて、NTC インターナショナル(株)は平成 21 年 7 月 29 日から平成 21 年 8 月 17 日までの 20 日間にわたり、「サンティバーニェス灌漑農業開発計画」に関わる第 2 回 P/F 調査（フォローアップ調査）を実施した。第 2 回 P/F 調査は具体的なプロジェクト形成を目的として実施するものであり、以下が主要調査項目である。

- (1) アンゴスツーラ水利組合の既存組合員のプロジェクトに対する合意内容の確認。
- (2) コチャバンバ県が実施する予定である南地区の既存土水路(残留区間)の改修事業の進捗状況の確認と指導。
- (3) 現地 JICA 事務所が支援する、アンゴスツーラ灌漑システム水管理改善プロジェクトの進捗状況の確認と技術支援。
- (4) プロジェクト形成に関する、コチャバンバ県及びアンゴスツーラ灌漑システム水水利組合への技術支援。
- (5) SEDERI、SENARI への計画決定申請に関する支援
- (6) 在ボリビア日本大使館、JICA ボリビア事務所とプロジェクト形成に関わる協議

ボリビア国に滞在中にはプロジェクトに関係する以下の機関を訪問し、プロジェクト形成に関わる協議ならびに今後の推進への協力を要請した。

- 1) 中央政府環境・水省 灌漑次官室
- 2) コチャバンバ県知事室
- 3) コチャバンバ県公共事業局及びコチャバンバ県灌漑部
- 4) 国家 No.1 灌漑システム・アンゴスツーラ水利組合(URAGS)
- 5) コチャバンバ県灌漑事業審査委員会(SEDERI)
- 6) コチャバンバ県電力配電会社(ELFEC)
- 7) サンティバーニェス工業団地開発公社(PIS)
- 8) コチャバンバ市役所

なお、当初訪問を予定していたサンティバーニェス市役所は市長の選挙直後にあり、市の行政組織は混乱していたため責任ある回答が頂ける担当者が不在であったため、今回は現地調査のみに止め市役所への訪問は断念した。これに関してはコチャバンバ県公共事業局長及び国家 No.1 灌漑システム・アンゴスツーラ水利組合の組合長並びに理事長が責任を持ってサンティバーニェス市役所と調整する旨を確認した。

上記の関係機関との協議結果の概要は以下に示すとおりである。（協議の詳細に関しては添付の協議議事録を参照されたい。）

協議の結果から明らかになった開発のニーズと課題

1) ボリビア多民族国 環境・水省 灌漑次官(David Alconce)

既存の灌漑システムの改修に併せた水管理技術の改善によって生み出した水を、広域の水資源開発計画から置き去りにされている地域に供給し、新たな灌漑プロジェクトを起こすことはよいアイデアで、既存水源の再編と有効利用により灌漑農業を整備することは、限られた水源の有効利用の観点から「ボ」国の方針に合致している。このプロジェクトはとても良いプロジェクトであると思う。水省に上がってきたら全面的に協力することを約束します。

2) コチャバンバ県知事(Dr. Jorge Ledezma Cornejo)

「サンティバーニェス灌漑農業開発計画」は盆地の農民からの要望が非常に高い。県としても住民にこのプロジェクトを進めることを約束したので、途中で止めるわけにはいかない。どんなことがあっても実施に近づきたいので今後とも引き続き協力をお願いしたい。必要な支援は要請してください。

3) コチャバンバ県公共事業局長(Ing. M. Jashir)及び県灌漑部長(Ing. Reinardo R.)

ライニングの効果と適正な用水管理の効果で新たなプロジェクトが生まれるというアイデアはとても良い。今後コチャバンバ県としてこの素晴らしいプロジェクトを実施するにあたって、どのような形で参加すればいいか、たとえば残りのライニング工事や灌漑水管理の指導は県が行い、新たな施設の建設は日本側が行うなど、プロジェクトのコンポーネントが決まり次第協議をお願いしたい。また現在のサンティバーニェスには工業団地の建設事業が進行中である。今後コチャバンバ市に近い市として徐々に都市化は進み、農業地域が少しずつ減る可能性が高いが、この場合サンティバーニェス市は農業地域及び、工業・商業及び住宅地域など法律で保障される土地利用計画が必要である。

4) 国家 No.1 灌漑システム・アンゴスツーラ水利組合 Director Gerente (Ing. M. Rocha)

サンティバーニェスへの灌漑拡張プロジェクトに関しては、2009 年 4 月 3 日の理事会に於いて実行を決定(Resoluci:ion N°05/09) 及び、2009 年 7 月 2 日の組合総会で、組合員の合意のもとに本プロジェクトを進めることが決まった。(2006 版総会議事録 199~200 ページ) 全組合員の参加のもとに開催した総会に於ける決定なので、組合内における今後の問題はない。コンサルタントが提示した、今後プロジェクトを進めるために必要なことは組合が責任を持って準備いたします。

5) コチャバンバ県灌漑事業審査委員長(Senador. Omar Fernandez)

サンティバーニェス盆地はコチャバンバ盆地でも水が少ない地域に属している。コチャバンバ盆地のみならずボリビア全土で既得水利権の問題は灌漑農業開発を進める上で常に大きな問題になっている。特に水が少ないコチャバンバ盆地にあるこのプロジェクトは重要である。コンサルタントの説明でプロジェクトの基礎は一応固まっていると理解する。SEDERI に申請が上がってくれば推進に協力する。

6) コチャバンバ県電力配電会社事業部長(Mr. Fernando Ghetti)

ELFEC は発電所の敷地及び施設を水利組合に無償譲渡の可能性を検討した後、会社の経営責任者に報告して ELFEC が受け入れられるか否か判断する。もし無償譲渡に難しい面がある場合代案を提示する。なお発電単価及び灌漑用ポンプの売電単価は 8 月 12 日中にコンサルタントに連絡する。

7) サンティバーニェス工業団地開発公社 General Manager (Mr. Alvaro)

工業団地の最も大きく困難な問題は水源の確保である。現在は盆地内の 4 箇所の井戸から工業団地へ用水を供給しているが、サンティバーニェス市の上水の水源は同一の地下水脈のため相互に干渉しており給水環境は非常に不安定で、年々減少している。現在、開発公社は他の水源を探しているが、Angostura 貯水池から工業団地に用水を供給出来ればこの問題は解決できるであろう。

8) コチャバンバ市長(Lic.Gonzalez Terzeros)

水路ライニングに併せて灌漑用水の管理技術の改善により水源を生み出し、その水を新たな灌漑農地を作り出すことはよいアイデアである。灌漑用水は万民の共有資産であり、新しい農地へ水を供給することは貧しい農民の生活レベルの向上に大きく寄与する。これはモラレス大統領の施政方針にも沿っているので、市は県と協力して何とか実現できるように努力する。

現地調査終了時点で、調査結果及びボリビア側関係機関から得た評価及び明らかになった課題などを基に在ボリビア日本大使館、JICA ボリビア事務所など現地タスクフォース並びに JICA 長期個別専門家と意見交換したところ、「我が国が実施した無償資金協力プロジェクトの効果により、灌漑農業の受益地が拡大できることは我が国の農業セクターへの援助目的に合致しているという見地から、本プロジェクトは将来的に無償資金協力案件として形成できる可能性がある。しかし灌漑農業開発プロジェクトとして「サンティバーニェス灌漑農業開発計画」を検討する上で 2 つの大きな課題がある。」と以下の意見を頂いた。

課題－1：工業水はボリビアサイドで確保しなければならない

- a) Santivañez 盆地への灌漑用水の供給の基本的な目的は、盆地内の農民の貧困撲滅・救済のための灌漑農業開発事業である。この灌漑用水を工業団地への用水供給に振り替える可能性があるのならば、貧困撲滅を目的とする日本政府の技術・経済協力の基本方針に沿っていない。
- b) 工業団地の用水供給を目的とするならば、Santivañez 盆地への用水供給計画はボリビア国が実施すべきであり、日本政府の灌漑農業開発への技術・経済協力案件としては審査できない。
- c) また Santivañez 盆地内の地下水を工業用水の水源とする案は技術的に認められない。調査結果では、盆地内の地下水脈はひとつである。しかもこれまで地下水脈の安定賦存量を上回る飲料水(一部工業団地用水を含む)を汲み上げてきたためここ数年水位の低下が顕著で、これ以上の水源を盆地内の地下水に求めることは出来ないと判断している。したがって工業団地へは盆地外からの用水供給が不可欠であると考えている。

課題－2：灌漑農業開発地域の土地利用計画はボリビアサイドで決定しなければならない

- a) Santivañez 盆地への灌漑用水の供給の基本的な目的は、盆地内の農民の貧困撲滅・救済のための灌漑農業開発事業である。
- b) 灌漑農業開発を行なうに当たり、ある一定期間、今後ともに農業生産に供する農地の保全が必要である。もし投資した農地が一定期間保全できる証がない場合、日本政府・JICA としてはこのプロジェクトが申請されても受理できない。

調査団は以上の 2 点をプロジェクトの申請者となるコチャバンバ県に対して調査し、必要な対策を執るように勧告した。（詳細は別紙資料を参照のこと）

また調査団は第 1 回 P/F 調査の結果に基づいて、ボリビア国はこのプロジェクトを無償資金協力案件として日本政府に申請することを想定していたが、第 2 回 P/F 調査の結果から明らかになったように、プロジェクトとして不確定な要素が多いことから事業の実施に先立ち、計画対象地域の自然的及び社会的な調査を実施してボリビアサイド及び日本サイドが実施すべき内容を確定

するなどのプロジェクト形成のための詳細調査が必要であるとの結論に至った。このためボリビアサイドには「協力準備調査案件（開発調査）」として日本政府に協力申請するよう勧告し、申請書原案を提示した。（申請原案は別添資料を参照のこと）

今回の調査に当っては、ボリビア国環境・水省灌漑次官室、コチャバンバ県庁、アンゴスツーラ水利組合、在ボリビア日本大使館、JICA ボリビア事務所及び JICA 長期専門家など、多くの方々より多大の協力と貴重な意見を頂いた。これらの方々に深く敬意を表する次第である。

調査員：	近藤 眞史	（NTC インターナショナル株式会社）
	城戸 智	（NTC インターナショナル株式会社）

平成 21 年 9 月

目 次

1. ボリビア国の概要	1
1.1 地勢と地域区分	1
1.2 自然概況	2
(1) 気候分類	2
(2) 降水量	2
(3) 気 温	3
(4) 湿 度	5
1.3 社会・経済状況	5
(1) 人 口	5
(2) 政治状況	6
(3) 経済状況	7
(4) 貧困状況	8
1.4 国家開発計画と農業政策	9
(1) 国家開発計画と農業政策	9
(2) 農業・農村開発の優先課題	10
(3) 国家灌漑計画	11
1.5 我が国の支援動向	12
1.6 ボリビア農牧業の概況	13
(1) 地域毎の農業の特徴	13
(2) 農業人口、農業部門の GNP	14
(3) 農地面積	15
(4) 収穫面積・生産量	15
(5) 畜産	16
1.7 灌漑整備の概況	18
2. コチャバンバ県の概要	19
2.1 自然概況	19
(1) 位 置	19
(2) 地形及び気候	19
(3) コチャバンバ県の河川及び水資源	20
2.2 社会・経済状況	22
(1) 歴 史	22
(2) 行 政	22
(3) 人口分布及び人口増加率	25
(4) 貧困指数	25
(5) PIB（一人当たり総生産）	26
(6) 就労状況	26

2.3	産業状況	27
(1)	農業生産の現状	27
(2)	農業生産における課題	28
(3)	灌漑作物生産	28
(4)	炭化水素資源	29
3.	水資源及び灌漑システム整備の現状	30
3.1	コチャバンバ県の水資源開発戦略	30
3.2	コチャバンバ盆地の水資源転換導水事業の概要	30
(1)	Multiple Musicuni Proyecto	30
(2)	Yungas de Vandiola Proyecto	31
(3)	Kewina Khocha Proyecto	31
(4)	Caine Trasvasement Proyecto	31
4.	新規案件形成に係る協議骨子	33
4.1	コチャバンバ県、アンゴスツーラ水利組合及びコチャバンバ市	33
4.2	ボリビア国 環境・水省 灌漑次官室	34
4.3	コチャバンバ県灌漑事業審査委員会 (SEDERI)	34
4.4	コチャバンバ県電力配電会社 (ELFEC)	35
4.5	在ボリビア日本大使館及び JICA ボリビア事務所	35
5.	サンティバーニャス盆地農業開発計画	37
5.1	計画対象地区の概要	37
(1)	立地条件	37
(2)	農業概況	37
(3)	人口及び経済状況	37
(4)	ドナーの動向	37
5.2	灌漑農業開発計画	38
(1)	基本計画	38
(2)	施設計画	39
6.	サンティバーニャス工業団地開発事業計画の概要	
6.1	工業団地開発計画の歴史	46
6.2	工業団地開発の基本理念	46
6.3	開発スケジュール	46
6.4	誘致企業	46
6.5	工業団地の課題	47
7.	総合所見	50
8.	添付資料	52
8.1	調査要請レター	52

8.2	水利組合総会記録.....	53
8.3	現地写真.....	61
8.4	調査員の経歴.....	62
8.5	調査日程.....	62
8.6	面会者リスト.....	63
8.7	実施機関の組織図.....	64
8.8	開発調査要請書原案.....	65
8.9	灌漑農業開発計画における課題.....	78
8.10	協議議事録.....	92
		~118

1. ボリビア国の概要

1.1 地勢と地域区分

ボリビア共和国（以降、「ボ」国）の国土面積は 110 万 km²（日本の国土面積の約 3 倍）、人口 962 万人（2006 年 ECLAC）である。「ボ」国は、南アメリカ大陸のほぼ中央に位置する内陸国であり、南緯 9°38' ～ 22°53'、西経 57°60' ～ 69°60' に位置し、ペルー、ブラジル、パラグアイ、アルゼンチン、チリと国境を接している。

「ボ」国は、行政上では 9 県に分れ、また地形状況により高原地域（アルテプラノ: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）。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域であり、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%を占めるに至っている。

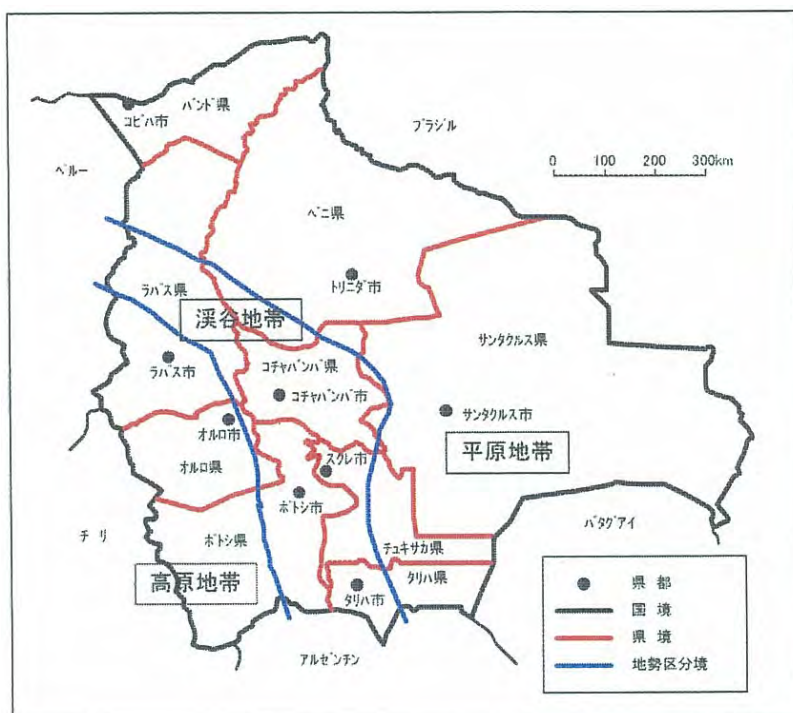


図 1.1.1 地勢区分

表 1.1.1 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
	パンド	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%)

1.2 自然状況

(1) 気候分類

ボリビアの気候は、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はさまれる温帯気候、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。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、溪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等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。

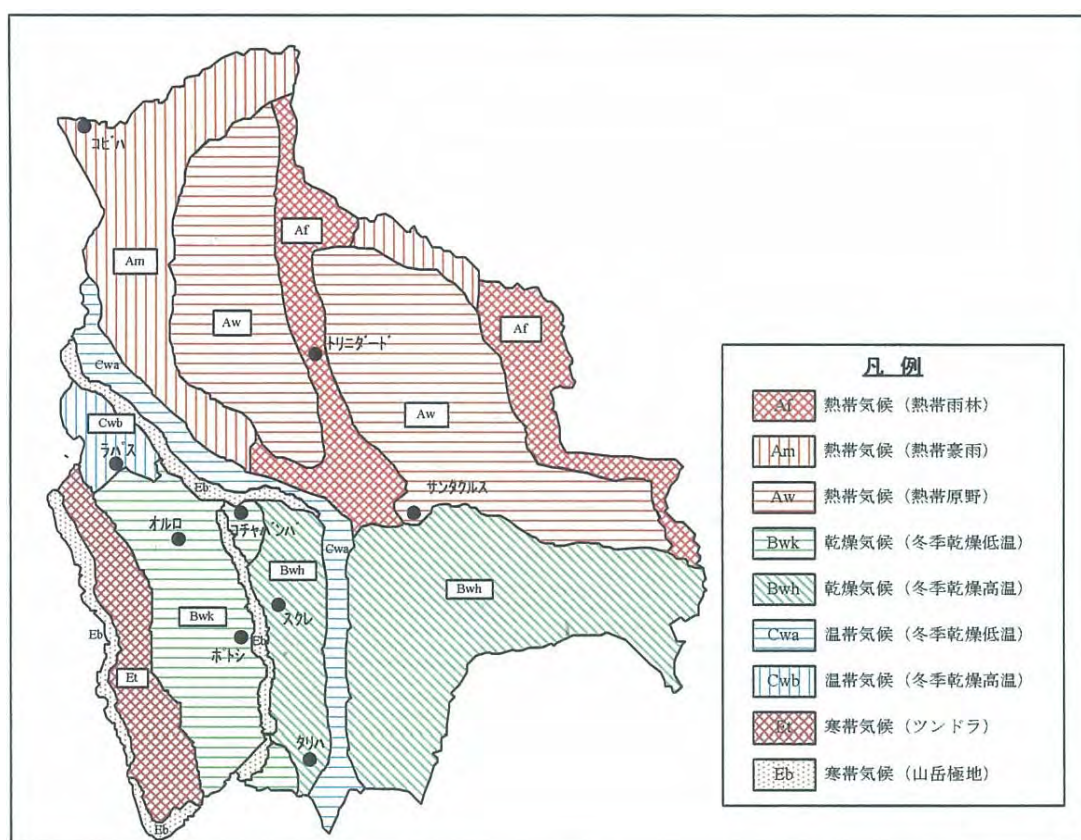


図 1.2.1 気候区分図

(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 350~500mm、溪谷地帯では年 450~600mm、平原地帯では 1,200~1,900mm 程度となっている。県庁所在地別で見ると、高原地帯のポトシ市が最も雨が少なく年間で 350mm、最も多いのは平原地帯のバンド県コビハ市の 1,900mm となっている。雨量の年変動が最も大きいのは 1997 年から 2006 年までのデータで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見られる。

表 1.2.1 都市別年間降水量 (mm) 1997～2006 年

都市名	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Av.	S.D.	C.V.
La Paz (高原)	608.8	461.7	528.9	479.3	628.9	612.2	531.2	453.7	477.0	578.3	536.0	63.7	11.9%
Oruro (高原)	489.5	315.0	488.5	380.9	518.7	399.7	283.8	228.7	483.0	436.3	402.4	94.1	23.4%
Potosi (高原)	486.9	272.8	289.7	262.6	440.4	308.1	331.5	277.2	391.5	353.2	341.4	72.5	21.2%
Sucre (溪谷)	790.4	434.1	514.8	781.9	756.4	606.2	603.0	456.3	680.0	527.2	615.0	126.0	20.5%
Cochabamba (溪谷)	518.3	375.5	436.4	336.8	551.3	330.1	505.0	562.6	411.7	496.4	452.4	81.9	18.1%
Tarija (溪谷)	416.7	399.0	616.0	602.6	666.9	507.2	560.1	547.2	700.5	605.0	562.1	93.5	16.6%
Santa Cruz (平原)	1340.3	1234.3	703.6	1641.0	1584.5	1281.0	1363.8	903.9	1087.0	1327.9	1246.7	271.7	21.8%
Trinidad (平原)	2104.3	1735.4	1542.5	1508.4	1498.2	1428.1	1413.0	1700.3	1197.4	1714.0	1584.2	232.8	14.7%
Cobija (平原)	1953.3	2056.6	2018.1	1574.8	2353.0	1816.0	1948.0	1845.6	1608.2	1920.0	1909.4	212.0	11.1%

月別雨量で見ると、10月から3月までが雨季、4月から9月までが乾季となる。降雨は雨季に集中し、特に溪谷地帯では年間に占める雨の90%が雨季に集中している。高原地帯でも全体の85%が雨季に集中している。平原地帯では75%と集中度が小さくなり、乾季でも一定の降雨が見られる。

表 1.2.2 月別年間降水量 (mm) 1997～2006 年

都市名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
La Paz (高原)	129.8	77.8	75.4	25.3	7.7	6.7	6.5	12.5	23.2	51.6	43.5	76.1	536.0
Oruro (高原)	105.1	74.4	61.4	16.2	2.0	4.3	2.9	10.5	24.2	26.0	30.0	45.4	402.4
Potosi (高原)	86.6	78.3	46.4	21.3	1.4	0.2	1.6	2.1	15.6	27.6	19.9	40.3	341.4
構成比 (高原)	25.1%	18.0%	14.3%	4.9%	0.9%	0.9%	0.9%	2.0%	4.9%	8.2%	7.3%	12.6%	100.0%
Sucre (溪谷)	129.6	110.5	90.2	32.0	5.7	0.3	2.5	6.8	33.1	62.9	59.0	82.3	615.0
Cochabamba (溪谷)	104.8	102.5	70.4	16.9	2.5	1.5	4.8	3.3	8.6	21.7	46.1	69.3	452.4
Tarija (溪谷)	114.1	93.9	109.2	13.3	2.1	0.2	0.0	1.0	9.0	49.9	57.6	112.0	562.1
構成比 (溪谷)	21.4%	18.8%	16.6%	3.8%	0.6%	0.1%	0.4%	0.7%	3.1%	8.2%	10.0%	16.2%	100.0%
Santa Cruz (平原)	148.0	143.3	135.4	81.4	64.8	60.8	37.4	26.3	78.2	129.7	145.8	195.6	1246.7
Trinidad (平原)	278.1	168.8	196.3	87.8	63.0	57.4	29.0	32.6	73.9	155.2	176.0	266.2	1584.2
Cobija (平原)	268.3	315.4	241.5	149.4	81.0	46.4	24.7	32.9	87.0	179.0	248.6	235.1	1909.4
構成比 (平原)	14.6%	13.2%	12.1%	6.7%	4.4%	3.5%	1.9%	1.9%	5.0%	9.8%	12.0%	14.7%	100.0%

(3) 気温

ラパス市は高原地帯の中では比較的温暖であり、冬季の最低平均気温は3℃程度である。一方、高原地帯のオルロ市、ポトシ市では冬季の最低気温はマイナス6℃～マイナス8℃まで冷え込む。高原地帯の最高気温は概ね年を通して一定であり、15℃～20℃程度である。高原地帯では夏季でも気温が上がらないために、年間を通して冷涼であり年平均気温は10℃程度である。

溪谷地帯では、年間を通して最高気温は20℃～27℃で推移し、最低気温は3℃～12℃の範囲で推移する。このため、冬季でも温暖な気候となるとともに、年間を通して気温の日較差が見られる。年平均気温は15℃～18℃である。

平原地帯は一年を通して気温が高く、溪谷地帯と比べ気温の年較差、日格差が小さい。年間を通して最高気温は28℃～32℃で推移し、最低気温は16℃～22℃の範囲で推移する。年平均気温は25℃程度である。

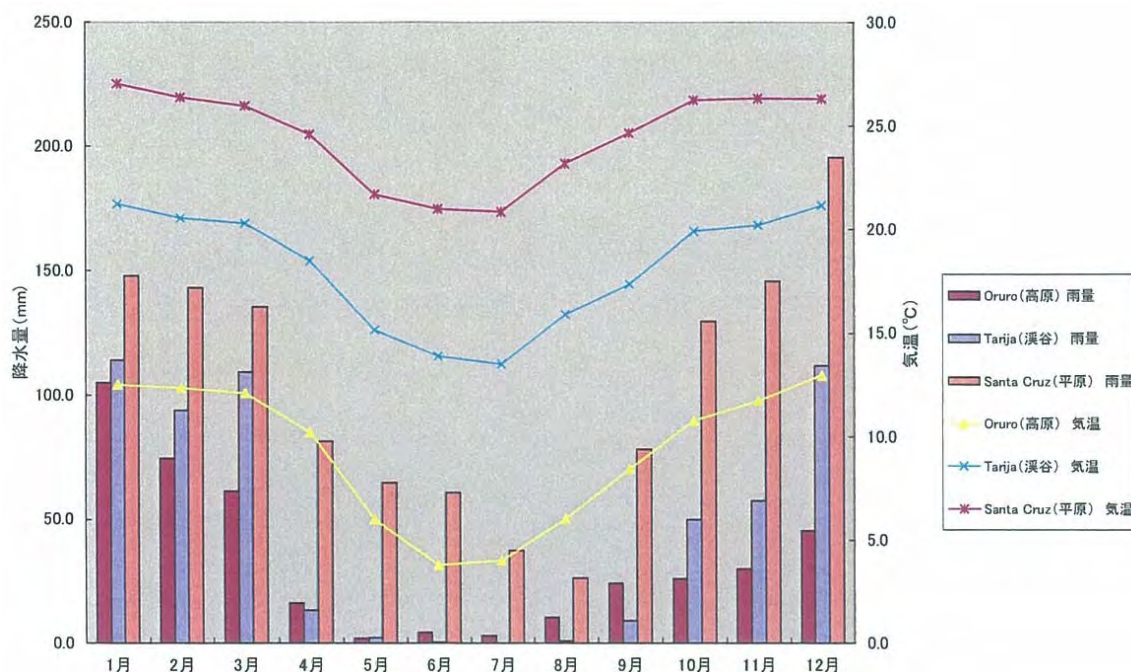


図 1.2.2 気温、及び降水量（高原・溪谷・平原地帯別）

表 1.2.3 月別平均気温（℃） 1997～2006 年

都市名	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	平均
La Paz（高原）	13.2	13.2	13.4	13.0	12.0	10.8	10.4	11.3	12.3	13.3	14.2	14.4	12.6
Oruro（高原）	12.5	12.4	12.1	10.2	6.0	3.8	4.0	6.0	8.5	10.8	11.7	13.0	9.2
Potosi（高原）	9.0	8.9	8.8	8.0	5.7	4.4	3.9	5.3	7.3	8.5	9.4	9.5	7.4
平均（高原）	11.6	11.5	11.4	10.4	7.9	6.3	6.1	7.5	9.3	10.9	11.8	12.3	9.8
Sucre（溪谷）	15.4	15.0	15.0	14.5	13.0	12.4	12.0	13.2	14.3	15.5	15.9	16.3	14.4
Cochabamba（溪谷）	19.2	19.2	19.1	18.4	16.0	14.3	14.3	16.0	17.9	19.8	20.5	20.5	17.9
Tarija（溪谷）	21.2	20.5	20.3	18.5	15.1	13.9	13.5	15.9	17.3	19.9	20.2	21.2	18.1
平均（溪谷）	18.6	18.3	18.1	17.1	14.7	13.5	13.3	15.0	16.5	18.4	18.8	19.3	16.8
Santa Cruz（平原）	27.0	26.4	26.0	24.6	21.7	21.0	20.9	23.2	24.6	26.2	26.3	26.3	24.5
Trinidad（平原）	27.1	26.5	27.0	26.2	23.9	23.4	23.1	24.6	25.7	27.1	26.7	26.6	25.7
Cobija（平原）	26.3	26.1	26.1	25.8	24.4	24.1	24.0	25.4	26.2	26.9	26.3	26.3	25.6
平均（平原）	26.8	26.3	26.3	25.5	23.3	22.8	22.6	24.4	25.5	26.7	26.4	26.4	25.3

表 1.2.4 月別最高気温（℃） 1997～2006 年

都市名	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	平均
La Paz（高原）	19.0	18.9	19.4	20.2	19.6	18.4	17.8	18.8	19.6	19.7	21.4	21.1	19.5
Oruro（高原）	19.1	18.9	19.3	19.3	17.5	15.9	15.8	17.4	19.2	20.4	21.2	21.4	18.8
Potosi（高原）	16.7	16.2	16.8	17.0	15.8	14.6	14.3	15.6	17.2	18.2	19.0	18.0	16.6
平均（高原）	18.3	18.0	18.5	18.8	17.6	16.3	16.0	17.3	18.7	19.4	20.5	20.2	18.3
Sucre（溪谷）	20.6	20.0	20.0	20.4	20.5	20.5	19.8	21.1	21.7	22.0	22.0	22.1	20.9
Cochabamba（溪谷）	25.6	25.9	26.3	27.4	27.3	25.5	25.8	26.9	27.6	28.7	28.9	28.1	27.0
Tarija（溪谷）	27.6	26.7	26.3	25.4	24.2	24.6	24.3	26.2	26.7	27.7	27.2	27.7	26.2
平均（溪谷）	24.6	24.2	24.2	24.4	24.0	23.5	23.3	24.7	25.3	26.2	26.0	26.0	24.7
Santa Cruz（平原）	31.5	30.7	30.1	28.9	25.7	24.8	25.4	28.5	29.8	31.0	31.1	30.4	29.0
Trinidad（平原）	31.5	31.2	31.4	31.3	29.2	29.0	29.6	31.7	32.4	33.0	31.9	31.4	31.1
Cobija（平原）	31.4	30.9	31.2	31.2	30.0	30.2	31.0	32.8	33.0	32.9	31.7	31.4	31.5
平均（平原）	31.5	31.0	30.9	30.5	28.3	28.0	28.7	31.0	31.7	32.3	31.6	31.1	30.5

表 1.2.5 月別最低気温 (°C) 1997～2006 年

都市名	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	平均
La Paz (高原)	7.6	7.6	7.6	6.3	4.4	3.3	2.9	3.7	4.9	6.3	7.1	7.8	5.8
Oruro (高原)	6.0	5.7	4.9	1.1	-5.6	-8.4	-7.8	-5.3	-2.4	1.2	2.3	4.7	-0.3
Potosi (高原)	1.8	1.6	0.8	-1.1	-4.4	-5.8	-6.4	-5.3	-2.5	-0.4	-0.1	1.0	-1.7
平均 (高原)	5.1	5.0	4.4	2.1	-1.9	-3.6	-3.8	-2.3	0.0	2.4	3.1	4.5	1.2
Sucre (溪谷)	10.2	10.1	9.9	8.6	5.7	4.3	4.2	5.2	6.9	9.0	9.8	10.6	7.9
Cochabamba (溪谷)	12.8	12.5	11.9	9.3	4.8	2.7	2.9	5.2	8.1	10.7	12.0	12.9	8.8
Tarija (溪谷)	14.9	14.4	14.3	11.6	6.0	3.0	2.7	5.6	8.1	12.1	13.0	14.6	10.0
平均 (溪谷)	12.6	12.3	12.0	9.8	5.5	3.3	3.3	5.3	7.7	10.6	11.6	12.7	8.9
Santa Cruz (平原)	22.3	22.0	21.8	20.2	17.7	17.3	16.3	17.9	19.5	21.4	21.6	22.2	20.0
Trinidad (平原)	22.6	22.4	22.5	21.1	18.6	17.7	16.4	17.4	18.9	21.1	21.4	22.2	20.2
Cobija (平原)	21.3	21.2	21.2	20.5	18.8	17.9	16.9	17.9	19.3	20.9	20.8	21.0	19.8
平均 (平原)	22.0	21.9	21.9	20.6	18.4	17.6	16.6	17.7	19.2	21.1	21.3	21.8	20.0

(4) 湿度

高原、溪谷、平原に移行するに従い、湿度が高くなる。高原地帯では雨季では 55%程度、乾季では 45%程度、溪谷地帯では雨季では 65%程度、乾季では 55%程度、平原地帯では雨季では 70%程度、乾季では 65%程度の値を示している。

表 1.2.6 月別平均湿度 (%) 1997～2006 年

都市名	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	平均
Oruro (高原)	61.7	60.8	60.6	50.2	41.2	39.8	41.4	42.5	42.4	43.0	41.5	47.2	47.7
Tarija (溪谷)	63.9	67.3	68.2	66.0	58.6	51.6	51.5	48.8	48.8	54.8	58.8	62.3	58.4
Santa Cruz (平原)	69.3	71.3	73.8	71.7	71.1	74.0	62.5	55.8	54.2	61.7	64.8	72.5	66.9

1.3 社会・経済状況

(1) 人 口

ボリビアの人口は、2006 年で 960 万人程度と推定され、2001 年からの 5 年間で年の人口増加率は 3.1%である。人口は、ラパス県、コチャバンバ県、サンタクルス県の 3 県に集中し、全人口の 75%を占めるに至っている。人口増加率は、溪谷地帯、平原地帯で高くなっている。

表 1.3.1 ボリビアの人口

県 名	地勢区分	年		人口 増加率	2006 年 構成比
		2001	2006		
ラパス	(高原)	2,350,466	2,672,800	2.6%	27.8%
オルロ	(高原)	391,870	437,100	2.2%	4.5%
ポトシ	(高原・溪谷)	709,013	772,600	1.7%	8.0%
コチャバンバ	(溪谷)	1,455,711	1,709,800	3.3%	17.8%
チュキサカ	(溪谷)	531,522	611,700	2.8%	6.4%
タリハ	(溪谷)	391,226	471,600	3.8%	4.9%
ベニ	(平原)	362,521	414,800	2.7%	4.3%
パンド	(平原)	52,525	69,500	5.8%	0.7%
サンタクルス	(平原)	2,029,471	2,467,400	4.0%	25.6%
全 体		8,274,325	9,627,300	3.1%	100.0%

出典：http://www.citypopulation.de/Bolivia.html

人口 50 万人以上の都市はラパス市、エルアルト市、コチャバンバ市、サンタクルス市の 4 市である。20 万から 50 万人規模の都市は、オルロ、スクレの 2 市である。人口は、主に中央部のラパスからサンタクルスに向かったライン、及び南西部のラパスからタリハに向かったラインに沿って集中し、北部地域及びサンタクルス以東の地域は、人口の少ない地域になっている。

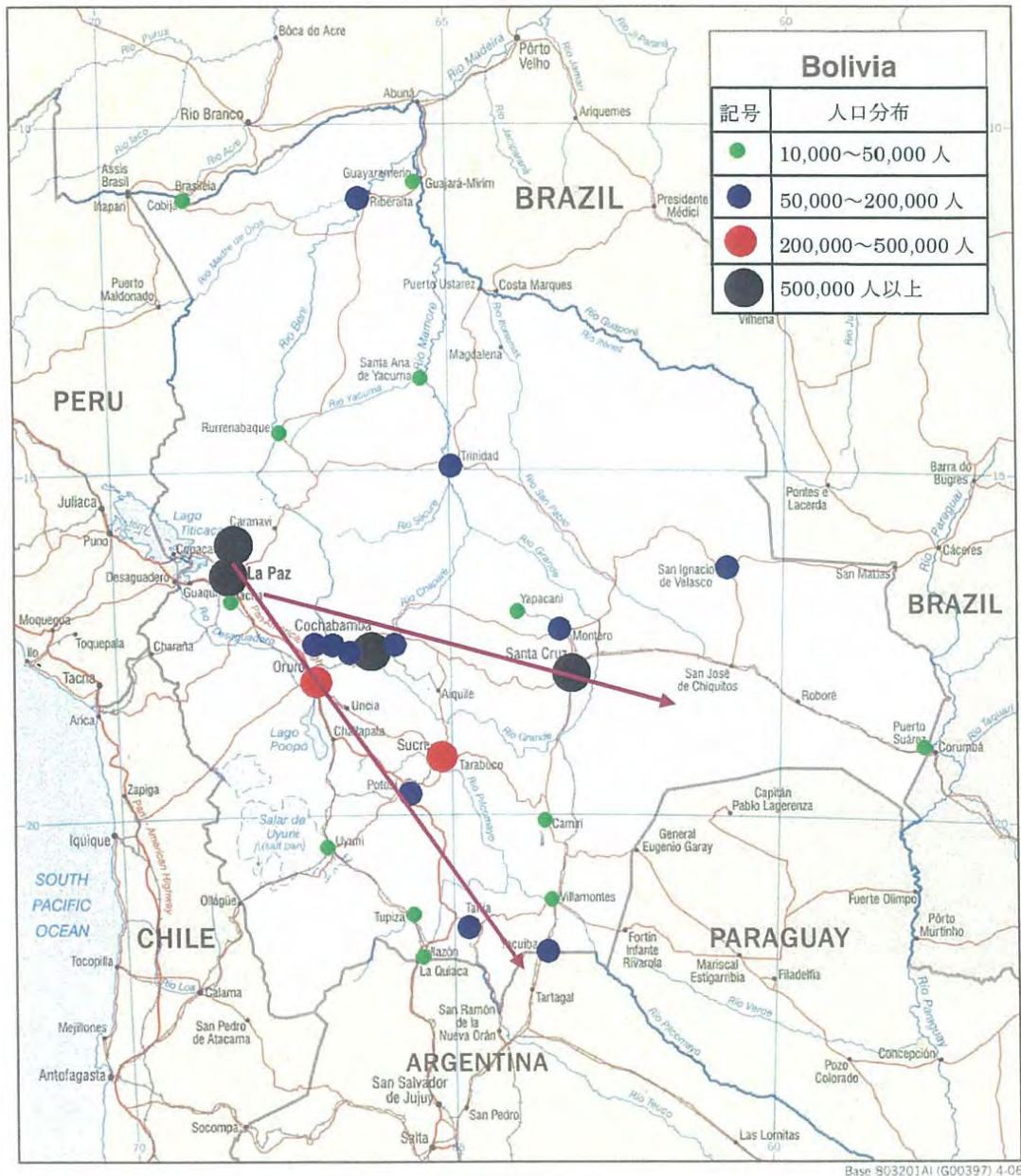


図 1.3.1 人口分布図（都市別）

(2) 政治状況

ボリビアは、1982 年に民政移管を達成した後、民主化・市場経済化に向けた改革を推進してきたが、近年、市場経済化に伴う貧困や貧富の格差問題の悪化を背景として、先住民を中心とする反政府運動が頻発化した。2003 年 10 月、政府による対米天然ガス輸出計商の推進を機に、これに反発する先住民団体を中心とする暴動が発生し、サンチェス・デ・

ロサダ大統領は退陣に追い込まれた。副大統領から繰り上がり就任したメサ大統領は、天然ガス輸出政策に関する国民投票、緊縮財政政策の実施等、各種改革に努めた。しかしながら、より資源ナショナリスト的な要求を掲げ、貧しい先住民層を中心とする西部地域住民と、豊富な資源を有し、地方自治の強化を求める東部地域住民との対立が深まり、再度国内道路封鎖等の抗議行動が過激化し、2005年6月、メサ大統領は辞任、憲法上第3位の継承権を有するロドリゲス最高裁長官が大統領に就任した。

2005年12月、大統領選を含む総選挙が前倒し実施され、左派先住民指導者のモラレス社会主義運動党（MAS）候補が、保守派のキロガ民主社会勢力（PODEMOS）候補を押さえ、53.7%の票を獲得して当選し、2006年1月22日に就任した。モラレス大統領は、貧富格差の是正、先住民の権利拡大を掲げ、憲法改正の実現を目指している。また、米国主導の麻薬撲滅政策や急速な経済自由化に強く反対し、天然資源による収益のボリビア国民への一層の還元を主張している。2006年5月には、炭化水素資源（天然ガスが中心）の「固有化」に係わる大統領令を発出した（実際には、株式の過半数取得を目的に外国企業と契約を改正するとともに、生産・輸送・精製・販売・価格決定に関する国家管理を強化する内容）。その他にも、鉱業税制の改正、農地改革等を推進しようとしている。

（3）経済状況

1952年のボリビア革命以降、1950年代は各種改革に伴う財政支出の拡大とインフレ悪化等の影響で成長率の上下が激しかったが、錫を中心とする鉱業部門の国際市況の好調等を要因として、鉱業、石油、平原地域農業が主導する形で1960年代及び1970年代を通じて持続的な高成長を記録した。1980年代は鉱業産品価格の急落に伴い、債務危機の発生及びハイパーインフレーションの発生（1985年には年率8.7%）を経験し、これらに伴うマクロ経済調整及び鉱業部門の人員削減を伴う大幅再編のため、全体として経済成長率はマイナスであった。1990年代には、民営化に伴う外国直接投資の流入及び天然ガス部門が主導する経済回復を実現したが、それでも成長率は過去の高成長期を下回る水準であった。現在に至るまで一次産品依存の経済構造は変わっておらず、輸出産品の多角化が重要な課題となっている。

ボリビアは、農業（大豆、砂糖等）、鉱業産品（亜鉛、錫、天然ガス等）を中心とする一次産品への依存率が総輸出の8割を占め、国際価格の影響を受けやすい経済構造となっている。1985年から新経済政策を導入し構造調整を推進した結果、比較的安定した経済成長を保っていたが、1999年以降、ボリビアは深刻な経済難に直面し、富の偏在、失業問題等が深刻化し、2001年には「拡大HIPC（重債務貧困国）イニシアティブ」の適用を受けた。2004年はIMFとの合意により、新税導入及び緊縮財政による財政赤字の削減を実現した。

財政難の打開のため、天然ガスの対米輸出を推進しようとする政府に対し、天然ガス収入が国民の大半に裨益していないとして、先住民を中心とした反発を招き、2003年10月には暴動に発展するに至った。このような事態の中、議会は、2005年5月、天然ガス関係外資企業に対し、より高率の税を課す新法（新炭化水素法）を採択した。これにより歳入は大幅に増大し、財政赤字も対GDP比1.6%まで削減された。モラレス政権下では、天然資源国際価格の上昇を背景に、安定した経済成長、外貨準備高増大、財政黒字等の成果が上がっている。

名目GDPについては2000年以降5%程度の成長率を続けており、また2005-06年のGDP

(名目) は 18% の高い伸びを記録している。これは、2003 年以降継続する天然ガス価格高騰の恩恵を受けた結果となっている。

表 1.3.2 名目 GDP の推移

項 目	1980 年	1990 年	2000 年	2005 年	2006 年	00-06 年成長率
GDP (名目)	5,012	4,868	8,398	9,441	11,163	4.9%
一人当たり	936	730	10,10	1,028	1,193	2.8%

単位：GDP は 100 万 US\$、一人当たりは US\$

出所：GDP (名目) データは (財) 国際貿易投資研究所 国際比較統計データ

(4) 貧困状況

ボリビア全国・県別の貧困状況の変移は、下表のとおりである。

表 1.3.3 ボリビア全国・県別の貧困状況の変移

国／県	全 体			都市部			農村部		
	92 年	00 年	増減	92 年	00 年	増減	92 年	00 年	増減
ボリビア全体	70.2	63.5	-6.7	46.3	51.0	4.7	85.4	84.5	-0.9
ラパス県	70.8	65.1	-5.7	44.7	55.2	10.5	87.1	85.4	-1.7
オルコ県	70.6	66.2	-4.4	55.8	56.1	0.3	88.0	84.9	-3.1
ポトシ県	80.2	79.2	-1.0	50.9	57.1	6.2	86.8	92.1	5.3
コチャバンバ県	71.1	63.8	-7.3	45.2	47.2	2.0	85.8	83.7	-2.1
チュキカ県	77.0	80.1	-3.1	47.1	56.8	9.7	93.5	94.4	0.9
タリハ県	66.6	64.1	-2.5	50.2	50.2	0.0	77.5	86.1	8.6
ベニ県	77.7	55.5	-22.2	57.2	48.7	-8.5	83.8	74.9	-8.9
バンド県	80.9	49.1	-31.8	50.9	24.8	-26.1	95.1	61.6	-33.5
サンタクルス県	58.6	51.5	-7.1	43.2	46.5	-3.3	76.6	70.0	-6.6

単位：％、総人口比

出展：外務省データ（評価対象時期におけるボリビアの動向）

上表のデータから、以下を指摘することができる。

- 国全体として、1992 年から 2000 年の間に貧困率は、6.7%改善されている。
- 農村部では依然として 85%程度の高い貧困率を示している。
- 農村部ではバンド県、ベニ県、サンタクルス県などの平原地域で貧困率が改善されているものの、ポトシ県、タリハ県などは農村部の貧困が進行している。

「ボ」国では、貧困削減については現在の貧困率 63%を 5 年後に 44%とすることと併せ、1 日 1 ドル以下で生活する極貧率を 34.5%から 27.2%とすることを目標としている。さらに、ミレニアム開発目標ターゲット 1 に設定されている数値目標 24%を達成するために、極貧率については 2015 年までにさらに 22%以下とすることを目指している。

表 1.3.3 のデータから、貧困動態を検討し、下表に示すものとする。

表 1.3.4 貧困動態

項 目	区 分	1992 年	2000 年	増 減
人口（千人）	農村部	4,270	3,103	-1,167
	都市部	2,716	5,214	2,498
	計	6,986	8,317	1,331
貧困率（％）	農村部	85.4%	84.5%	-0.9%
	都市部	46.3%	51.0%	4.7%
	計	70.2%	63.5%	-6.7%
貧困人口（千人）	農村部	3,647	2,622	-1,024
	都市部	1,257	2,659	1,402
	計	4,904	5,281	377
非貧困人口（千人）	農村部	623	481	-142
	都市部	1,458	2,555	1,096
	計	2,082	3,036	954

- 1992 年から 2000 年の間において、都市部人口は 2,498 千人増加し、農村部では 1,167 千人減少し、全体で 1,331 千人増加している。この間、農村部から都市部への人口移入が認められる。
- この間、貧困率は全体で 6.7%減少しているものの、都市部の貧困人口は 1,402 千人増加している。農村部の貧困人口は 1,024 千人減少し、全体で貧困人口は 377 千人増加している。この間の人口動態は、農村部の貧困層が都市部に移入しているものと考えられる。
- 非貧困人口は農村部で 142 千人減少し、都市部で 1,096 千人増加している。貧困率の減少は、都市部での非貧困人口の上昇に伴うものである。農村部から都市部への人口移入が進むなか、農村部では依然として貧困である。

1.4 国家開発計画と農業政策

(1) 国家開発計画と農業政策

「ボ」国政府は 1998 年 11 月に、大衆参加法に基づき地方分権化を推進すべく「国家農牧農村開発政策」を発表し、総合的・持続的および参加型開発によって、農村部における貧困の解消を柱とした農業政策を推進している。また、2002 年 8 月に誕生した第 2 次サンチェス政権は、経済不況に対応するとともに新たな開発の方向を示すべく「プラン・ボリビア」を打出した。この新政策には、公共事業など緊急の雇用対策と並んで、農業・工業分野での生産性向上、競争力の強化などの中期政策が盛り込まれ、社会開発政策とともに生産性向上・競争力強化を重点とする開発戦略を実施する意向を明確に打ち出した。プラン・ボリビアの具体的な課題は以下のとおりである。

- ① 公共投資を通じた、道路や基礎サービス・インフラ、家庭用ガス、濯瓶、農村電化の整備
- ② 民間企業（小規模生産者を含む）活動や投資の促進
- ③ エコ・ツーリズムや環境保全活動の促進
- ④ 天然ガス・石油分野における産業化政策の策定
- ⑤ 農業生産性向上とアグロ・インダストリーの強化

- ⑥ 教育・保健
- ⑦ 住宅整備
- ⑧ 透明性確保と汚職防止

農牧省はこのプラン・ボリビアに基づき、現時点での農業分野の優先課題として次の 3 項目を掲げている。

- ① 短期的には、緊急雇用対策による国民の不満（失業）の解消と農業・農村インフラ（農道、灌漑、農村電化・通信）の整備を図る。特に、灌漑は 10 万ヘクタールと具体的な数値を掲げ、各ドナーに事業推進の協力を願っている。
- ② 「ボ」国にとって依然最大の問題となっている農村部の貧困対策として、土地所有と水資源に関する法律の整備、農民の社会参加と先住民差別削減の促進、そして天然資源の持続的な利用と環境保全を図りつつ、農業収入と農外収入（雇用の多様化）の拡大を図る。なお、本課題は民族、不法コカ葉栽培、土地無し農民等との問題とも関連し、「ボ」国に社会的不安定をもたらす最大の要因でもある。

「ボ」国政府は、生産性向上と競争力強化を重視し、農業生産性革新戦略（ETAPA）と工業生産性革新戦略（ETPI）を進めている。この戦略の推進には国家生産性・競争性システム（SBPC）が担当し、輸出を前提とした優先 14 品目を選定し、また農牧省（MACA）は別途 7 品目（トウモロコシ、酪農、ニンニク、そら豆、果樹、サトウキビ、米）を選定し生産性向上と競争力強化を図っている。

その後 2006 年に誕生したモラレス政権は、モラレス大統領がボリビア初の先住民出身であることに加え、民政移管後、選挙において国民の過半数の支持を得て成立した初めての政権であり、特に先住民貧困層¹からの支持に支えられている。同政権は、炭化水素資源の国有化、貧困農民への土地配分政策、公務員の給与引き下げ、汚職の追放など、一般国民受けの高い政策に取り組んでいる。同政権では、ボリビア国民が「快適に生きる」ことを目指し、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民主的なボリビアを 4 つの柱とした国家開発計画（2006~2011 年）を打ち出している。国家開発計画の中での農業政策では、②生産的なボリビアの中で、農村総合開発、農業の機械化及び手工業への支援を謳っている。

（2）農業・農村開発の優先課題

2001 年 6 月の拡大 HIPC²の適用、及び 7 月の国民対話法の成立により、EBRP³が 1999 年に策定された国家農牧農村開発計画に取って代わった。EBRP の中で農業・農村の政策として下表の事項が掲げられている。2002 年 8 月の政権交代によるサンチェス政権、それに続くメス政権も EBRP 政策の継承し、現在のモラレス政権に引き継がれている。

¹ 人口構成比は先住民 55%、混血 32%、欧州系 13%である。

² Heavily Indebted Poor Countries、重債務貧困国

³ Estrategia Boliviana de Reducción de la Pobreza、ボリビア版 PRSP（貧困削減戦略書）

表 1.4.1 EBRP の課題系図に見られる農業・農村開発テーマ

雇用と収入の機会拡大	農業開発振興	生産インフラ拡大（町村道、灌漑、マイクロ灌漑、農村インフラ、農村電化、農村通信）
		農村土地登記簿整備
		競争力強化（生産連鎖）
	技術協力支援	農牧技術システム（SIBTA）
貧困層の安全と保護の拡大	社会保障プログラム拡大	食糧確保
	資産の法的整備	土地所有
		水資源確保
貧困層の社会的統合参加促進	市民の組織化・参加能力強化開発	
	先住民差別による不平等・障害の削減	
横断的テーマ	先住民アイデンティティーある発展	
	天然資源の持続性確保の基での利用と保護	

農業・農村開発の優先課題として、プラン・ボリビアと同様、EBRP でも灌漑施設等の農村生産インフラの整備を掲げている。

(3) 国家灌漑計画

国家政策として生産インフラの整備が掲げられる中、農牧省では国家開発計画（プラン・ボリビア）に基づいて全国灌漑計画を実施中であり、その開発目標値は以下の通りである。

PLAN DE RIEGO BOLIVIA 2002_2007（ボリビア灌漑計画）

【開発目標値】

- ・ 灌漑受益面積を 100,000ha 増加させる。
- ・ 灌漑プロジェクト整備に 4 億ドルを投入する。
- ・ 国全体で 1,500 地区の灌漑プロジェクトを実施する。
- ・ 灌漑にアクセス出来る農家を 80,000 戸増やす。
- ・ 60,000 人の農業雇用労働者を生み出す。
- ・ 調査設計・工事段階を通して 87,000 人の雇用（臨時）を生み出す。

上記計画に沿った県別の灌漑プロジェクトは次表の通りである。灌漑整備面積ではコチャバンバ県、タリハ県、チュキサカ県などの渓谷地域とラパス県が灌漑整備計画の重点地域となっている。

表 1.4.2 ボリビア灌漑計画に示される県別灌漑整備計画

県名	100ha 以上の灌漑プロジェクト			100ha 未満の灌漑プロジェクト			灌漑プロジェクト全体		
	地区数	灌漑面積(ha)	受益農家数	地区数	灌漑面積(ha)	受益農家数	地区数	灌漑面積(ha)	受益農家数
コチャバンバ	22	16,846	13,310	222	6,757	8,361	244	23,603	21,671
サンタクルス	162	18,554	3,746	97	2,858	3,090	259	21,412	6,836
タリハ	26	11,772	6,573	140	4,464	4,651	166	16,236	11,224
チュキサカ	13	6,810	3,902	200	5,545	7,252	213	12,355	11,154
ラパス	11	3,148	3,506	296	6,921	7,907	307	10,069	11,413
オルロ	9	4,030	4,032	72	1,552	2,159	81	5,582	6,191
ポトシ	29	5,976	3,383	233	4,930	6,936	262	10,906	10,319
	272	67,136	38,452	1,260	33,027	40,356	1,532	100,163	78,808

1.5 我が国の支援動向

我が国は、ボリビアが中南米諸国の中でも最貧国の一つであることから、当該地域における ODA の重点国と位置づけ、保健・医療、教育、農業分野等において多大な経済協力を行っている。ボリビアに対し年間約 40~60 億円に上る無償資金協力、技術協力を実施しており、主たる経済援助供与国として、「ボ」国におけるわが国の存在は大きい。

外務省による国別援助計画は新規作成中の段階であり、2007 年 7 月に発表された「対ボリビア国別援助計画第一次案」では、(1) 貧困削減のための社会開発支援、(2) 持続的経済成長のための支援の 2 つを我が国援助の柱としている。(1) 貧困削減のための社会開発支援では、教育、保険、安全な水の供給など基本的サービスへのアクセスを改善し、個人・コミュニティレベルでの能力強化、生存に必要な基本インフラを含む環境の整備等、最も脆弱な層に直接裨益する支援の実施を通し、「ボ」国の MDGs 達成を助け、貧困削減を支援することが述べられている。(2) 持続的経済成長のための支援では、近年では農村部における貧困層を対象とし、農業の生産力強化やインフラ整備、研修により人材育成を組み合わせた農村開発を主流としている。今後は農業分野のみならず、雇用創出効果の大きい中小企業への支援、鉱山開発等に伴う民間投資の円滑化に資するインフラ（交通網、電力等）の整備・拡充を図ることが謳われている。このため、農業・農村分野での支援は、(1) 貧困削減のための社会開発支援、(2) 持続的経済成長のための支援の両者に該当し、引き続き「ボ」国への支援の大きな分野であり、農業・農村分野の支援は「ボ」国の「国家開発計画」に示される貧困削減、経済の安定的成長といった開発課題に即したものとなっている。

支援の柱の一つである社会開発支援の分野では、(イ) 教育、(ロ) 保健・医療、(ハ) 水と衛生、(ニ) 地道路及び地方電化、灌漑等の 4 つが重点分野となっており、社会開発支援の(ニ)で灌漑が位置づけられている。また、持続的経済成長支援の分野では、(イ) 生産・経営技術向上、(ロ) 持続可能な鉱業、(ハ) 経済インフラ整備の 3 つが重点分野に取り上げられている。持続的経済成長支援の分野での農業分野での支援は(イ)の中で、引き続き農業分野での協力を行いつつ、生産から流通までを含む中小企業支援にも視野を広げていくことが述べられている。

表 1.5.1 我が国援助支援の柱と重点分野

我が国の支援の柱	重点分野
(1) 貧困削減のための社会開発支援	(イ) 教育 (ロ) 保健・医療 (ハ) 水と衛生 (ニ) 地方道路及び地方電化、灌漑等
(2) 持続的経済成長のための支援	(イ) 生産・経営技術向上 (ロ) 持続可能な鉱業 (ハ) 経済インフラ整備
(3) ガバナンス強化	

対ボリビア国別援助計画（第一次案）で述べられる農業農村開発の重点分野

(1) 貧困削減のための社会開発支援

(二) 地方道路及び地方電化、灌漑等

ボリビアにおける貧困層は人口全体の 60%以上であり、特に高地高原地域や溪谷地域には全国の農家の 80%が分布するが、零細農家であることが多い。これらの地域は土壌劣化によって食糧生産の減少が続き、環境悪化と貧困の悪循環に陥っている。

我が国は社会の脆弱層に位置する先住民を中心とした貧困層を対象とした技術協力、開発調査、無償資金協力等により、農村インフラ（灌漑施設・道路・橋梁等）、地方道整備用の建設機材の供与を行い、それらを活用した技術的支援等を実施している。今後も、地方における灌漑施設等の農業インフラ、道路整備及び電化に対する協力を通じ、教育・医療等公共サービスへのアクセス改善及び地域経済の発展に資する協力を行う。なお、インフラ案件については、県-市町村レベルでの計画立案・実施能力の向上が不可欠であることから、重点分野□の「ガバナンス」との連携も視野にいたした案件形成を行う。

(2) 持続的経済成長のための支援

(二) 生産・経営技術向上

ボリビア経済において農業は依然就業人口の 44%（2001 年 FAO）を占める重要な産業である。我が国は、これまで熱帯湿潤地域を中心に稲作や畜産等農業分野の技術開発・生産力向上支援をいつてきた、1990 年代までは技術開発機関あるいは技術者の育成に主眼を置いてきたが、近年は農民を直接裨益対象とするプロジェクトが主流となっている。今後は引き続き、農業分野への協力を行いつつ、生産から流通までを含む中小企業支援にも視野を広げ、地域経済活性化に寄与していく。

新規円借款事業については、2004 年及び 2006 年に債券放棄を行った直後であることから、2007 年 7 月現在、円借款の新規案件の検討は行われていない。「対ボリビア国別援助計画第一次案」では、ボリビアにおいては社会・経済インフラ整備の必要性から円借款再開への要望は強く、状況が整えば新規円借款案件の実現に向けた検討を行うとしている。

1.6 ボリビア農牧業の概況

(1) 地域毎の農業の特徴

ボリビアの農業は、地勢及び気候により多様性に富んでおり、大きく分けて高原地帯では自給的農業、溪谷地帯では国内消費地への果樹・嗜好品・野菜の供給地、平原地帯は輸出品となる商品作物の生産地帯となっている。

1) 高原地帯

高原地帯では、伝統的な小規模農業が中心で、休閒作付け方式（農地のうち 20%から 50%を休閒地とし、休閒期間を 3 年程度とる）が行われ、戸当り農地面積は 2ha 程度と小さい。牛、リヤマ、豚、羊等の家畜も飼育し、耕起や運搬、厩肥などに利用され、家畜飼育は高原地帯の農業や生活に密接に関わっている。農業は主に、ジャガイモ、キヌア、大麦、そら豆等の食用作物を栽培し、生産物の多くは自給用として消費され、出荷は 30%程度であるとされている。

2) 溪谷地帯

溪谷地帯の、戸当り農地面積は 2~3ha 程度であり、トウモロコシ、小麦、ジャガイモなどが生産されている。伝統的小規模農業を行っているところは高原地帯と同じであるが、灌漑施設があれば年 2 作が可能な場所であり、近年では灌漑施設を利用し、果樹、野菜、花卉などの生産が増加している。

3) 平原地帯（湿潤・熱帯）

ベニ県の牧畜、サンタクルス県北部の機械化による大豆をはじめとする油糧作物、サトウキビ栽培など、輸出を前提とした大規模・企業的経営による農業が行われている。一方で、市場へのアクセスが悪い地域では未だ焼畑による自給的農業も営まれている。自給的農業が営まれている地域には、サンタクルス県のサン・フリアンやヤパカニ、ベニ県のアルト・ベニ、コチャバンバ県のチャパレ地方など、高原地域に居住する先住民の内国移住地などが含まれている。

4) 平原地帯（乾燥／タリハ県チャコ地方）

高温、乾燥した気候で植生は灌木が主体である、粗放的で伝統的な自給的農業が主体であり、肉牛やトウモロコシ、落花生、キャッサバ等が主要作物となっている。この地方では、他の熱帯平原地帯と比べ降水量が 600~700mm 程度と少なく、降雨日数が 70 日程度と少なく、また年により降雨の変動が大きいなど、農業生産にとって非常に不安定な状況が強いられている。

(2) 農業人口、農業部門 GNP

ボリビアでは就業人口 349 万人のうち 44%が農業に従事しており主要産業の一つであるものの、農業部門の GDP 構成比は減少傾向にあり、2007 年では 14%となっている。しかしながら、近年の農業部門の GNP 成長率は 3~5%程度と堅調であり、全体の経済成長と同様な値を示している。

表 1.6.1 農業人口

総人口	852 万人	
農家人口	364 万人	(総人口の 43%)
就業人口	349 万人	
農業就業人口	153 万人	(総就業人口の 44%)

出典：農林水産省 海外農業情報 ボリビアの農業概要（2001）

表 1.6.2 GDP の構成比、年平均成長率

GDP 構成比	1987	1997	2006	2007
農業	17.8	17.2	13.5	14.2
工業	33.2	30.6	33.1	31.5
サービス業	49.0	52.2	53.4	54.3
GDP 年平均成長率	1987-97	1997-07	2006	2007
農業	3.5	3.1	4.5	3.4
工業	4.9	3.0	6.3	3.3
サービス業	3.7	2.8	3.7	4.9
全体	3.7	2.8	3.7	4.9

出典：Bolivia at a glance, Development Economics LDB Database（2008）

ボリビアでは 1992 年、1995 年、1998 年の 3 度にわたりエル・ニーニョの影響を受け、農業セクターの GDP は-4.24%、1.4%増、-3.4%と変動した。また、1999 年にはラ・ニーニャの影響も受けており、エル・ニーニョ、ラ・ニーニャによる局所的な豪雨や旱魃、高温または低温などの異常気象の影響により、農業生産は大きな影響を受けている。

(3) 農地面積

「ボ」国では、農用地面積は国土面積の 34%を占めるが、そのほとんどが永年牧草地（栽培管理が行われていない牧草地、または未利用地）であり、実際に農業生産が行われている農地面積（耕地+永年作物地）は 326 万 ha（2005 年）であり、国土の 3%程度である。

表 1.6.3 土地利用状況（2005 年）

国土面積	10,986 万 ha	
農用地面積	3,777 万 ha	（国土面積の 34%）
農地面積	326 万 ha	（国土面積の 3%）
耕地	305 万 ha	
永年作物地	21 万 ha	
永年牧草地	3,451 万 ha	（農用地面積の 91%）

出典：FAOSTAT

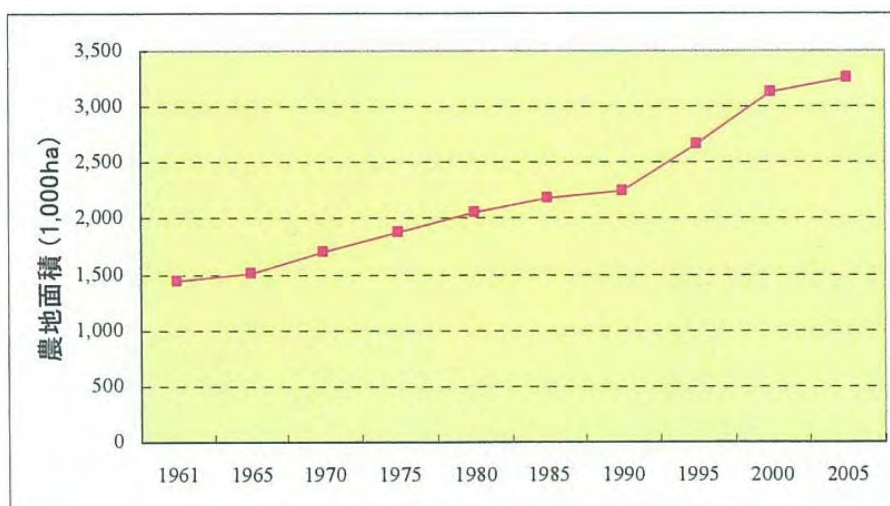


図 1.6.1 農地面積（耕地+永年作物地）の推移

1990 年から 2005 年までに新たに約 100 万 ha の栽培農地の開発が行われたが、その多くは平原地帯において油糧作物などの商品作物の栽培用地に利用されている。

(4) 収穫面積・生産量

ボリビアでの主要作物は、大豆、トウモロコシ、米、ひまわり、小麦、ジャガイモである。このうち、トウモロコシ、米、小麦、ジャガイモは主食作物であり、米を除き主に高原地帯及び溪谷地帯で栽培されている（米は主に平原地帯で栽培）。大豆、ひまわりは食用油や飼料などに加工され輸出品となっており、平原地帯の大規模農業により栽培されている。

ボリビアでは、穀物自給率は 92%（世界各国の穀物自給率 2003、農林水産省）であり、

高原地帯及び溪谷地帯の小規模農家により支えられている。穀物自給の点では、小麦は輸入により支えられているが、他の穀物は概ね自給されている。

表 1.6.4 主要作物の収穫面積・収穫量

区分	作物名	栽培面積 (ha)			収穫量 (ton)			単位収量 (ton/ha)		
		1996	2006	2006/1996	1996	2006	2006/1996	1996	2006	2006/1996
商品作物	大豆	463,243	840,000	181%	861,636	1,350,000	157%	1.9	1.6	86%
	ひまわり	41,000	145,000	354%	33,000	140,000	424%	0.8	1.0	120%
	サトウキビ	91,874	110,000	120%	3,927,832	5,100,000	130%	42.8	46.4	108%
	綿実、綿花	48,300	99,272	206%	48,000	56,223	117%	1.0	0.6	57%
穀物	メイズ	276,721	348,218	126%	498,414	864,063	173%	1.8	2.5	138%
	米	130,966	186,994	143%	343,520	425,082	124%	2.6	2.3	87%
	小麦	133,001	141,543	106%	99,326	148,934	150%	0.7	1.1	141%
	大麦	86,905	92,778	107%	64,189	73,969	115%	0.7	0.8	108%
	ソルガム	35,040	82,998	237%	105,050	293,395	279%	3.0	3.5	118%
	キヌア	37,493	40,184	107%	23,498	25,329	108%	0.6	0.6	101%
塊根・茎類	ジャガイモ	125,703	135,577	108%	625,794	754,851	121%	5.0	5.6	112%
	キャッサバ	33,404	36,858	110%	301,779	373,612	124%	9.0	10.1	112%
牧草	アルファアルファ	20,388	23,533	115%	137,489	169,808	124%	6.7	7.2	107%
果樹	果樹計	101,240	112,922	112%	875,630	1,066,606	122%	8.6	9.4	109%
野菜	野菜計	103,052	108,458	105%	469,031	505,592	108%	4.6	4.7	102%
嗜好品	コーヒー	23,605	26,383	112%	22,035	27,488	125%	0.9	1.0	112%

表 1.6.5 作物の地域性

	作物	高原地帯	溪谷地帯	ユンガス	平原地帯
高原 ↓	キヌア	++			
	ソラマネ	+			
	大麦	++			
	ジャガイモ	++	++		
	アルファアルファ	+	++		
	野菜		++	+	
	食用バナナ			+	
	果樹		++		
	小麦		++		
	コーヒー			+	+
平原	トウモロコシ		++	+	++
	コカ			++	
	柑橘類			++	++
	米			+	++
	キャッサバ			++	++
	大豆				+
	ヒマワリ				+

出典：ボリビアの農業 国際農林業協力協会 2001年3月

注) ++：地域全体で栽培 +：地域の一部で栽培

ユンガス：溪谷地帯に点在する比較的降水量が多い地域

(5) 畜産

ボリビアでは、他の南米諸国と同様に、農牧業という言葉が一般に使用されているように、耕種と並んで畜種は極めて重要な部門であり、広大な土地資源を生かした、あるいは小規模ながら財産や生活の一部として利活用した牧畜が行われている。

高原地帯では、数頭規模での乳牛飼育、10 数頭規模での羊飼育、また特に 4,000m 以上の標高の高い地域を中心に偶蹄目ラクダ科のリャマ、アルパカが飼育されている。

溪谷地帯では、中小規模の酪農及び養豚、並びに中小規模の採卵鶏、及び肉用鶏の飼育が行われている。また、小規模での山羊飼育もタリハ県、チュキサカ県で行われている。

平原地帯では、ベニ県を中心に広大な自然草地を利用した肉牛飼育、また都市近郊の中小規模の酪農、サンタクルス県を中心とした大中小規模の採卵用養鶏、及び肉用鶏の飼育が行われている。

1) 肉牛

平原地帯のベニ県、サンタクルス県で盛んであり、広大な自然草地を利用した牧畜として発展している。しかし、賦存する草地の牧養力が低いなどの課題もあるが、近年では近隣諸国から生産能力の高い肉用種の導入も進められている。

2) 乳牛

平原地帯のサンタクルス県における人工草地と自然草地の半集約的酪農と、溪谷地帯のコチャバンバ県での人工草地による集約的酪農が乳牛の主流となっている。高原地帯でも乳牛が飼育されているものの、飼料資源に制限があり、小規模粗放的な生産に留まっている。

3) 羊

高原地帯、溪谷地帯の農民にとって、羊は財産的備蓄として飼育されている。一般的な飼育は、日中は子供や老人が自然装置で放牧し、夜間は自宅近くの野外に囲い込みしている。

4) ラクダ科家畜

高原地帯、溪谷地帯の高標高の場所で、気象環境と標高に適応する畜種として、リヤマやアルパカ（偶蹄目のラクダ科）が飼育されている。リヤマは、使役（主に運搬）や肉用・毛用に、アルパカは主に毛用に飼育されている。

表 1.6.6 家畜の地域性、及び飼養頭数

	畜種	高原地帯	溪谷地帯	ユンガス	平原地帯	飼育頭数（千頭）	
						1996	2006
高原	ラクダ科	++				712	717
	羊	+	++			8,039	8,987
↓	乳牛	+	+	+	+	6,118	7,517
	肉牛		+	++	++		
平原	山羊		+		+	1,500	1,926
	豚		++	+		2,482	2,488
	鶏			++	+	59	81

出典：ボリビアの農業 国際農林業協力協会 2001年3月、FAOSTAT

注) ++：地域全体で栽培 +：地域の一部で栽培

ユンガス：溪谷地帯に点在する比較的降水量が多い地域

1.7 灌漑整備の概況

国家灌漑システムインベントリ（Investario Nacional de Sistemas de Riego）では、2000 年時点での灌漑施設整備状況がまとめられている。これによると、農業用には 4,724 の灌漑施設があり、灌漑受益農家 22 万戸（農家戸数の約 11%）、灌漑面積 23 万 ha（農地面積の約 7%）をカバーしている。

表 1.7.1 全国既存灌漑面積、受益農家数

県	灌漑施設		受益農家		受益面積		戸当り面積
	数	(%)	数	(%)	(ha)	(%)	(ha/戸)
ラパス	961	20.3	54,618	25.1	35,993	15.9	0.7
オルロ	312	6.6	9,934	4.6	14,039	6.2	1.4
ポトシ	956	20.2	31,940	14.7	16,240	7.2	0.6
コチャバンバ	1,035	21.9	81,925	37.6	87,534	38.6	1.1
チュキサカ	678	14.5	17,718	8.1	21,168	9.4	1.2
タリハ	550	11.6	15,975	7.3	36,351	16.0	2.3
サンタクルス	232	4.9	5,865	2.6	15,239	6.7	2.6
合 計	4,724	100.0	217,975	100.0	226,564	100.0	1.0

表 1.7.2 灌漑規模別施設数、灌漑面積

県	ミクロ地区 2<A<10ha		小規模地区 10<A<100ha		中規模地区 100<A<500ha		大規模地区 A>500ha		合 計	
	数	(ha)	数	(ha)	数	(ha)	数	(ha)	数	(ha)
ラパス	263	1,703	665	21,047	28	6,052	5	7,192	961	35,993
オルロ	172	940	134	3,638	3	440	3	9,021	312	14,039
ポトシ	549	3,240	392	10,146	14	2,254	1	600	956	16,240
コチャバンバ	303	1,938	577	22,225	128	27,403	27	35,968	1,035	87,534
チュキサカ	275	1,653	373	11,370	26	4,261	4	3,884	678	21,168
タリハ	129	785	331	12,755	83	17,101	7	5,710	550	36,351
サンタクルス	42	269	144	5,456	44	8,434	2	1,080	232	15,239
合 計	1,733	10,528	2,616	86,637	326	65,945	49	63,455	4,724	226,564

表 1.7.3 灌漑規模別農家数、戸当り灌漑面積

区 分	ミクロ	小規模	中規模	大規模	合 計
受益農家数	27,913	105,565	40,660	43,837	217,975
灌漑面積 (ha)	10,528	86,637	65,945	63,455	226,565
戸当り面積 (ha/戸)	0.4	0.8	1.6	1.5	1.0

2. コチャバンバ県の概要

2.1 自然概況

(1) 位 置

コチャバンバ県はボリビア国のほぼ中央部に位置し、北はベニ県、南はポトシ県及びチュキサカ県、西はサンタクルス県、東はラパス県及びオルロ県に接し、南緯 15 度 11 分から 18 度 40 分、北緯 64 度 11 分から 67 度 00 分の間に位置している。コチャバンバ県は 6 県に囲まれたボリビアの心臓と言われている。コチャバンバの総面積は 55,631km²である。

(2) 地形及び気候

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。いずれも雨期（11 月～4 月）と乾期（5 月～10 月）に大別され、年間の雨量の 90%は雨期に集中している。

高原地帯：コチャバンバ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 5,035m から 3,060m 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、キジャコージョ郡の一部から成り立っている。この地域は乾燥及び寒冷気候が特徴で年間平均気温は 6 度である。

溪谷地帯：山脈の麓に標高 1,500m から 3,000m 間に数々の溪谷がある。この地帯の気候は温暖で年間平均気温は概ね 18 度、年間降雨量は 400mm から 650mm である。溪谷地帯を地形及び気候から区分すれば下記のとおりである。

溪谷高位帯（2,700m 以上）：ミスケ、アラニ、プナタ、ホルダン、カピノタの一部。

溪谷中位地帯（2,000m～2,700m）：セルカド郡及びチャパレ郡の一部。

溪谷低位地帯（1,500m から 2,000m まで）：キジャコージョ郡及びテキパヤ郡の一部。

ユンガス地帯：標高 500m から 2,300m 間の温暖な谷間で山脈から平野に下る途中に位置し、急傾斜地形をなしている。コチャバンバの地図上では北西から東南に向う斜めに位置する地帯にある。この地帯に属している郡はアヨパヤ、チャパレ、テイラケ、カラスコ郡のそれぞれの一部である。この地帯の気候は温暖で年間を通して降雨があり霧が多い。年間雨量は約 3,000mm である。

平原地帯：アマゾン地域に当たるチャパレ郡の東北部分の約 27,500km²（およそコチャバンバ県の半分）が平原で気候は熱帯の暑さと年間雨量 4～5,000mm に達する、地球の中でも最も湿度の高い所として知られており、湿度の恵みが熱帯雨林の成長を促進し、濃い森林をもたらしている。

(3) コチャバンバ県の河川及び水資源

コチャバンバ県の河川及び水資源は 6 流域に分割される。これらの河川の流れの方向はコチャバンバ県内では南東と北に向かっているが、下流ベニ県では東、またサンタクルス県との境界に沿って北に流れて、最終的にはサンタクルス県においてアマゾン川に流れ込み、アマゾン川流域の一部をなしている。これらの流域の区分は下記のとおりであるが、河川流量（水資源）は溪谷部の気候と連動して雨期には大量の流量があるが、乾期では特に南部の溪谷部における河川流量は非常に少ない。反面、北東の平地部においてはユンガス地帯の豊富な降雨により、年間を通して流量は比較的多い。

Isiboro-Sécure 流域 (a) : コチャバンバ県西部の Ayopaya 郡と Chapare 郡の一部を含む流域で流域面積は 15,164km² である。この流域からの河川はベニ県との境界とに沿って東に流れる。

Río Grande-Caine 流域 (b) : コチャバンバ県の中央部に源流がある流域で、流域面積は 11,794km² である。この流域はコチャバンバ県南西部の多くの郡（Arani, Arque, Bolivar, Capinota, Cercado, Chapare, Esteban Arce, Germán Jordán, Mizque, Punata, Quillacollo, Tacaparí, Tiraque）を含む流域である。この流域からの河川はコチャバンバ県とポトシ県の境界に沿っている間は南東に、チュキサカ県との境界では東に流れている。

Cotacajes-Santa Elena 流域 (c) : コチャバンバ県の北西に位置し、流域面積 11,398.60km² である。この流域は Ayopaya, Chapare, Quillacollo 及び Tapacarí 郡を通っている。

Ichilo 流域 (d)、Chapare 流域 (e)、及び Mizque 流域 (f) : この 3 流域は 7,794～8,829km² の流域面積を持ち、Cochabamba 県の東側に位置する（図 2.1.1 参照）。

2.2 社会・経済状況

(1) 歴 史

コチャバンバ県は過去にはユラカレ、モセテン、シアコ、チュイエス、シペシペ、コタス、カラカラ、ソラス、カニス、カリカリスなど様々な文化があった。それらの文化はティワナク、アイマラそしてスペインの支配に耐え、そしてこれら外来文化と混ざり合い今日のコチャバンバ文化を形成した。

スペインの支配下にあったコロニア時代においては 1776 年まではリマ副王領土のレアル・アウデイエンスシアでチャルカスの行政区域に属し、その後ブエノス・アイレス副王領土のサンタクルス・デ・ラ・シエーラ行政区に所属した。1783 年以降はセドゥラレアル・デ・シンコ・デ・アゴストのコチャバンバ行政区に属した。

1810 年にスペインから開放・独立を成し遂げてボリビア国が成立し、ボリビア国第 2 代大統領のホセ・アントニオ・デスクレが 1826 年 1 月 23 日にボリビア国コチャバンバ県を制定し、今日に至っている。9 月 14 日はスペインからの解放・独立を記念してコチャバンバ県民の日に定められている。

(2) 行 政

コチャバンバ県の行政は 16 郡（図 2.2.1 参照）、及び 42 市で構成されているが、郡は地域の開発計画を地域内のニーズとバランスを考慮して立案する組織であり、プロジェクトの実施は県あるいは市がこれにあたる。コチャバンバ県では県を地形などの自然条件の類似した地域毎に 5 区分して広域的な開発戦略を立案している。その区分は 1) Andina 地域、2) Cono Sur 地域、3) Tropico 地域、4) Valle Alto 地域、5) Valles Central y Bajo 地域である（図 2.2.2 参照）。

コチャバンバ県の県都はコチャバンバ市（Cercado）であり Valle Central に位置する。コチャバンバ県の開発投資は人口が最も多いコチャバンバ市周辺を重点地域として実施されている。灌漑開発も纏まった広大な農地がある Valle Alto、Valle Central 及び Valle Bajo のコチャバンバ盆地で重点的に実施されている。

MAPA POLÍTICO DEL DEPARTAMENTO DE COCHABAMBA

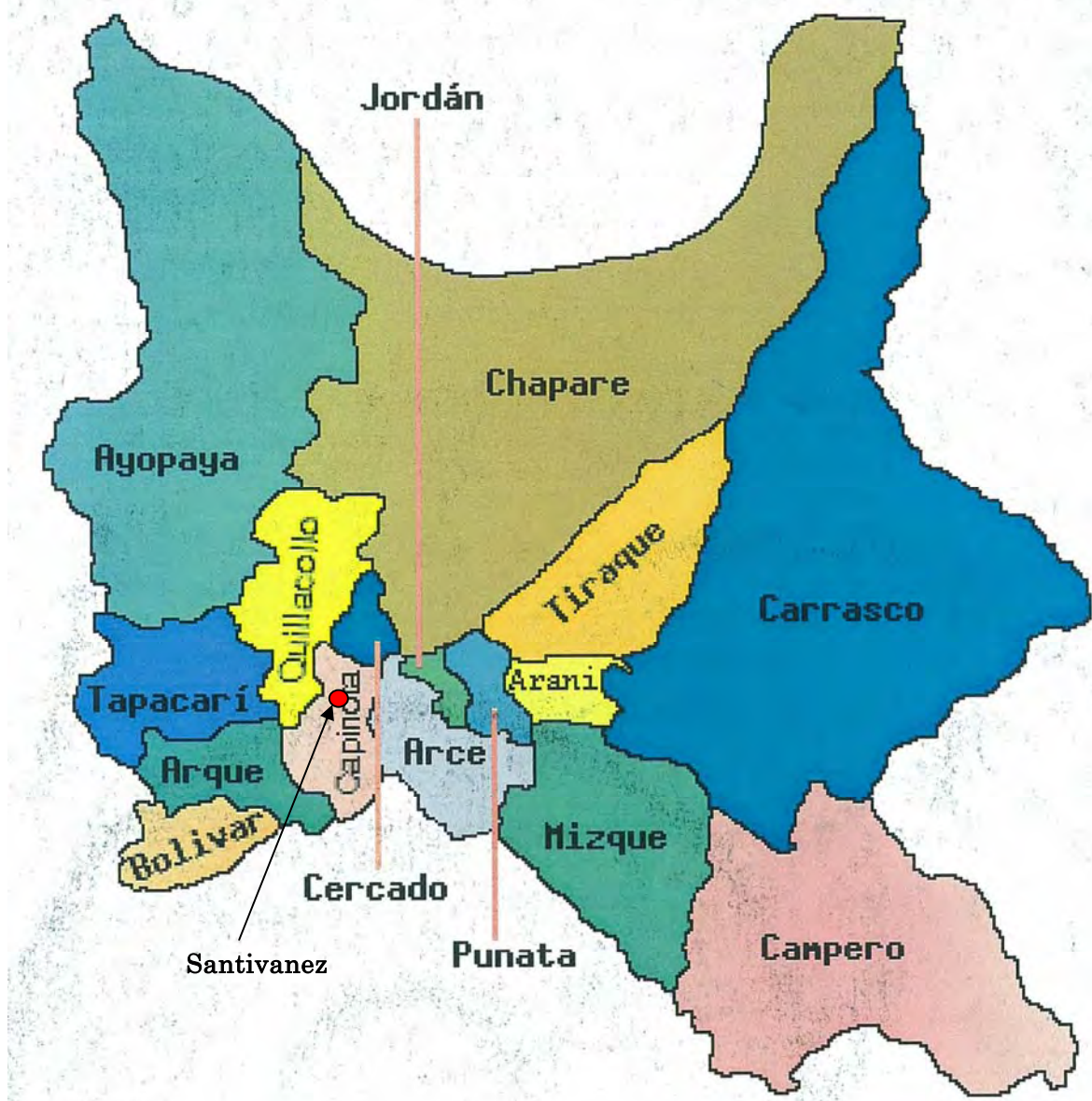


图 2.2.1 行政（郡）区分图



图 2.2.2 广域地域区分图

(3) 人口分布及び人口増加率

2001 年センサスによれば、コチャバンバ県の人口は 1,455,711 人である。この人口はボリビア全人口の 17%を占めており、ラパス、サンタクルスに次いで 3 番目に人口が多い。コチャバンバ県人口デモグラフィ指数は表 2.2.1 に示すとおりである。

表 2.2.1 コチャバンバ県人口デモグラフィ指数 (2001)

合計人口	1,455,711 人	平均出産率	4%
女性	736,558 人	出産平均年齢	29.1 歳
男性	719,153 人	幼児死亡率	6.0%
都市部人口	856,409 人	平均寿命	63 歳
農村部人口	599,302 人	男性平均寿命	61 歳
年間増加指数	2.94%	女性平均寿命	63 歳

出典：国家統計研究局 INE

コチャバンバ県の人口は Valle Central (図 2.2.2 参照) を中心に膨張しつつある。特に 1990 年代の鉱山不況の影響を受けて高地高原のオルロ、ポトシの鉱山労働者が失職し、ラパス、コチャバンバなどの都市部への移住が顕著となった。コチャバンバ盆地では初期にはセリカド市に大量に移住した。現在セルカド市の人口増加率はやや鈍化しているものの、人口の増加に伴い市の周辺農地は住宅地開発が活発である。しかし急激な人口増加に都市のインフラ整備が追いつかず、居住環境は悪化している。また周辺都市であるキジャコージョ郡のテキパヤ、コルカピューラ、キジャコージョ、ビント、シペシペ、及びチャパレ郡のサカバは住環境が良好なため、今後も大きな人口増加を予想している。次表は INE が予測した 2008 年時点における推定人口である。コチャバンバ盆地の人口の増加は今後も継続すると見られている。

表 2.2.2 人口動態予測

地域名／年次	2001	2005	2006	2007	2008	年平均増加率
Bolivia 国	8,274,325	9,427,219	9,627,269	9,827,522	10,027,544	+2.1%
	1.000	1.035	1.021	1.021	1.020	
Cochabamba 県	1,453,711	1,671,857	1,738,833	1,747,906	1,786,010	+2.2%
	1.000	1.037	1.023	1.022	1.022	
Cochabamba 盆地	880,927	1,037,931	1,068,148	1,096,727	1,129,582	+2.9%
	1.000	1.045	1.029	1.029	1.028	
Cercado 市	517,024	578,219	586,857	592,254	603,342	+1.4%
	1.000	1.030	1.015	1.014	1.014	

出展：国家統計局(INE)

(4) 貧困指数

2001 年に行われたセンサス調査によれば、コチャバンバ県の 55%が貧困層に属している。都市部での貧困指数は 33.3%、農村部での貧困指数は 85.7%である。コチャバンバ県の郡を 5 ブロック分けた貧困層を次表に示す。特に貧困層が 90%を越える極貧困地域は Andina 地域の Ayopaya、Tapacari、Arque、Bolival の各郡、Cono Sur 地域の Mizuque、Arque の各郡、Valle Alto 地域の Germán Jordán、Esteban Arce、Punata、Arani の各郡、Valles Bajo 地域の Capinota 郡など、地形が険しい山岳地帯または溪谷地帯に分布している。また貧困

率が低い地域は Cercado、Quillacollo、Colcapirhua の各市で、全て Valle Central 地域に集中している。

表 2.2.3 コチャバンバ県都市別貧困状況（2001）

貧困率%	市の数	人口	市の名称
90～	16	212,005	Ayopaya, Morochata, Anzaldo, Sacabamba, Vacas, Arque, Tacopaya, Sicaya, Tapacarí, Totora, Pocona, Mizque, Vila Vila, Alalay, Cuchumela, Bolivar.
80 ～89	11	293,109	Aiquile, Pasorapa, Omereque, Colomi, Villa Tunari, Pojo, Pto Villarroel, Villa Rivero, Tacachi, Tiraque.
60 ～70	6	81,401	Tarata, Arani, Capinota, Santivañez, Toco, Sipe Sipe.
40 ～59	8	259,986	Arbieto, Cliza, Tolata, Tiquipaya, Vinto, Sacaba, Punata, San Benito.
20 ～39	3	663,210	Cercado, Quillacollo, Colcapirhua
計	44	1,455,711	Total de Departamental

出展：国家統計局(INE)

(5) PIB（一人当たり総生産）

2007 年に行われた INE の調査によればコチャバンバ県内一人当たり総生産（9,365BOB、1BOB=7.17US\$）は 2006 年に比べ 8 %の伸び率を示した。この上昇率は、コチャバンバの工場、石油、ガスの外国輸出によるものと考えられている。



図 2.2.3 コチャバンバ県の一人当たり総生産の推移

(6) 就労状況

2008 年の Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario（CEDLA、農業労働開発センター）の調査によれば、コチャバンバ県の生産年齢人口層の失業率が 8.7%（20,031 人）まで上昇したことが報告されている。失業の主な原因は、鉱物（主として天然ガス）の国際価格が下がったため、経営規模の縮小があり労務者が失職したこと、アンデス商業推進

及び麻薬根絶法（ATPDEA）がなくなったこと、またボリビアの生産商品の国際的なニーズが低下したことにある。

2.3 産業状況

(1) 農業生産の現状

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。溪谷地帯ではピーナツ、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、コカ葉、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、コチャバンバ盆地の農地の大部分は酪農生食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、平地及び溪谷地帯に於ける羊、山羊、養豚、クイース及び兎（コネホー）があり、山岳地帯ではラクダ科のリャマやアルパカなどの飼育が盛んであるが、これらの牧畜は地域の経済を大幅に押し上げる基幹産業にはなっていない。またロバや雄牛の飼育も盛んであるが、これらは山間地域の営農及び物流手段としての利用に止まっている。これらの他の農業生産品目には皮革、木材、バナナ及び椰子の芯（パルミート）などが挙げられるが、何れも零細な生産体制の域を出ない。

コチャバンバ県の主要農業生産物の単位面積当たりの収量（ton/ha）を近隣諸国及びボリビア国の平均値と比較すれば、殆どの農業生産性はボリビア国内の平均値よりも低く、近隣職区と比較すれば全ての品目が最も低い生産性を示している。これは地形などに制約された前近代的な農業生産技術、適地適作の栽培技術の開発の遅れ、未成熟な物流システムなどが農業生産低迷の主だった理由である。これらの要因があり、コチャバンバ県における農業生産高は近年、人口増加に見合うだけの農業生産高を確保できていない。不足食料を補填するため 1994 年から 2003 年までの 10 年間の食糧輸入率は年間 17%の増加を示している。

現在抱えている農業生産者の大きな問題は、過剰な農地の分譲、土壌肥沃の低下、灌漑へのアクセス不足、不適切な農業技術利用、低い農業生産性、ローカル市場での生産物の低価格、農村地域住民の海外への出稼ぎ（外国に住むボリビア人 340 万人、全人口の 3 分の 1）などである。このような状況の中、農業生産が得る収入では家族の生活を維持できない状態である

表 2.3.1 2001 年～2002 年の農産物生産性の比較（ton/ha）

農産物/国	アルゼンチン	エクアドル	ペルー	アメリカ	ボリビア	コチャバンバ
麦	2.11	0.65	0.93	2.89	0.85	0.62
米	6.10	3.71	4.63	7.58	2.97	1.80
玉蜀黍	6.24	1.20	1.87	10.00	2.34	1.20

農産物/国	アルゼンチン	エクアドル	ペルー	アメリカ	ボリビア	コチャバンバ
ジャガイモ	25.20	9.00	9.02	43.10	6.07	6.80
バナナ	20.90	26.81	0	18.10	9.83	9.60
桃	10.40	6.03	8.57	19.30	5.60	6.10

出典:FAO, STAT

(2) 農業生産における課題

県の 2001 年から 2010 年までの農業生産戦略計画によれば、農業生産における課題は次のとおりである。

- ・ 農業生産性に改善するための専門的な栽培技術が低い。特に農業従事者は昔からの栽培技術から脱却できず、生産性の向上がない。
- ・ 農業生産や灌漑開発に対する政策及び実行力、体制が不十分である。また生産性の向上に向けた教育の不足。零細農家への変化。
- ・ 気候及び環境の変化に相まって、長期にわたる収奪農業に起因する農地の地力の減退と土壌浸食の進行により生産性が益々低くなり、農民は極度の貧困に陥っている。特に山岳地帯にこの傾向が著しい。
- ・ コチャバンバ県の農業生産は、工場による加工農産物生産に必要とする原材料の持続的供給を保障できない。このため安定した原料の供給は外国から輸入している状態である。
- ・ 農業生産は地元の需要さえも確実に確保できない状態に低迷している。このため時には外国からの食糧援助に頼ることもあるなど、地場産業としての位置づけが不安定である。
- ・ また県外あるいは外国からの廉価な食糧輸入により地元の生産意欲が益々減退し、生産量が低迷するなど、デススパイラル状態になっている。
- ・ 基幹道路と生産地域を結ぶ地域流通道路の整備の遅れから、農業生産物を含めた生産商品及び物資のスムーズな輸送が難しく、県外及び外国へ輸出するためのネックになっている。コチャバンバで生産された商品価格の実に 60%は輸送費が占めている調査結果もある。

ボリビアはここ 20 年間、国の戦略として輸出品目の育成に力を注ぎ、地産地消としての農業生産に重点を置いていなかった。しかし、2008 年に国内消費に見合う生産高を確保する方針に転換し、国内の農業生産を促進するため米、トウモロコシ、麦、大豆の生産者に対して低金利での融資を開始した。コチャバンバ県においてもこの制度を利用して農業振興に力を入れ始めている。

(3) 灌漑作物生産

コチャバンバ県の農産物合計収量は 560,019 トンである。そのうち冬季作（乾期作）は 53%で夏季作（雨期作）は 47%である。季節により生産作物の種類は変化するが、収量は冬季作と夏季作共に同程度の収量を得ている。これは乾期においても灌漑用水が確保され

ているため、収量が安定していることを意味する。県の主たる灌漑作物は根菜類、飼料作物及び野菜であり、生産面積及び生産量のほとんどがこの3種類の農産物で占められている。地域的な生産量を見れば、最も多く生産している郡はキラコージョ、プナタ、セルカド及びミスケである。逆に最も生産量の少ない郡はボリーバル、アルケ、タパカリである。

(4) 炭化水素資源

コチャバンバ県の炭化水素課では、2007年の天然ガスの生産は 49,360,109Foot³MMPC、2008年は 53,197,086Foot³MMPC の生産であった。しかし Petroleo Condensado では、2007年の 450 万 BP の生産であったが 2008年には 375 万 BP の生産に止まり、74 万 BP の減少に至った。天然ガスの生産に関しては今後の国際価格の動向を睨みながら投資を進める必要がある。

液化石油ガスの生産は 2007年には 198.929m³ の生産を示したが 2008年は 14,580m³ 少ない 184.349m³ の生産に止まっている。県炭化水素課の Carlos Zabaleta の調査によれば、熱帯地域の油田資源の減少が生産量の低下につながったと報告している。また熱帯地域の Chaco 及び Repsol などの他のガス生産会社を国有化した後は、それらの会社は新たな投資をせず、現状施設のまま生産量を維持することを試みたことを報告している。このようにガス田の生産量の減少は容易に生産できる賦存量の枯渇も原因しているため今後の設備投資が不可欠であるとしている。

石油生産に関しては、2008年の県の調査では Chaco 民間会社には Bulo Bulo、Carrasco、Carrasco FW、Kanata、Kanata Norte、Kanata FW、の 7 鉱区に 61 本の油井があり、そのうち 18 鉱区が生産プロセスに入っている。また Repsol 民間会社は Mamore 地区にある Paloma、Surubí、Surubí Bloque Bajo、Surubí Noroeste の 4 鉱区に 46 本の油井があり、そのうちの 10 本が生産プロセスに入っている。このように石油生産に関しては今後も開発、生産量の増加が見込める。

下記のグラフは 2005 年から 2008 の炭化水素直接税（100 万 BOB 単位）の指数と 2008 年の炭化水素直接税予想数である。モラレス大統領に代わり、炭化水素直接税は国、県及び各市に収入として分配され、県及び市はこの税収を教育、健康、社会経済開発及び市民安全保障に充てなければならない。



図 2.3.1 コチャバンバ県の炭化水素税収の推移

3. コチャバンバ盆地の水資源開発戦略の概要

3.1 コチャバンバ県の水資源開発戦略

コチャバンバ県の水資源開発事業は Valle Alto、Valle Central 及び Valle Bajo などコチャバンバ盆地に集中している。コチャバンバ盆地には Cercado、Quilacollo 郡の Tequipaya、Colcapihra、Quilacollo、Vinto、Sipesipe 及び Chapare 郡の Sacaba などの大都市に合計 1,200,000 余の人口が集中している。しかしコチャバンバ盆地は周囲を山脈に囲まれているため盆地自体の自流域が狭く、これらの住民の都市用水及び灌漑に供給する水源は、Valle Alto 流域を除いてほとんどない。そのため永年に亘って盆地外の流域からの水源転換導水事業が計画されてきた。現在コチャバンバ県では 4 つの水源転換導水事業を進めようとしている。

コチャバンバ盆地の都市化が今後も進むことが早くから予想されていたため、コチャバンバ県は都市用水の確保を優先的に事業化してきたが、今後増加する都市下水の浄化処理を経て灌漑用水に再利用する計画が検討されている。2009 年 4 月にドイツの GTZ とコチャバンバ盆地の水戦略に関して意見交換した際、GTZ 及びコチャバンバ県は将来のコチャバンバ市の人口を 1,200,000 人と見込み、必要な都市用水を 45Lit/day/人としてその 80%が下水として排水されると試算した。その結果 $0.5\text{m}^3/\text{sec}$ の都市排水が発生するので、これを浄化処理して灌漑用水に再利用する方向で水資源開発戦略を樹立した。これらの再生水はアンゴスツーラ灌漑システムの中央地域（Maica 地区）の 500ha に充当する計画になっている。

4 導水事業及び都市排水の再生利用計画が完了すれば、Valle Alto、Valle Central 及び Valle Bajo を含めたコチャバンバ盆地全域に必要とする都市用水及び灌漑用水の約 85%をカバーすることが出来るという長期戦略になっている。

3.2 コチャバンバ盆地の水源転換導水事業の概要

(1) Muple Misicuni Proyecto

1970 年代から計画を開始した導水事業で、調査開始以来既に 35 年間を費やしている。事業はコチャバンバ盆地の北に位置するトナリ山を越えた北に流れる Misicuni 川流域の水をコチャバンバ盆地に導水する目的で開始された。現時点の事業の進捗は、トナリ山を貫くトンネル及び Misicuni 川取水工が完成しており、既に試験通水が開始されている。ドイツ、イタリア、スペイン及びスイスなどから経済支援を得て、2009 年 5 月には Misicuni ダムの工事が国際入札を経て開始されようとしている。この事業は 2015 年には完了する計画である。

(2) Yungas de Vandiola Proyecto

Valle Alto の Totorá Cocha 貯水池は 12.5MM の貯水能力を持ちながら、流域の流下量が少ないため毎年 7.5MM の貯留に止まっている。このため同貯水池の受益地である Punata 及

び Tiraque 地区では合計 7,000ha の灌漑耕地を持ちながら現実には 1,230ha が灌漑可能面積であり、ローテーション灌漑を取り入れることにより最大 3,264ha に灌漑用水を供給している。用水不足を補うため、Yungas de Vandiola 流域の Mahu Juskuk 川及び Encanada 川から Totora Cocha 流域に水源転換し、利用可能量を 20.0MM まで増量する計画である。この計画が完了すればローテーション灌漑を併用することにより約 7,000ha の灌漑を実現できる。またこの事業に併せて Colani 湖から Pucaramayu 流域にポンプ導水する計画もあり、さらに 2,000ha の灌漑農業が展開できるものである。Yungas de Vandiola Proyecto は 2006 年にドイツの融資により実施されることが決まっており、現在、ドイツの GTZ コンサルタントが最終設計を進めている。しかし水利権協議が紛糾しており、早期の実施は困難な状態になっている。

Totora Cocha 貯水池の用水不足を補うため、先に述べた Mahu Juskuk 川及び Encanada 川から Totora Cocha 流域に水源転換して利用可能量を 20.0MM まで増量する計画であったが、その後の水文解析の結果によればこの 2 河川では不足量の充足は難しく、県は新たに隣接する 3 流域から用水補強する計画を立案した。この流域変更計画は現在県において計画決定されつつあり、できれば日本政府の支援を得たいとしている。

(3) Kewina Khocha Proyecto

このプロジェクトはコチャバンバ盆地の北に位置するトナリ山を越えたユンガス地帯を北に流れる Colani 川及び San Mateo 川流域の水をコチャバンバ盆地に導水する目的で計画された。この事業が完了すれば、コチャバンバ中央盆地上流域の Sacaba 市周辺に都市用水を供給すると同時に約 2,000ha の灌漑農業を展開する。さらに Paracit 川流域の水を加えて Colani 湖に供給すると共に、Valle Alto の Punata、Clisa、Tarata 地域に灌漑用水を供給するもので、コチャバンバ盆地に於ける最大の導水計画である。受益となる灌漑面積は Valle Central 及び Valle Alto を含めて、合計 25,000ha に及ぶ。現在、国は計画決定を進めているが、Yungas de Vandiola Proyecto と同様に水利権協議が課題になっている。コンサルタントはペルーの ICE RIMA が従事している。計画決定された後は国際協力プロジェクトとして実施される予定になっている。

(4) Rio. Caine Trasvasement Proyecto

計画は Valle Central 及び Valle Bajo を流下する Rocha 川が Tacopaya 川及び Arque 川が合流した後の Caine 川から、ポンプ揚水して約 15km のトンネル及び水路を経て Valle Alto の Anzaldo、Caine 及び Tarata 地域の 4,500ha の灌漑農地に用水を供給する計画である。コチャバンバ県は 2007 年にドイツの資金協力を得て実施設計を行う予定であったが、2008 年の選挙で前県知事が辞任したため、計画は停止している。この計画の難点は工事費が嵩むこと及びポンプの運転コストが嵩むことである。水質面でも問題があり、特に乾期には塩分濃度が 750mhos/cm と高く、灌漑用水への利用は河川水が豊富な雨期に限られるなど効率が悪いことである。

このため県はコチャバンバ盆地への灌漑用水及び飲料水の供給は先に述べた 3 水源開発

計画で果たそうと考えている。サンテイバーニェス盆地の工業団地開発プロジェクトに要する用水は Rio. Rocha から求める案が最も現実的であろう。

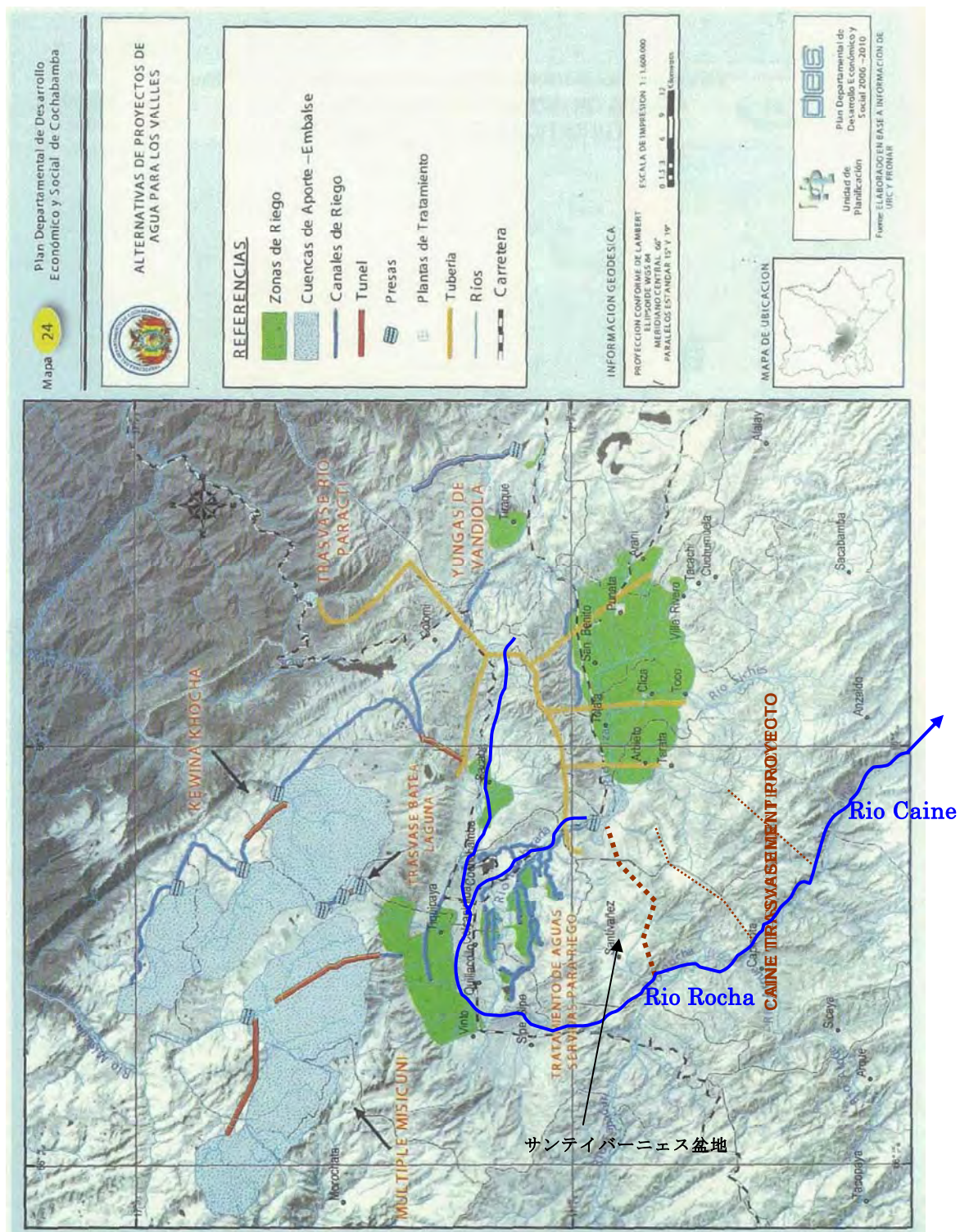


図 3.2.1 コチャバンバ盆地の水源開発事業概要図

4. 新規案件形成に係る骨子協議

コチャバンバ県公共事業局灌漑部、アンゴスツーラ水利組合、ボリビア国 環境・水省 灌漑次官、SEDERI 及び ELFEC などの関係者とプロジェクトの進め方などに関わる協議をした後、在ボリビア日本大使館及び JICA ボリビア事務所と新規案件形成に関して協議した。以下にその概要を記す。

4.1 コチャバンバ県、アンゴスツーラ水利組合及びコチャバンバ市

1) 協議者

コチャバンバ県

Dr. Jorge Ledezma Governor of Prefecture of Cochabamba

Dr. H. Ramos General Adviser for Governor

Ing.Jashir Enriquez M: Secretario DPTAL.de Infraestructura

Ing.Reynaldo Rodoriguez: Director de Infraestructura de Riego

コチャバンバ市

Lic.Gonzalez Terzeros Mayor of Cochabamba

Herman Orellana Chief Engineer of Cochabamba

アンゴスツーラ水利組合

Ing.Jorge Medrano: Presidente de AUSNR No.1 La Angostura

Ing.Manuel Edgar Rocha Rocha: Gerente de AUSNR No.1 La Angostura

2) 協議内容

- * コチャバンバ県としては既存水源の再編と効率的な水使用を骨子とした新規事業は大いに歓迎する。
- * 新規案件に水源開発戦略の空白地区の **Santivañez** を選定したことは歓迎する。地域の農民はプロジェクトの実施を歓迎しており、一日も早く実現したい。そのため県として事前になすべきことを教えて欲しい。必要なことは計画的に実施する。
- * 既存水源には既存利用者の水使用の権利が張り付いているため既存の利用者の同意が不可欠であるが、2009 年 7 月 2 日の組合の総会で水源割譲の合意は得られた。
- * 既存受益者の同意が得られ、プロジェクトの基礎は出来上がったと判断できるので、今後、県、市及び水利組合は案件形成に向けて、例えば既存土水路のライニングなどの実施などについて最大限の努力をする。
- * 県の新規事業として SENARI に登録する必要があるが、6 月 24 日に開催された SEDERI の総会で **Santivañez** 灌漑農業開発計画を説明してきた。プロジェクトの内容が決まったら改めて SEDERI に正式に登録する。
- * 2000 年に策定したコチャバンバ盆地の水源開発戦略は現在の県の事業計画のベースになっているので、生み出した新たな水源は水源開発戦略と整合を取ることが望ましい。
- * **Santivañez** 盆地は県が工業団地開発事業を進めているので、その周辺農地の灌

溉事業とするならば、近代的な節水灌漑を導入することが望ましい。ただし農地を保全するためには土地利用計画を法律の下に決定する必要がある。

- * ボリビア国はこのプロジェクトを無償資金協力案件として日本政府に申請することを想定していたが、今回の調査結果で明らかになったように、プロジェクトとして不確定な要素が多い。したがって事業の実施に先立ち計画対象地域の自然的及び社会的な調査を実施してボリビアサイド及び日本サイドが実施すべき内容を確定するなどのプロジェクト形成のための詳細調査が必要である。このためボリビアサイドには「協力準備調査案件（開発調査）」として日本政府に協力申請することとする。コンサルタントは申請書原案を提示する。（原案参照）

4.2 ボリビア国 環境・水省 灌漑次官室

1) 協議者

環境・水省 灌漑次官室

Ing. Davia Alconce Vice-minister of Irrigation, Ministry of Environment・Water

コチャバンバ県環境部

Ing. H.Erica Chief Engineer of Environment Division, prefecture of Cochabamba

2) 協議内容

- * 既存水源には既存利用者の水使用の権利が張り付いているため、新規の灌漑受益者と受益地を増やすことは、既存の利用者の水源割譲に対する同意が不可欠である。しかし既に水利組合でその合意が形成されたことはプロジェクトの基礎が構築されたと理解する。
- * 既存水源の再編により受益者を増やすことは、水の有効利用と水は万人の公共資産であるという大統領及び政府の方針にも合致するので好ましい。
- * 灌漑次官室としては水省に上がってきたら案件形成に向けて最大限の努力をする。
- * 5月に発足したコチャバンバ県 SEDERI を通じて県の灌漑案件として計画決定して、SENARI 及び VIPFE に登録する必要がある。水省に上がってきたら協力する。

4.3 コチャバンバ県灌漑事業審査委員会（SEDERI）

1) 協議者

Mr. Omar Fernández The senator of the Bolivia Parliament

Mr. Vladimir Gómez SEDERI's Technician

2) 協議内容

- * サンティバーニェス盆地はコチャバンバ盆地でも水が少ない地域に属している。コチャバンバ盆地のみならずボリビア全土で既得水利権の問題は灌漑農業開発を進める上で常に大きな問題になっている。特に水が少ないコチャバンバ盆地にあるこのプロジェクトを進める上で既存灌漑者の水源割譲の合意が出来ている

ことはこのプロジェクトの基礎が出来ていると理解できるので、SEDERI に申請が上がってくれば推進に協力する。

- * サンテイバーニェス盆地の農民と話す時に関連情報がないと責任を持った話が出来ない。プロジェクトの形が決まった暁には、上院議員にスケジュール、事業範囲、受益面積、受益者数などの詳細情報を知らせる。

4.4 コチャバンバ県電力配電会社 (ELFEC)

1) 協議者

Mr. Fernando Ghetti	Technical and Operation Manager
Mr. Augusto Araniba	Jefe de Planificación
Mr. Rubén Carvajal	Supervisor de Planificación

2) 協議内容

- * ELFEC は発電所の敷地及び施設を水利組合に無償譲渡する可能性について、コンサルタントの提案を会社の経営責任者に報告しコンサルタントの提案を ELFEC が受け入れられるか否か判断する。
- * もし無償譲渡に難しい面がある場合、ELFEC はコンサルタントに対して代案を提示する。
- * ELFEC は発電単価と、灌漑用ポンプの運転に要する電気代の売電単価を 8 月 12 日中にコンサルタントに連絡する。

4.5 在ボリビア日本大使館及び JICA ボリビア事務所

1) 協議者

山内 順也:	在ボリビア日本大使館 2 等書記官、経協担当
松山 博文	JICA ボリビア事務所長
高畠 千佳	JICA ボリビア事務所、灌漑・水資源担当
岡村 裕子	JICA ボリビア事務所、灌漑・水資源担当
黒沢 純	JICA 長期専門家、農牧省及び環境・水省

2) 協議内容

- * 日本が実施した無償資金協力事業の結果、発生した用水節減効果を有効に利用して、灌漑受益者と灌漑耕地を増やす観点から優良案件と評価できる。
- * 既存の水力発電所を改修して発生する電力を揚水動力に利用するという提案は、売電による収益も見込めることから受益者である水利組合にも有益な案件と評価できる。
- * このプロジェクトは既存灌漑システムの改修と水管理が適正に行なわれて実現できる案件である。JICA のローカルコンサルティングサービスで作成した、適正な水管理を実現するためのマニュアルを有効に使用し、計画の実現に水利組合は努力すべき。
- * 2009 年 9 月から JICA 事務所はコチャバンバで活動している NGO の FDTA Valle に水管理改善コンサルティングサービスを発注し、実際の水管理作業をマニュアル

ルに従って実施し、モニタリングを開始する予定であり、この結果により先に作成したマニュアルの改訂をする。

＊本案件を進めるためには下記の 2 つの課題がある。これらはボリビアサイドで解決しなくてはならない。この 2 点が解決できない場合、このプロジェクトは進められない。

課題－１：工業用水は本プロジェクトとは別に確保すること

- a) Santivañez 盆地への灌漑用水の供給の基本的な目的は、盆地内の農民の貧困撲滅・救済のための灌漑農業開発事業である。この灌漑用水を工業団地への用水供給に振り替える可能性があるのならば、貧困撲滅を目的とする日本政府の技術・経済協力の基本方針に沿っていない。
- b) 工業団地の用水供給を目的とするならば、Santivañez 盆地への用水供給計画はボリビア国が実施すべきであり、日本政府の灌漑農業開発への技術・経済協力案件としては審査できない
- c) また Santivañez 盆地内の地下水を工業用水の水源とする案は技術的に認められない。調査結果では、盆地内の地下水脈はひとつである。しかもこれまで地下水脈の安定賦存量を上回る飲料水(一部工業団地用水を含む)を汲み上げてきたためここ数年水位の低下が顕著で、これ以上の水源を盆地内の地下水に求めることは出来ないと判断している。したがって工業団地へは盆地外からの用水供給が不可欠であると考えている。

課題－２：農業開発地域の土地利用計画が必要である

- a) Santivañez 盆地への灌漑用水の供給の基本的な目的は、盆地内の農民の貧困撲滅・救済のための灌漑農業開発事業である。
- b) 灌漑農業開発を行なうに当たり、ある一定期間、今後ともに農業生産に供する農地の保全が必要である。もし投資した農地が一定期間保全できる証がない場合、日本政府・JICA としてはこのプロジェクトが申請されても受理できない。

5. サンテバーニェス盆地灌漑農業開発計画

5.1 計画対象地区の概要

(1) 立地条件

サンテバーニェス盆地はコチャバンバ県のカピノタ郡の北部に位置し、貧困率の高いアンデス溪谷地域の東端に当り、緑豊かなコチャバンバ盆地と一連の山地により隔てられたサンテバーニェスに位置する盆地である。サンテバーニェス盆地の標高は低位部の 2,500m から盆地を取り囲む山地の 3,000m にあり、灌漑対象の農地標高は 2,600m～2,500m の範囲である。盆地の中央部にコチャバンバ県が建設・整備している工業団地がある。工業団地には地区内道路、上水道、下水、電気などが整備され、現在は幾つかの工場が進出している。盆地へのアクセスは全天候道路のパン・アメリカン Av.が建設されており、セルカド市の中央部から約 40 分の距離にある。また Valle Alto の Angostura と全天候道路で結ばれているので、交通環境は非常によい立地条件にある。(図 5.1.1、図 5.1.2)

(2) 農業現況

サンテバーニェス市の面積は 298.53km² であるが市域の 90%は不毛の山岳地である。サンテバーニェス盆地には約 2,000ha の耕作適地があるが、現在耕作に使用している農地は 1,700ha 程度である。盆地の農地に設備されている灌漑施設は小規模なため池だけであり、作物の大部分は雨期にのみに栽培する 1 作営農である。栽培作物はトウモロコシ、ジャガイモ、エンドウ豆及び麦類で、生産量の約 38%は自家消費に当てている。サンテバーニェス盆地の農業生産に関するポテンシャルは高いが、年間降水量が約 460mm と少なく、特に 3 月～10 月の乾期の降雨量は月平均 2mm 以下のため乾期における農業生産は望めず、安定的な灌漑用水の供給が農業生産性の向上を図るための最重要課題となっている。現在サンテバーニェス盆地には多数の小規模ため池が設置され、雨期の水を貯留して乾期にそれを使っている。しかし雨期に貯めた水だけでは乾期に必要な水を供給できないため、大きな農業改革にはつながっていないのが現状である。

(3) 人口及び経済状況

サンテバーニェス市の人口は 2001 年の統計では 6,402 人、1,685 戸である。農家戸数は 1,348 戸である。サンテバーニェス市の農産物の年間販売額は約 472,000 \$ Us で、1 戸当り年間農家収入は 280\$US に過ぎず、農民の貧困指数は極貧に属する。農民の多くは乾期には県外に、あるいは長期に国外に出稼ぎに出る住民も多い。それらの出稼ぎ収入と工業団地に従事した収入を含めた場合でも貧困指数は 67%を示している。

(4) ドナーの動向

サンテバーニェス盆地の農民は閉塞感がある農業経営の展望を開くため、NGO のワールド・ビジョンに技術及び資金援助を申請した。ワールド・ビジョンは住民参加型のプロジェクトで PDA”サンテバーニェス”を実施し、1998 年～2002 年の間に 16 のコミュニティで 40 個の小規模ため池を建設した。ため池は 1 ヶ所当たり 1,000m³～5,000m³ の容量で、

1 ため池当り 5～10 家族が共同使用している。貯水は主として家畜の飲料水に使用されているが、併せて 0.3～0.5ha の畑地灌漑にも使用されている。ワールド・ビジョンはため池の建設指導のみならず、受益者に施設の維持管理技術、作物の栽培技術、節水灌漑技術(点滴灌漑、スプリンクラー灌漑)等の技術指導も実施した。しかしながら、ワールド・ビジョンの支援で建設した多数のため池の容量は家畜の飲み水の確保にとどまり、農地の灌漑用水を賄いきれるものではない。特に乾季においては流域からの補給水がないため、2,000ha 農地のうちの数 ha を灌漑できるに過ぎず、水不足の根本的な解消には程遠い状況である。

5.2 灌漑農業開発計画

(1) 基本計画

1) 導入作物計画

サンティバーニェス盆地の気候及び土壌はコチャバンバで栽培している全ての作物の生育が可能である。その中でも特に果樹栽培が適していることから、地域経済の振興のため、収益性を考慮して果樹栽培を主たる営農計画とする。ぶどう、もも、りんご、チリモヤ等の中から、栽培技術及び灌漑技術を今後検討して最適な果樹を導入する。ただし果樹経営を軌道に乗せるためには時間を要するので、その間の現金収入を得るため、当面はトウモロコシ、たまねぎ、エンドウ豆などの在来作物に加えてトマト、キャベツ、カリフラワーなどの野菜の輪作体系を組み込み、果樹は時間をかけて段階的に導入するものとする。これらの野菜はコチャバンバ市に販路を求めるものとするが、工業団地の整備に伴い増加する人口に向けた地産地消も考慮する。

2) 末端灌漑方法

節水灌漑を導入するものとして、野菜にはスプリンクラー、果樹にはドリップ灌漑を導入する。盆地の地形はすり鉢状で周辺部が高く、盆地中央部との間には約 80m の標高差がある。末端の灌漑方法ではこの落差を有効に利用した自然圧方式の採用が可能である。

3) 配水計画

地区内の適地に 2 ヶ所のため池を建設し、雨期の自流量を有効に使えるようにすると共に、灌漑時間のずれ及び導水規模を最適化するための調整池としても利用する。盆地内の配水施設は全て埋設圧力パイプラインとし、高い搬送効率を確保すると共に水管理の合理化を図る。

4) 導水計画

サンティバーニェス灌漑事業の水源はアンゴスツーラ貯水池とし、既設の Hydro Canal をパン・アメリカン Av.までの区間を改修する。盆地と Hydro Canal との間には標高 3,000m の山地があるため、これを越えるためにトンネルで山地を貫くか、あるいはポンプ揚水により盆地まで導水する必要がある。

(2) 施設計画

1) Hydoro Canal の改修

既設の Hydoro Canal はアンゴスツラダムの上流に取水工があり、ダムから直接取水できる。Hydoro Canal のダムから 7.4km 下流には、現在は使用していない既設の Ushpa Ushpa 発電所がある。この 7.4km 区間の水路構造は練石積みで、 $5.0\text{m}^3/\text{cec}$ の通水能力を持っている。水利組合は現在も Hydoro Canal を灌漑目的に使用するため維持管理されているので、殆ど現状のままで使用が可能である。

Ushpa Ushpa 発電所を過ぎてパン・アメリカン Av.までの 7.6km 区間は土水路で現在も漏水が著しい。したがってこの区間はライニング水路に改修する。現在の Hydoro Canal の受益面積は約 150ha であり、通水能力は受益面積に見合う用水量として $0.15\text{m}^3/\text{sec}$ を確保する。JICA 報告書を検討した結果、サンティバーニェス灌漑事業に必要とする年平均用水量は盆地内に設置するため池を季節流量の平準化に使用するものとして $0.24\text{m}^3/\text{cec}$ と算定される。したがって Ushpa Ushpa 発電所下流のパン・アメリカン Av.までの 7.6km 区間の通水量は $0.40\text{m}^3/\text{cec}$ 程度になる。

2) 盆地への導水施設計画

パン・アメリカン Av に Hydro Canal が到達する地点の標高は 2,680m である。Hydro Canal の到達地点とサンティバーニェス盆地の間には標高 3,000m の山地があり、自然流下で導水するためには約 6km のトンネルが必要になる。(図 5・2・1、図 5・2・2 PLAN-1) しかし Hydro Canal の終点で 100m 程度揚水することによりトンネルの延長は 3km に短縮することが出来、残りの 3km はパイプラインとなる。(図 5・2・1、図 5・2・2 PLAN-2)

サンティバーニェス灌漑事業の用水量は $0.24\text{m}^3/\text{cec}$ であるから、トンネルの断面は $R=0.9\text{m}$ の最小断面となり、パイプラインは $D=0.55\text{m}$ 程度の規模になる。導水施設に関してはいずれの方法も採用可能であるが、今後、経済性及び利用者であるアンゴスツラ水利組合の維持管理体制及び技術力を十分検討して決定しなければならない。

3) サンティバーニェス揚水機場の新設

揚水施設は安全性を考慮してポンプを 2 台設置した場合、揚水機及び原動機の仕様は以下のとおりである。

ポンプ 1 台当り吐出し量：	$0.24\text{m}^3/\text{cec} \times 60\text{min.} / 2 \text{ 台} = 7.2\text{m}^3/\text{min.}$
ポンプ型式及び口径：	250mm 横軸両吸い込み多段渦巻きポンプ
原動機型式及び出力：	ポンプ直結型横軸かご型@220kw
ポンプ場総容量：	440kw

3) Ushpa Ushpa 小水力発電所の改修

Ushpa Ushpa 発電所は 1990 年代には国とコチャバンバ電力供給会社 (ELFEC) が

それぞれ 50%の株を保有して共有施設になっていた。しかし 1993 年に民営化することになり、発電所は ELFEC の所有になった。一方 Hydoro Canal は水利組合の所有になった。その後 2008 年に ELFEC は COMTECO に買収され、発電所は COMTECO の管理下になって今日に至っている。今後発電所の所有権及び売・買電力に係る協議が必要になるが、サンテイバーニェス盆地へ灌漑用水を送水するためには電力が必要になるため、Ushpa Ushpa 発電所のリハビリあるいは別途新設することにより電力費の軽減を図ることとする。

現地調査の結果、既存の水圧鉄管、発電機および付属機器は放棄されてからの時間が長く、クレーンを除いた機械設備ならびに電気機器は損傷が激しく全ての施設の更新が必要であることが判明した。現所有者である ELFEC と所有権の譲渡等に係わる予備的な協議を行ったが、ELFEC は実施時に再協議に応じる姿勢を見せた。

最大発電水量は JICA レポートに示される最大用水量 3.98m³/sec から Hydoro Canal 下流に流す 0.40m³/sec を差し引いた 3.58m³/sec とすれば、下図により発電力は 1,358kW と算定される。

$$P = 9.8 \times Q \times H \times \alpha \dots\dots\dots (\text{kW})$$

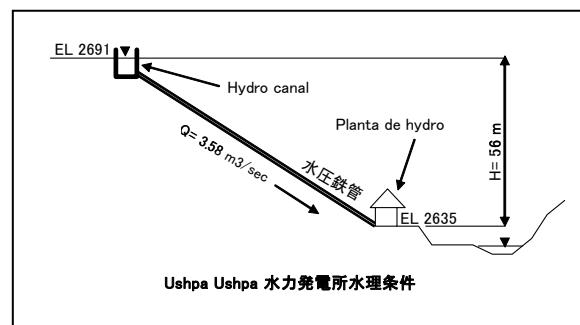
ここで、P : 出力 (kW)

Q : 流量 = 3.58 m³/sec

H : 有効落差 = 56m

α : 効率 = 0.75

$$P = 9.8 \times 3.58 \times 56 \times 0.75 = 1,473 \text{ kW}$$



発電した電力は先に述べたサンテイバーニェス揚水機場に供給することが主目的であり、さらに ELFEC 及び水利組合は機場に供給した後の余剰電力を周辺住民への無償配電を計画している。しかしこの生産電力は季節発電のため年間を通して安定供給が出来ない不安定電力である。したがって生産電力を ELFEC の配電網に売電供給し、揚水機場の必要電力は ELFEC の配電網から買電する方法もある。ELFEC の買電価格の 0.207Bs/kwH に対して売電価格は 0.299Bs/kwH とあまり大きな差はない。これは 2008 年の灌漑用電力料金の改定により売電価格が下げられたことによるものであり、この基準価格によれば揚水機場の 1 時間あたりの電力費が 440kw × 0.299 = 131.56Bs であるに対して発電所の売電収入は 1,473kw × 0.207 = 304.91Bs となり、水利組合の経営上大きな利点となる。今後、売・買電力とするか、7.6km の送電設備を持った自家用発電設備とするか、送電設備と売・買電力コストを含めた経済性の検討が必要である。

4) 盆地内溜池（調整池）の設置

サンテイバーニェス盆地内にはいくつかの小河川がある。これらの河川は乾季には水がないが、雨季にはかなりの流量が期待できる。これらの雨期の流量を効率的に使用するため、地区内に溜池（Atajado）を設置する。溜池の位置は 2 本の地区

内配水路の末端付近の適地に設け雨期の時流量を導水するとともに、用水量の期別変動を平準化するための調整池としても利用する。建設位置は河川から離れた場所とし、河川には沈砂池を併設した取水堰を設置して、溜池への堆砂を防止するため沈砂語の河川水を導水路で溜池に供給する。ため池の容量は表 5・2・1 に示すように全量で 600,000m³ を必要とし、これを支配面積に応じて 200,000m³～400,000m³ 程度の規模に分割して 2 ヶ所設置する。

表 5・2・1 Cálculo de presupuesto de agua de una atajado

Unidad	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Avarage
Requisito de irrigación para toda área; 1,000	2,138.33	2,888.70	2,796.90	2,117.06	5,217.93	4,002.41	6,718.36	8,059.91	7,162.21	10,320.25	8,515.13	3,252.70	5,265.82
Requisito de irrigación para toda área; m ³ /s	0.82	1.11	1.08	0.82	2.01	1.54	2.59	3.11	2.76	3.98	3.29	1.25	2.03
Requisito de irrigación para St. Vanas; 1,000	0.00	0.00	0.00	0.00	912.93	780.15	1,254.47	1,498.55	1,318.61	1,792.75	1,512.79	728.70	1,224.87
Requisito de irrigación para St. Vanas; m ³ /s	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35	0.30	0.48	0.58	0.51	0.69	0.58	0.28	0.47
Frecuencia de la irrigación para S.V.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.43	0.43	0.43	0.52
St. Vanas; 1,000m ³	0.00	0.00	0.00	0.00	529.50	452.48	727.59	869.16	764.79	770.88	650.50	313.34	634.78
St. Vanas; m ³ /sec	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.17	0.28	0.34	0.30	0.30	0.25	0.12	0.24
Aarage mensual suministro; 1,000m ³	0.00	0.00	0.00	0.00	634.78	634.78	634.78	634.78	634.78	634.78	634.78	634.78	634.78
Blance de suministro; 1,000m ³					105.28	182.30	-92.81	-234.38	-130.01	-136.10	-15.72	321.44	
El balance de Strage; 1,000 m ³	321.44	321.44	321.44	321.44	426.72	609.02	516.21	281.83	151.82	15.72	-0.00	321.44	

notes: : Período non irrigación : Período de irrigación

また先に述べたように盆地内には NGO のワールド・ビジョンが 1998 年～2002 年に住民参加で実施した「PDA”サンティバーニェスプロジェクト”」により 40 個の小規模ため池を建設し、さらに住民が個人または共同で建設したため池を含めると 50 数箇所のため池がある。これらのため池のうち立地条件並びに構造的にしっかりしているものを改修して使用することにより、新設ため池の規模は小さくすることが可能である。これらは今後詳細に現地調査して選択する必要がある。(図 5・2・2、図 5・2・3)

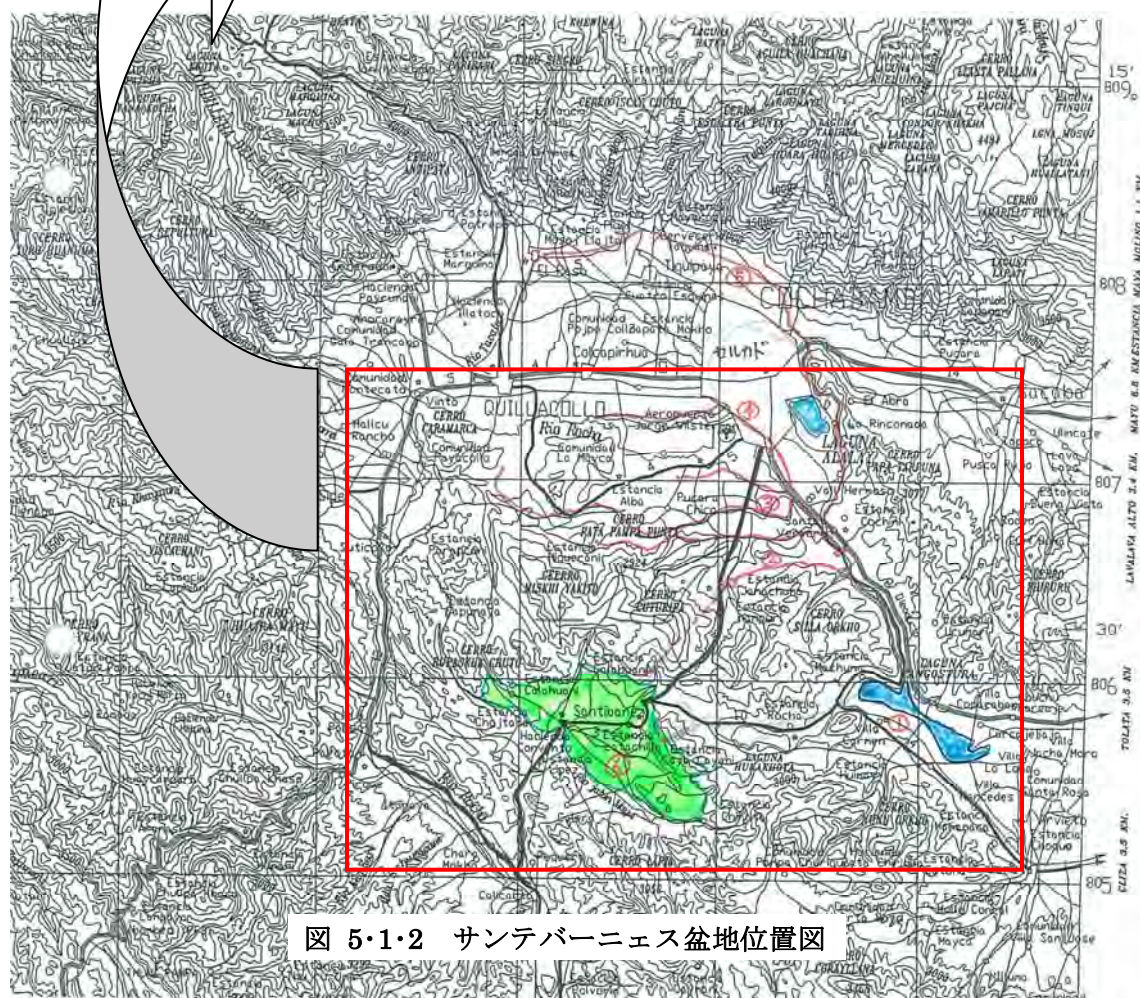
5) 盆地内配水施設 (パイプライン)

盆地内の配水幹線は、トンネルを出た地点に設ける分水槽から盆地の外周に沿って南側及び北側に設置する。配水幹線は溜池への用水の供給及び農地への灌漑用水の供給にも使用できる両方向流路として経済性を図る。水路構造は搬送損失を極力防止するとともに、水管理を容易にするためパイプラインを採用する。

1 ヶ所あたりの幹線配水路の計画用水量は、溜池への供給時は平準化流量の 0.24m³/sec、溜池から農地へは実灌漑時間を考慮して 0.48m³/sec とする。管径、管種は D=400mm の強化プラスチック複合管 (FRPM) または塩化ビニル管 (VU) を水圧により使い分けるものとする。

6) 導水施設水理縦断図

本項において検討したサンティバーニェス盆地への導水施設案及び Ushpa Ushpa 小水力発電所とアンゴスツラ貯水池の標高関係を図 5・2・4 に示す。



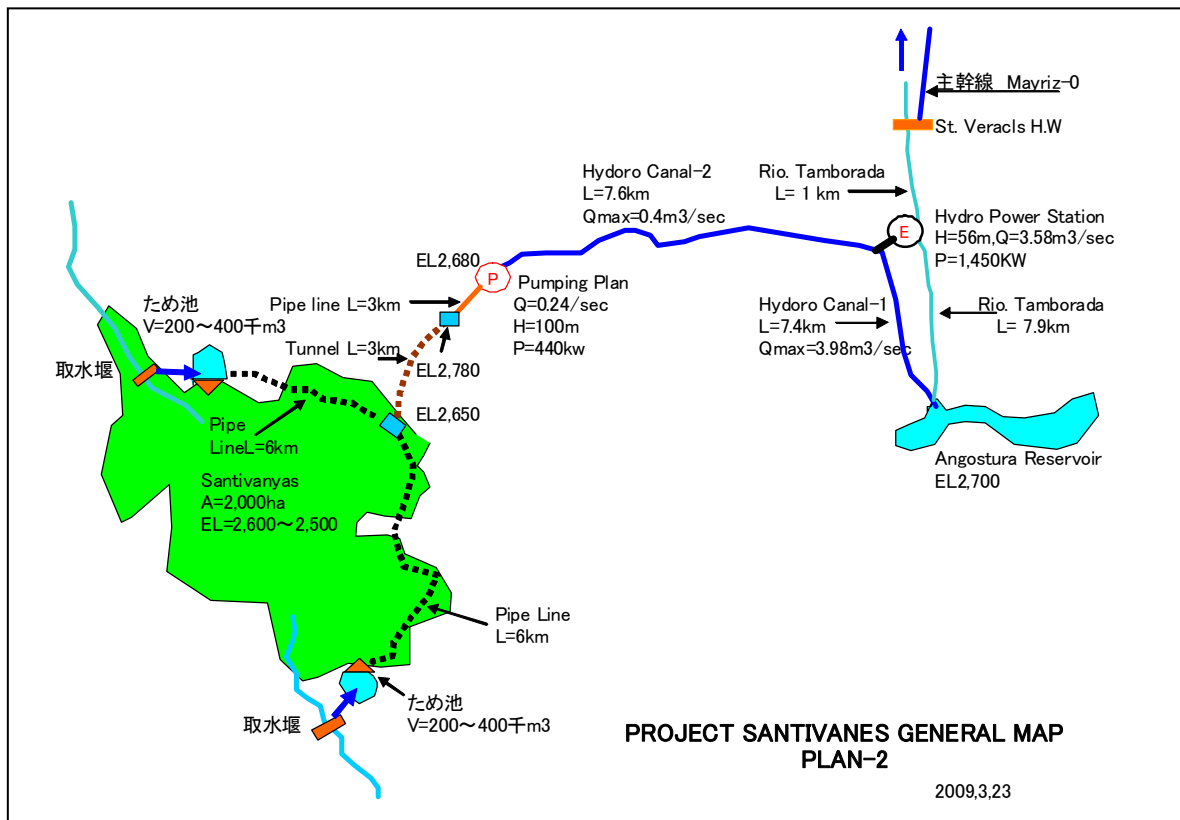
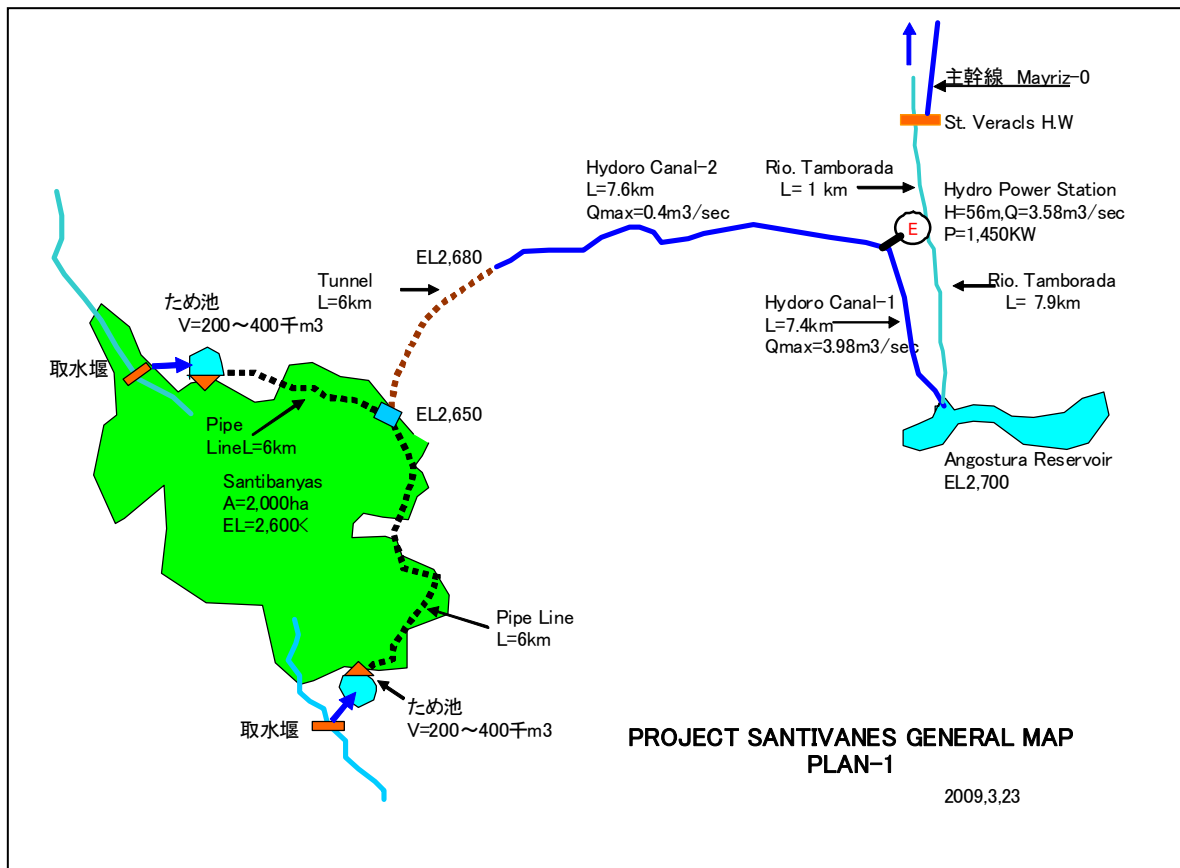


図 5・2・1 サンティバーニェス灌漑農業開発計画 導水路案

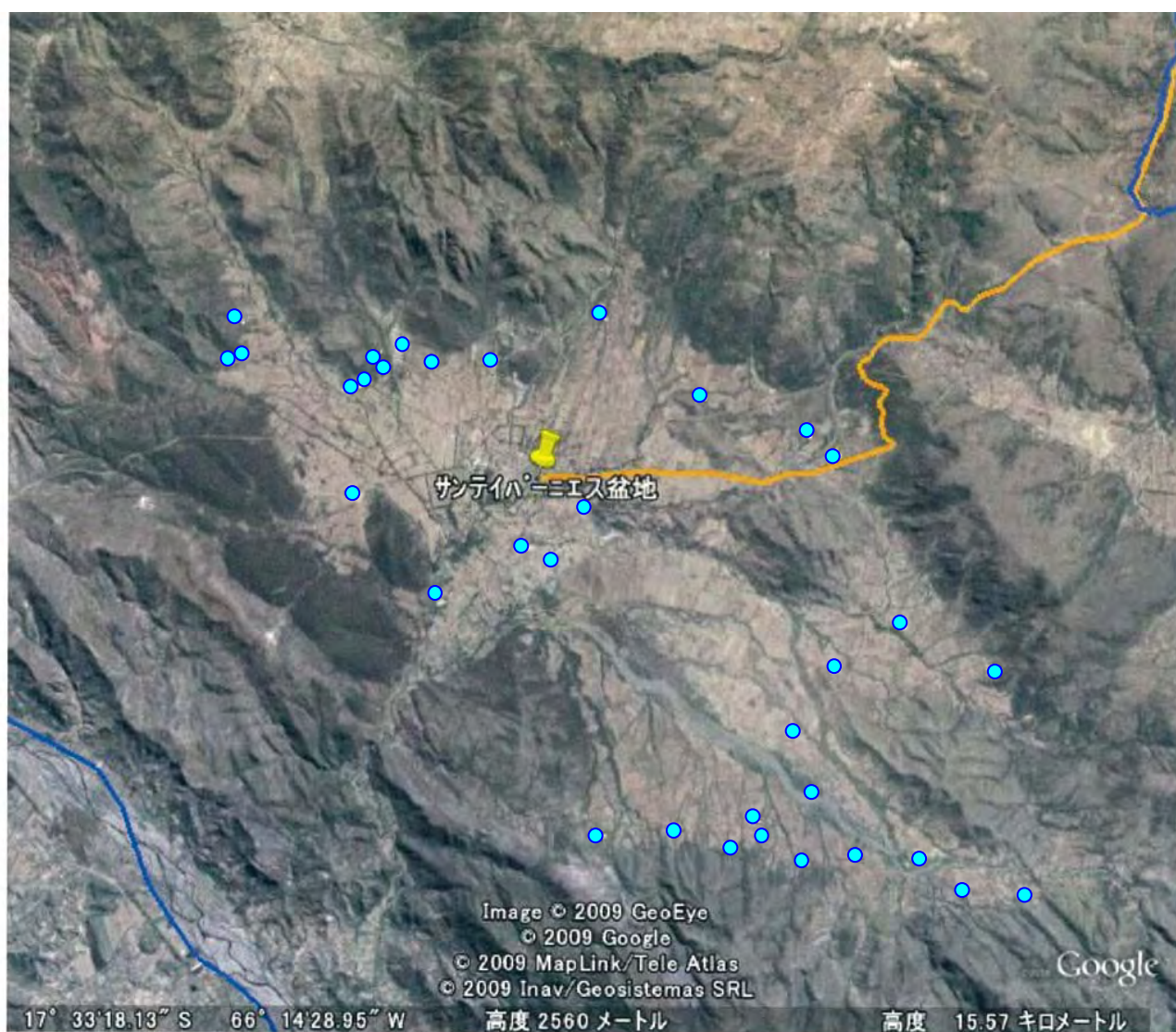


図 5・2・2 サンティバーニェス盆地既存ため池位置図

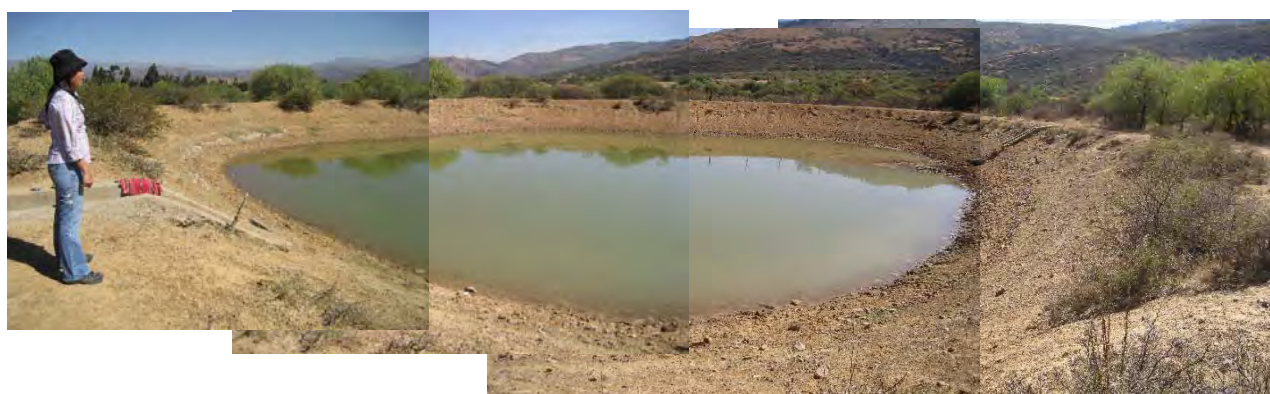
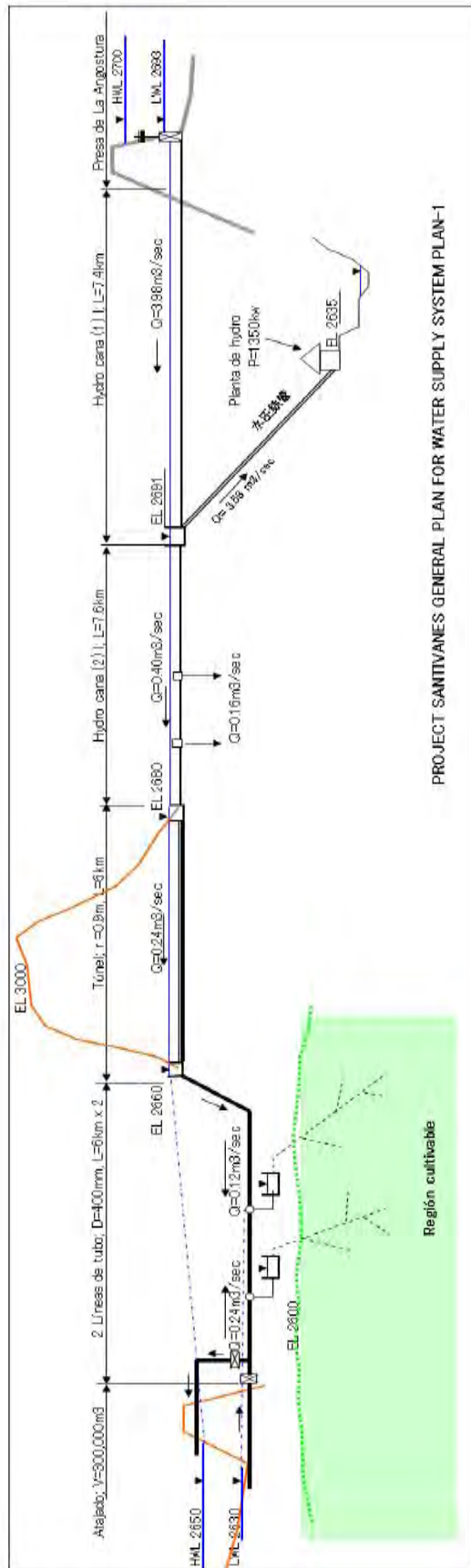
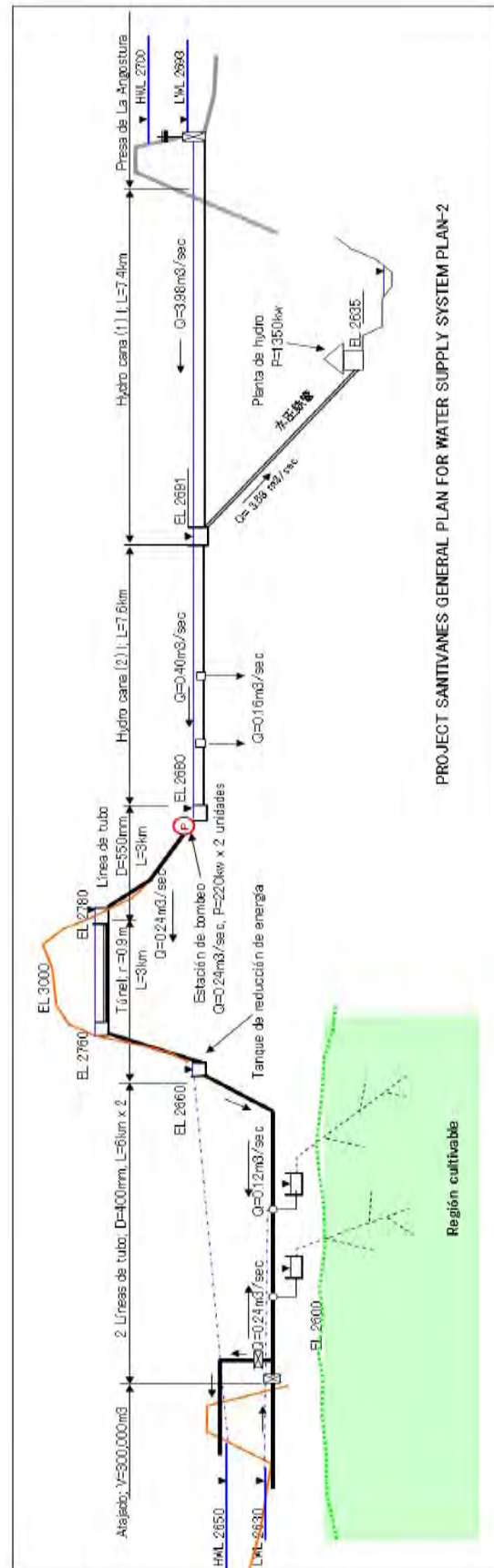


図 5・2・3 サンティバーニェス盆地既存ため池の一例



PROJECT SANTIVANES GENERAL PLAN FOR WATER SUPPLY SYSTEM PLAN-1



PROJECT SANTIVANES GENERAL PLAN FOR WATER SUPPLY SYSTEM PLAN-2

图 5.2.4 导水施設案水理縦断模式图

6. サンテイバーニェス工業団地開発事業計画の概要

6.1 工業団地開発計画の歴史

コチャバンバ県工業団地開発構想は 1960 年代からその開発が検討された。1972-1976 年にかけて開発候補地に関して数多くの検討が実施された。結論としてサンテイバーニェス盆地が開発適地であると結論された。1977-1978 年に掛けてその開発計画が公布番号 14544 号により公布され、1984 年から法律 1884 号で開発面積 477ha の用地買収が開始された。しかし当時は 3 社が興味を示したが、今日その内の 1 社が残っているのみで他は撤退している。その決定的な理由は社会資本整備の貧弱さ及びコチャバンバ市からのアクセスが非常に不便なことであった。

1999 年、この課題は公共資産管理に対する社会の抗議運動などの圧力により見直され、県、地方自治体、工業団体、石油工業団体、建設業団体及びその他の団体からなる開発公社が設立された。2001 年、コチャバンバ県の予算を使い工業団地開発の最終計画が確定された。2001-2007 年に掛けて、道路、水道、電気、下水道及びその他の社会施設の建設工事が進められた。2006 年 5 月、工業団地に関心を持つ企業に対して工場用地の確保に対する誘致が公示され、現在に至っている。コチャバンバ県は 1999 年からこのプロジェクトに関与しており、開発公社の総裁は歴代のコチャバンバ県知事が就任している。

6.2 工業団地開発の基本理念

工業団地開発の基本理念は、コチャバンバ盆地及びその周辺地域の産業を振興するため、流通の利便性の確保、効率的な生産活動と運営の開発、地域の安全の確保、工業団地としての公共施設整備を行い、地域環境の保全を図るものである、としている。特に強調している整備目的は、地域の地場産業の振興に供する企業と最新の高度技術企業をバランスよく誘致し、コチャバンバ県のモデル工業団地を開発することである。

6.3 開発スケジュール

工業団地の開発スケジュールは 3 フェーズで進められる計画である。第 1 フェーズは 2007 年に約 160ha 完成し 2009 年までに 40 企業が誘致されて団地内で操業を開始する。第 2 フェーズは 2013 年までにインフラ設備を建設し、400 企業が誘致されて団地内で操業を開始する。第 3 フェーズは 2015 年までの完成を予定しており、最終的に 550 企業の誘致を計画している。

6.4 誘致企業

現在の最終計画では誘致企業総数は 550 社を想定している。企業の誘致は 2006 年から開始し、既に認可したもの 47 社、現在手続き中及び検討中のものが 28 社、保留中のものが 33 社の合計 113 社である。113 企業の種類は食品加工業 13 社、皮革加工業 31 社、織物縫

製業 17 社、木工業 5 社、建設関連企業 11 社、製薬会社 3 社、金属加工行 17 社、プラスチック成型業 8 社、化学工業 4 社、電気部品製造 1 社、その他 3 社（ゴム製品、油脂類製造及びガソリンスタンド）であるが、最終計画としている 550 社の内訳は未定である。

現在、工業団地内では農業生産活動はしていないが、地域の零細農産物加工企業とリンクした中小規模及び大規模農産物加工企業の誘致が計画されている。これらの農産物加工業は地域の農業生産活動の活性化と農家経営の安定を目在したものである。またコチャバンバの特産である皮革製品製造業及びアンデーナ地域の原住民の特産物である織物縫製業及び、木工製造業は現在誘致を検討している 113 社の 66%を占め、コチャバンバ盆地周辺の地域経済の振興と貧困削減に大きく寄与するものである。これらは工業団地の経営方針として法律のうえでも確定している。

6.5 工業団地の課題

工業団地の最も大きく困難な問題は水源の確保である。工業団地に必要な用水は第 1 ステージの誘致企業に対して、短期では 7,000m³/month、長期では 11,000m³/month と考えているが、第 3 ステージまでの開発が完了した時点では最終的に 500,000m³/month が必要であろうと想定している。現在は盆地内の 4 箇所の井戸から工業団地へ用水を供給しているが、サンティバーニェス市の上水の水源は同一の地下水脈のため相互に干渉しており給水環境は非常に不安定で、年々減少している。現在、開発公社は他の水源を探しているが、未だに有望な代案水源を見出してはいない。公社では Angostura 貯水池から工業団地に用水を供給出来ればこの問題は解決できるとしている。

Santivañez 盆地の農業地域の保全是灌漑農業開発プロジェクトを展開する上で大きな課題である。**Santivañez** 盆地への灌漑用水の供給の基本的な目的は、盆地内の農民の貧困撲滅・救済のための灌漑農業開発事業である。この目的に沿った農業開発を行なうに当たってはある一定期間、今後ともに農業生産に供する農地の保全が必要である。**Santivañez** 盆地の最終的な工業団地の予定面積は 512ha であり、約 2,000ha と見積もられる **Santivañez** 盆地の農地の 25%を越える。また工業団地が完成した後の流入企業人口 17,000 人と見積もられ、現在の **Santivañez** 市の人口の約 6,500 人（2001 年の統計資料）に流入人口を加算した場合の推定総人口は 23,500 人となり、これら流入人口の住宅及び、学校、病院及び運動場などの公共施設や道路、緑地など、住宅・都市整備には多くの土地が必要になる。これらの用地は必然的に現在の農地から住宅・都市整備用地への転用はややもすれば虫食い状態に開発される危険性がある。灌漑農地を健全な状態で保全するためには法律で保証された土地利用規制が必要になるが、サンティバーニェス市は民間コンサルタントを雇用して土地利用計画（PMOT: Master Plan Municipal de Ordenamiento Territorial）の最終計画を作成中であり、2010 年 3 月には科研に認可申請する予定になっている。



表 5.2.2 企業誘致パンフレット (1/2)

El empresario interesado tiene a su alcance el presente tríptico que le brinda la información necesaria para establecer su inquietud dentro del Parque Industrial Santomé.

Tabla de Información

Infraestructura y servicios con los que cuenta el Parque Industrial	Descripción	Beneficios
- Alta presión eléctrica con tensión flexible. - Red de plomería drenaje alcantarillado en toda plaza urbana. - Red de distribución de gas natural. - City Gate conectado para la reducción, traslado de presión y distribución de gas. - Bombas y puentes instalados en las vías internas. - Cisternas de almacenamiento de agua potable con una capacidad de 2,000,000 de litros. - Red de distribución de agua para consumo con 4 pozos perforados de capacidad global de 25 Lt seg. - Red de acueductado de aguas subterráneas, almacenamiento y traslado. - Plan de manejo de efluentes industriales y residuales para cumplir con la normativa del PIS. - Edificio de oficina destinado a la administración del PIS. - Canal sanitario para desagüe de aguas pluviales. - Vías de acceso, salida, circulación, en posición de planimetría (con un ancho mínimo).	- Menor y Precisa Inversión - De 1,000 a 1,500 m² tiempo mínimo 3 meses - Precio mínimo 15 U\$D/m² - Ingreso mínimo 30 U\$D/m² - Mediana y gran área industrial - De 1,000 m² en adelante - Precio mínimo 20 U\$D/m² - Ingreso mínimo 40 U\$D/m² - 100% de cobertura salarial - Los precios pueden ser negociados por el DUEPIS, por solicitud.	- Precio de venta inmediato. - Eliminación del pago de impuestos a tierra (verificación por 7 años). - Ley de la Zona Económica Especial. Una gran ventaja para las empresas exportadoras. - Transferencia de servicios en la zona de la empresa. - Oficinas, personal de vigilancia. - Acomodo permanente en el bodega, debido a la propiedad de terrenos, protección de Construcción, media ambiente y otros.

DISEÑO PLANO GENERAL PARQUE INDUSTRIAL SANTOMÉ



Para solicitar la inversión de terreno, el empresario deberá seguir los siguientes pasos:

Paso 1: SOLICITUD FORMAL DE RESERVA.-

1. Presentar una carta en la cual debe consignar:
 - 1. Ubicación de la empresa y sus datos comerciales.
 - 2. Dato de:
 - 3. Dato de que produce el bien.
 - 4. En caso de encontrarse en funcionamiento, categoría de impacto ambiental en el que se encuentra.
 - 5. Dependencia requerida.
 - 6. Expresar la posibilidad de ingreso a corto, mediano y largo plazo.

Además deberá especificar los servicios que requiere.

Forma de reserva	Reservación	Especificar
Forma de reserva	Forma de reserva	Especificar
Forma de reserva	Forma de reserva	Especificar
Forma de reserva	Forma de reserva	Especificar
Forma de reserva	Forma de reserva	Especificar
Forma de reserva	Forma de reserva	Especificar

Impreso fuertemente deberá indicar datos de referencia que sirven para:

- Dirección
- Teléfono
- Fax (*)
- Correo electrónico (*)
- Página web (*)

Paso 2: EVALUACIÓN Y RESPUESTA.-

Con esta solicitud de reserva formal y la entrega de los requisitos del paso 1, la Gerencia del PIS, responderá al empresario en el plazo máximo de 5 días hábiles sobre las alternativas que existen. Si la respuesta es positiva en los términos acordados en el paso 1, la respuesta es negativa la empresa solicitante podrá la base de datos en lista de espera.

Paso 3: EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.-

Planificación de una visita al PIS, con la finalidad de que el interesado vea las alternativas y condiciones reales de terreno e infraestructura de servicios, y estos llenar sus respectivas, para como se le proporcionar un plazo referencial del PIS.

Paso 4: ACEPTACIÓN DE CONDICIONES.-

El empresario después de la visita y estudio de acuerdo con las condiciones que se le ofrecen al PIS, deberá manifestar por escrito su aceptación en un plazo máximo de 5 días, especificando el número de lote, superficie y superficie.

En caso de no aceptar respuesta alguna se deberá renovar la solicitud.

Paso 5: ANÁLISIS Y APROBACIÓN DEL DUEPIS.-

Entonces la respuesta de aceptación de las condiciones por parte del empresario la gerencia del DUEPIS, verificará respecto al DUEPIS, para que por ley ambiental, económica y técnica su ingreso en un plazo de 10 días hábiles.

表5・2・2 企業誘致パンフレット(2/2)

7. 総合所見

5.で提案されたプロジェクトは、無償資金協力「コチャバンバ県灌漑施設改修計画」の工事期間中に実施した、JICA ボリビア事務所発注のローカルコンサルティングサービスの検討結果から浮かび上がったプロジェクトである。無償資金協力「コチャバンバ県灌漑施設改修計画」で施工した水路の改修効果が、漏水量の大幅な抑制として発現した結果を踏まえ、アンゴスツーラ水利組合と協議のうえ具体案の検討を進めてきた。その結果は第1回 P/F 調査で報告したとおりである。

コチャバンバ盆地は自流域の利用可能な水源賦存量が少なく、殆どの用水源を他の流域から水源転換した導水事業に頼っている。しかし水源転換を伴う導水事業は既存利用者の水使用权との調整が必要であり、特に水が不足しているコチャバンバでは水利権協議が常に事業の実施に際し障害になり、完成までに長い年月を要している。ここで提案した案件も既存受益者との同意を取る事が絶対条件ではあったが、既存受益者が灌漑システムを改修して従前と同様またはそれ以上に灌漑効率が向上することを理解し、新たな受益者及び新たな灌漑耕地を取り込むための水源割譲に合意したことにより第2回 P/F 調査(フォローアップ調査)を実施したものである。

既存受益者の管理組織である水利組合には、施設の維持管理において困難に直面しているという現実がある。水路の維持管理は原則受益者の賦役により実施することになっているが、受益者の減少があるため現実には水路の泥上げや草刈などの恒常的な維持管理作業に支障が出ている。また水利費収入が減少しているため、水路及び管理施設を正常な状態に維持することも困難になりつつある。この打開策としては受益者を増し水費収入の増加を図ると共に、既存の小水力発電所を改修して発電して現金収入を得ることにより維持管理を適正に行ないたいという願望がある。このような背景があつて水利組合ではサンティバーニエス盆地の農民を受益者としてアンゴスツーラ水利組合に加入させるための協議を重ね、また電力会社とも所有権の移譲に関わる協議を重ねている。

一方、灌漑農業開発プロジェクトの受益地であるサンティバーニエス盆地には、コチャバンバ県が1960年代から構想を暖めていた「サンティバーニエス工業団地開発事業」が進められており、2008年末には約160haの整備が完了し、2013年にはさらに250ha、2015年には100haの造成、合計510haの工業団地が出現することになり、これは約2,000haといわれるサンティバーニエス盆地の農地の25%を越える広大な工業団地である。ここで課題になるのは、工業団地の用水をどの様に確保し、また灌漑農業を展開する農地の保全はどうするのかの2点である。これらの課題が法律的に解決されなければ、灌漑用水の違法な工業用水への転用及び、優良農地の無秩序な開発によるスプロール化が予想され、灌漑農業開発計画を根底から揺るがしかねない問題に発展する恐れがある。

本灌漑農業開発プロジェクトは全ての関係者が所謂優良プロジェクトであることは認めているものの、この事業を健全な状態で進め、また将来的に本来の目的を失わないようにするためには上記の2つの課題を解消することが必須条件である。従って本プロジェクトはこ

これらの条件が整備されてから次の１歩を歩みだすべきであろうと思慮する。仮に日本政府の援助案件とする場合は以下の点が強調される。

課題－１：工業用水は本プロジェクトとは別に確保すること

- a) **Santivañez** 盆地への灌漑用水の供給の基本的な目的は、盆地内の農民の貧困撲滅・救済のための灌漑農業開発事業である。この灌漑用水を工業団地への用水供給に振り替える可能性があるのならば、貧困撲滅を目的とする日本政府の技術・経済協力の基本方針に沿っていない。
- b) 工業団地の用水供給を目的とするならば、**Santivañez** 盆地への用水供給計画はボリビア国が実施すべきであり、日本政府の灌漑農業開発への技術・経済協力案件としては審査できないであろう。
- c) また **Santivañez** 盆地内の地下水を工業用水の水源とする案は技術的に認められない。調査結果では、盆地内の地下水脈はひとつである。しかもこれまで地下水脈の安定賦存量を上回る飲料水(一部工業団地用水を含む)を汲み上げてきたためここ数年水位の低下が顕著で、これ以上の水源を盆地内の地下水に求めることは出来ないと判断している。したがって工業団地へは盆地外からの用水供給が不可欠であると考えている。

課題－２：農業開発地域の土地利用計画が必要である

- a) **Santivañez** 盆地への灌漑用水の供給の基本的な目的は、盆地内の農民の貧困撲滅・救済のための灌漑農業開発事業である。
- b) 灌漑農業開発を行なうに当たり、ある一定期間、今後ともに農業生産に供する農地の保全が必要である。もし投資した農地が一定期間保全できる証がない場合は、日本政府としてもこのプロジェクトが申請されても受理できない。
- c) 灌漑開発した農地を良好な状態で保全するためには土地利用を法的に規制する、いわゆる土地利用計画の決定が必要である。

アンゴスツーラ灌漑システムはコチャバンバ及び周辺都市の中にあり、かつては 10,000ha の受益地と 13,000 人の組合員を有していた。しかし今日では都市化の波に押されて農地が宅地等他の目的に転用された結果、既受益地が 4,500ha に減少し、また組合員も 6,000 人に減少したにも拘らず、灌漑に使用する水量は従来と殆ど変わらないという実態はやはり改善が必要であり、政府の方針である「水は万人の共有資産である」の理念を改めて考える時が来ていると思われる。

農地が大都市の近郊に位置するということは、ややもすれば農地が宅地などに無秩序に虫食い状態に転用・開発される恐れがあり、その結果、宅地の中に狭小でいびつな農地が不耕作地や荒地の状態に取り残され、衛生面、自然環境の面からも社会環境の面からも好ましくない土地利用状態に陥ることは明らかである。本プロジェクトの形成は、限られた地域ではあるが都市開発と農業開発の共存を目指したモデルプロジェクトとしての役割を持つものと考えている。

8. 添付資料

8.1 調査要請レター（コチャバンバ県知事）



PREFECTURA DEL DEPARTAMENTO DE COCHABAMBA

Cochabamba, 4 de agosto de 2009

Señores

AGRICULTURAL DEVELOPMENT CONSULTANT ASOCIATION (ADCA)

JAPÓN

Presente.-

Ref.: Solicitud de Realización de Estudios Técnicos de Ampliación del Sistema de Riegos Angostura y Desarrollo Agrícola de Riego del Valle de Santivañez

Mediante la presente tenemos a bien dirigirnos a ustedes para solicitar la realización de Estudios Técnicos de “Ampliación del Sistema de Riegos Angostura y Desarrollo Agrícola de Riego del Valle de Santivañez”.

Al interior de la Asociación de Usuarios del Sistema Nacional de Riego N°1 “La Angostura” se ha aprobado llevar a cabo el proyecto de “Ampliación del Sistema de Riegos Angostura y Desarrollo Agrícola de Riego del Valle de Santivañez” en una Asamblea General en fecha 02 de julio de 2009 (Acta de Asamblea Pag. 199 y 200 firmado por El Directorio de Asociación de Usuarios del Sistema Nacional de Riego N°1 “La Angostura”), el cual garantiza la realización del Estudio mencionado.

Sin otro Particular motivo y agradeciendo su atención, saludo a usted con las consideraciones más distinguidas.

Atentamente.

Dr. Jorge Ledezma Cornejo.

Prefecto y Comandante General Constitucional
del Departamento de Cochabamba

8.2 水利組合總會記錄

(1) 理事会承認記錄



ASOCIACION DE USUARIOS DEL SISTEMA NACIONAL DE RIEGO N° 1 "LA ANGOSTURA"

Resolución Suprema N° 204446 - Personería Jurídica N° 335

RESOLUCION N° 05/09

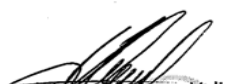
En la reunión extraordinaria del Directorio del día 03 de Abril del 2009, en la oficina central de la Asociación de usuarios del Sistema Nacional de Riego N°1 "La Angostura".

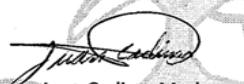
Con el único punto a tratar PROYECTO DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE RIEGO N°1 LA ANGOSTURA

VISTOS Y CONSIDERADOS

1. La Asociación de usuarios del Sistema Nacional de Riego N°1 "La Angostura", Acepta que se realice los diferentes estudios, que consiste en el revestimiento de los canales principales de las tres unidades, en la rehabilitación de la planta hidroeléctrica de uspa uspa y la ampliación del área de riego hacia el valle de Santivañez.

La presente RESOLUCION N° 05/09, Representa la autenticidad de la reunión extraordinaria y en fe de verdad rubrican los presentes, en Cochabamba, a los 03 días del mes de Abril del año 2009.

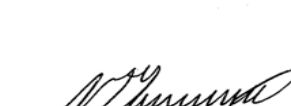

J. Jorge Medrano Veliz
PRESIDENTE


Juan Cadima Medrano
1er VICEPRESIDENTE


Constantino Rodríguez A.
2do VICEPRESIDENTE


Jaime Quispe Ch.
STARIO DE RELACIONES


Flora Peña Pozo
STARIO DE HACIENDA


Valeriano Meneses Coca
STARIO DE DEPORTES



Oficina: Av. Oquendo esquina Circuito Bolivia - Alalay
Telef.: 4551523 - Telef./Fax: 4258473
E-mail: ausnr_angostura@hotmail.com



ASOCIACION DE USUARIOS DEL SISTEMA NACIONAL DE RIEGO N° 1 "LA ANGOSTURA"

Resolución Suprema N° 204446 - Personería Jurídica N° 335

RESOLUCION N° 05/09

En la reunión extraordinaria del Directorio del día 03 de Abril del 2009, en la oficina central de la Asociación de usuarios del Sistema Nacional de Riego N°1 "La Angostura".

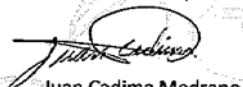
Con el único punto a tratar PROYECTO DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE RIEGO N°1 LA ANGOSTURA

VISTOS Y CONSIDERADOS

1. La Asociación de usuarios del Sistema Nacional de Riego N°1 "La Angostura", Acepta que se realice los diferentes estudios, que consiste en el revestimiento de los canales principales de las tres unidades, en la rehabilitación de la planta hidroeléctrica de uspa uspa y la ampliación del área de riego hacia el valle de Santivañez.

La presente RESOLUCION N° 05/09, Representa la autenticidad de la reunión extraordinaria y en fe de verdad rubrican los presentes, en Cochabamba, a los 03 días del mes de Abril del año 2009.

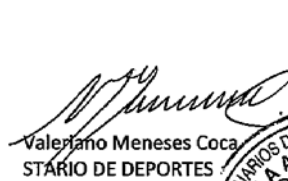

J. Jorge Medrano Veliz
PRESIDENTE


Juan Cadima Medrano
1er VICEPRESIDENTE


Constantino Rodríguez A.
2do VICEPRESIDENTE


Jaime Quispe Ch.
STARIO DE RELACIONES


Flora Peña Pozo
STARIO DE HACIENDA


Valeriano Meneses Coca
STARIO DE DEPORTES



Oficina: Av. Oquendo esquina Circuito Bolivia - Alalay
Telef.: 4551523 - Telef./Fax: 4258473
E-mail: ausnr_angostura@hotmail.com

ACTA DE APERTURA

En la ciudad de Cochabamba a horas 15:00 P.m. del día: diez

de Mayo del año 2.006 Yo: Dr. Sinfoniano Navia
Torrico

Abogado, Notario de Fe Pública de 1ra. clase de este Distrito Judicial,

procedo al Acta de Apertura del presente libro de Actas N° 1

correspondiente a la gestión 2.006 perteneciente a (la) Asociación

de Usuarios del Sistema Nacional de Riego

No. 1 La Angostura el mismo que

consta de 200 páginas útiles; de lo que doy fé.



Dr. Sinfoniano Navia Torrico
N.º 1
Notario de Primera Clase No. 26
Notario de Primera Clase No. 26
C.N. 390550 - M.C.A. 0280
Cochabamba - Bolivia



Cochabamba, 02 de julio 2007

Acta de Asamblea General

Orden del día

1.- Lista

2.- Informe Técnico - Administrativo

2.1 Técnico

2.2 Administrativo

3. Informe de Proyectos

3.1.- Proyecto de mejoramiento de Irrigación en el Departamento de Cochabamba.

3.2.- Proyecto de Revestimiento del Canal Arambar.

3.3.- Proyecto de Bombeo de Aguas de la Planta de tratamiento de Semapa.

3.4.- Proyecto de Mejoramiento del Sistema Nacional de Riego N° 1 La Angostura.

3.4.1.- Revestimiento de Canales Principales de Tres ciudades

3.4.2.- Rehabilitación de Planta Hidroeléctrica de Uspp Uspp.

3.4.3.- Riego para el valle de Santibañez

4.- Formaciones de Comisiones

A) Formación de Comisión Electoral

B) Formación de Comisión Revisora

Desarrollo:-

La Asamblea general se inició a las 11⁰⁰ A.M. en el Coliseo Municipal del Municipio del Cercado con la participación de 2.500 usuarios de los 3.4

2.1.- Informe Técnico.- El presidente Sr. Jorge Mediano Veliz y el gerente gral. Ing. Mario Edgar Rocha Rocha, presentaron con el inf de la gestión de este Directorio 2006 - 2007

La obra principal de esta gestión es el pro de mejoramiento de Irrigación en el Departamento de Cochabamba se ha dividido en 2 Fases:





Fase I: Se ha beneficiado la Unidad Sud con el Revestimiento de 17 Km. de canales principales, Instalación de 18 Compuertas, y pavimentación de los derechos de riego en longitud de 12.6 Km. y al mismo tiempo la Asociación de Usuarios realizó la Instalación de 14 compuertas para un mejor servicio de Riego, también se realizaron Talleres de Capacitación de medio Ambiente con los Usuarios, O+B, colindantes y Religiosos.

Fase II: se ha beneficiado a las Unidades Norte y Centro Unidad Norte: se ha beneficiado con el revestimiento de 9.8 Km. de canales Principales, 11 Compuertas, Impermeabilización de canales de mampostería 9.800 m² mejoramiento de derechos de riego 6.8 Km. realización de talleres de medio Ambiente, y Instalación de letreros con mensajes de concientización del medio Ambiente y plantación de plantas con especies acuáticas en los bordes de los canales.

Unidad Centro: se ha beneficiado con el revestimiento de 8.4 Km. de canales principales, Instalación de 9 compuertas, construcción de Azud en el Rio Sully, en el sector del polígono Militar, y la construcción de un canal emboradora de una longitud de 1.3 Km de Hormigon Armado en forma paralela a la serpenti negra del parque Kanata hasta el rio Rocha.

2.2 - Informe Administrativo

Balance General Practicado al 31/12/08

Activo -	28.078.315	22
Activo Corriente	233.124	19
Activo Disponible	79.220	19
Banco Moneda Nacional	39.957	34
Banco Moneda Extranjera	39.262	84
Activo Exigible	1053.904	00
Cuentas por Cobrar a Deudors	153.904	00
Activo no Corriente	24.577.920	92



Vehículos	56.680. ⁷²
Equipo e Instalaciones	32.983. ⁷⁸
Equipo de Computación	25.806. ²⁰
Fotocopiadora	7.801. ⁹³
Computos	1.351.511. ⁷⁸
Canales de Riego	23.217.049. ¹²
Herramientas en general	4.032. ⁰²
Muebles y Enseres	2.427. ⁰²
Depreciación Acumulada Activos Fijos - 100	371. ²⁰
Otros Activos	14.863. ⁵⁸
Inversión telefónica	14.863. ⁵⁸
Activos Diferidos	3.098.502. ⁵²
Ajuste por Inflación y tenencia de Bienes	3.098.502. ²²
Total Activo	28.098.315.²²

Pasivo	26.986. ⁷²
Pasivo Corriente	26.986. ⁷²
Servicio Básico	1.183. ⁷²
Sueldos y Salarios por pagar	25.803. ⁰²
Patrimonio	28.071.328. ²⁰
Capital	2.067.577. ⁵¹
Capital Social	2.067.577. ⁵¹
Pérdida de la Gestión	53.906. ²⁰
Ajuste global al Patrimonio	5.915.393. ¹⁸
Donación Recibidas	21.306.194. ⁰²
Pérdida de la Gestión Acumulada - 1	163.930. ⁵⁵

Total Pasivo + Patrimonio 28.098.315.²²

La gerencia informa que la Auditoría se realizó de esta manera

3.- Informe de proyectos -

La presidencia y gerencia dan su informe:

3.1.- Proyecto de Mejoramiento de Irrigación
Departamento de Cochabamba.

El Ing. Manuel Rocha, Explicó a detalle el
gestionamiento desde el año 2003, apro





el año 2006, y la ejecución desde el mes de Mayo de la gestión 2007 hasta marzo 2009 y sobre este proyecto algunas dudas han aclarado al presidente de la AUSA N.º 1 La Amargosa Sr. José Mediano Veliz y al representante de la consultora N.T.C. el Arq. Joaquín Aguilar.

3.2.- Proyecto de Remestimiento del Canal araribarr.

El gerente informa que este proyecto se ha realizado ya la segunda presentación al ministro de aguas en la ciudad de La Paz, para su aprobación y posterior financiamiento con fondos del tesoro general de la nación o financiamiento extranjero una vez aprobado.

3.3.- Proyecto de Bombeo de aguas de la planta de tratamiento de Semapa.

3.4.- Proyecto de mejoramiento del Sistema nacional de Riego N.º 1 La Amargosa.

El presidente de la Asociación del Sistema Nacional de Riego N.º 1 La Amargosa, invita al sr. representante de la Consultora N.T.C. Arq. Joaquín Aguilar, explicar sobre el presente proyecto, este representante realizó la explicación durante 30 minutos sobre el mencionado proyecto y aclarando todas las dudas de los diferentes usuarios de las bases.

Donde claramente explica que el proyecto se ha dividido en 3 fases, los diferentes estudios que se realicen definirán el alcance del mencionado proyecto y que la asamblea debe decidir si este proyecto es viable o no.

El señor presidente pregunta a la Asamblea Magna su aceptación o su rechazo. La Asamblea acepta que se realicen los diferentes estudios que consiste en:

a) Remestimiento de Canales principales de los 3 Unidades



b) Habilitación de planta Hidroeléctrica de Uspa Uspa
c) Riego para el valle de Santirani.

4. Formaciones de comisiones - Los posesionarios señalan que se conformen 2 comisiones para estar dentro los años, deben ser usuarios del Sistema obligatoriamente y también no tener ningún proceso judicial para estos 2 comités.

a) Comisión Electoral son los siguientes por la Unidad Sur: Jimena Hurtado, Demetrio Coca
por la Unidad Centro: Sabina Poro, Raul Quispe
por la Unidad Norte: Demetrio Cadima, Pedro Torder.

b) Comisión Revisora son los siguientes:
por la Unidad Sur: Flora Rocha, Hipólito Sallama.

por la Unidad Centro: Eduardo Quispe, Justo Ben
por la Unidad Norte: Jaime Soliz, Hipólito Ulingus

[Signature]
DORIS MADRANO U.
PRESIDENTE

[Signature]
VALERIO ROCHO

Socio Conflicto Sur

[Signature]
Luisa M. Muro II

[Signature]

[Signature]
Francisco Tejedor

[Signature]
773686

[Signature]
Juan ending Juan Pacheco

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]
MADRID DE LA BARRA

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]
Valeriano Mena

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]



8.3 現地写真（アンゴスツーラ貯水池、サンテイバーニェス盆地）



殆ど満水のアンゴスツーラ貯水池



2009年8月6日（乾期）のサンテイバーニェス盆地の全景



サンテイバーニェス盆地の湧水



工業団地の整備状況（1期工事地区）

8.4 調査員の経歴

近藤 真史（総括／灌漑計画）

1965 年 滋賀県立短期大学農学部卒業
 1965 年 内外エンジニアリング株式会社入社
 2004 年 太陽コンサルタンツ株式会社入社
 現在、NTC インターナショナル株式会社 技術本部技師長

城戸 智（水利施設計画）

1962 年 宮崎大学農学部・農学科卒業
 1964 年 北海道開発工業入社
 1965年 (株)パシフィックコンサルタンツインターナショナル入社
 2007年 太陽コンサルタンツ株式会社入社
 現在、NTC インターナショナル株式会社 技術本部顧問

8.5 調査日程

日数	月	日	曜	行程／作業内容	訪問先／航路
1	7	29	水	移動) 成田ーヒューストニー	コンチネンタル航空 006/590 便
2	7	30	木	移動) リマーラパス	LAN(PER)航空 2567 便
3	7	31	金	大使館・JICA 表敬訪問／調査内容協議	JICA 事務所／大使館
4	8	1	土	移動) ラパスーコチャバンバ	Aero Sur
5	8	2	日	協議資料準備	
6	8	3	月	アソグスツラ水利組合と協議	アソグスツラ水利組合事務所
7	8	4	火	コチャバンバ 県知事表敬訪問／調査目的説明	コチャバンバ 県庁(本庁)
8	8	5	水	中央政府・水省灌漑次官と予備協議	コチャバンバ 県庁(環境部)
9	8	6	木	ボリビア国独立記念日、サンテイバーニェス現地調査	サンテイバーニェス盆地視察
10	8	7	金	コチャバンバ 県公共事業局と協議	コチャバンバ 県庁(公共事業局)
11	8	8	土	サンテイバーニェス現地調査／調査資料整理	ウパウシパ 水力発電所視察
12	8	9	日	調査資料整理／要請書原案作成	
13	8	10	月	コチャバンバ 市長協議	コチャバンバ 市庁(本庁)
14	8	11	火	ELFEC 協議 (ウパウシパ 水力発電所関連)	ELFEC 配電会社
15	8	12	水	事業化検討／SEDERI 協議	SEDERI 事務局
16	8	13	木	工業団地関連情報収集	コチャバンバ 県工業団地開発公社
17	8	14	金	移動) コチャバンバーラパス 大使館・JICA／調査結果の報告、協議	Aero Sur JICA 事務所 大使館・JICA 合同会議
18	8	15	土	移動) ラパスーリマ	TACA 航空 034 便
19	8	16	日	移動) リマーヒューストン	コンチネンタル航空 591 便
20	8	17	月	移動) ヒューストンー成田	コンチネンタル航空 007 便

8.6 面会者リスト

コチャバンバ県

Dr. Jorge Ledezma	Governor of Prefecture of Cochabamba
Dr. H. Ramos	General Adviser for Governor
Ing.Jashir Enriquez M:	Secretario DPTAL.de Infraestructura
Ing.Reynaldo Rodoriguez:	Director de Infraestructura de Riego

コチャバンバ市

Lic.Gonzalez Terzeros	Mayor of Cochabamba
Herman Orellana	Chief Engineer of Cochabamba

アンゴスツーラ水利組合

Ing.Jorge Medrano:	Presidente de AUSNR No.1 La Angostura
Ing.Manuel Edgar Rocha Rocha:	Gerente de AUSNR No.1 La Angostura

環境・水省 灌漑次官室

Ing. Davia Alconce	Vice-minister of Irrigation, Ministry of Environment・Water
--------------------	--

コチャバンバ県環境部

Ing. H.Erica	Chief Engineer of Environment Division, prefecture of Cochabamba
--------------	--

コチャバンバ県灌漑事業審査委員会 (SEDERI)

Mr. Omar Fernández	The senator of the Bolivia Parliament
Mr. Vladimir Gómez	SEDERI's Technician

コチャバンバ県電力配電会社 (ELFEC)

Mr. Fernando Ghetti	Technical and Operation Manager
Mr. Augusto Araníba	Jefe de Planificación
Mr. Rubén Carvajal	Supervisor de Planificación

在ボリビア日本大使館及び JICA ボリビア事務所

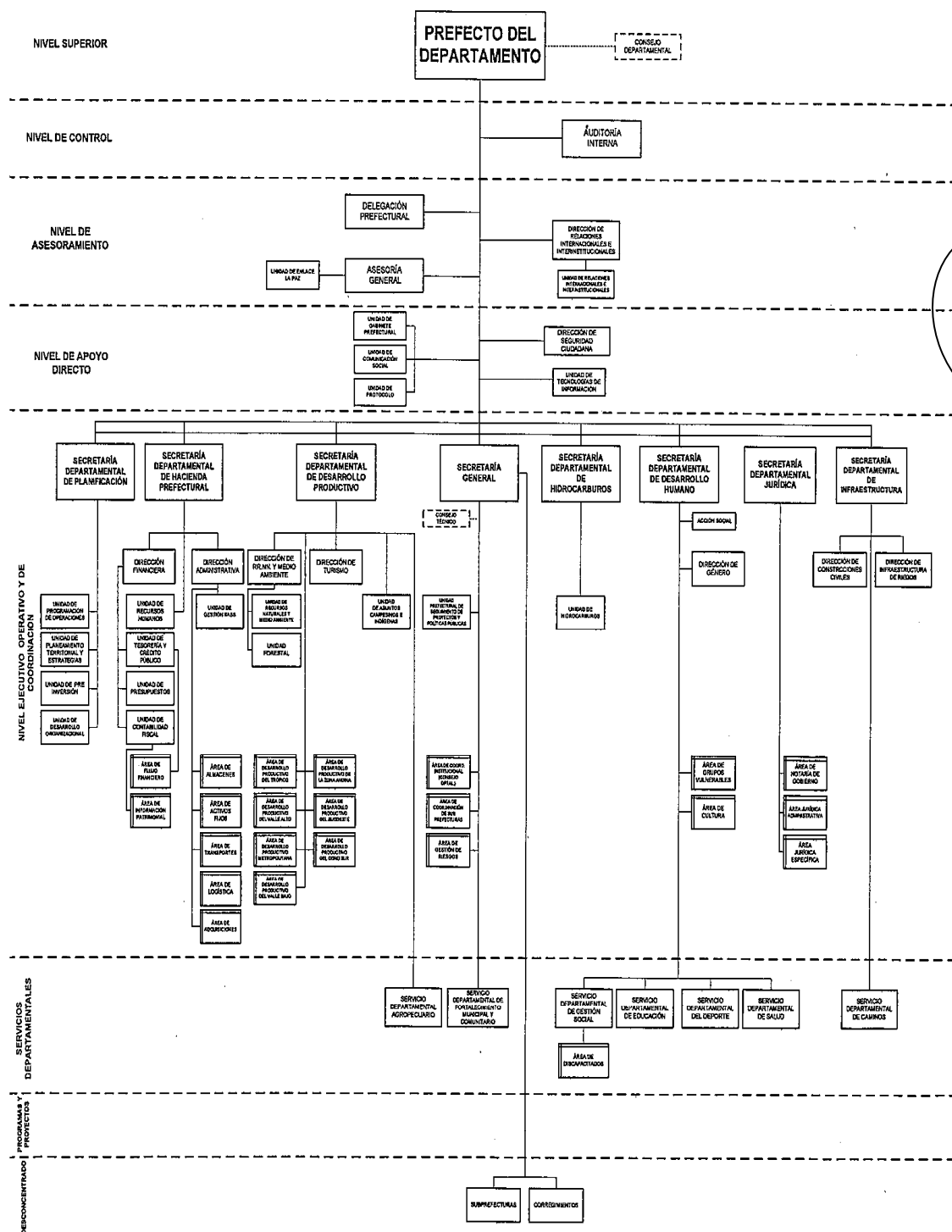
山内 順也	在ボリビア日本大使館 2 等書記官、経協担当
松山 博文	JICA ボリビア事務所長
高畠 千佳	JICA ボリビア事務所、灌漑・水資源担当
岡村 裕子	JICA ボリビア事務所、灌漑・水資源担当
黒沢 純	JICA 長期専門家、農牧省及び環境・水省

8.7 実施機関の組織図（コチャバンバ県）



ESTRUCTURA DE LA PREFECTURA DEL DEPARTAMENTO SEGÚN D.S. N° 28666 - 05 - 04 - 06 Y D.S. N° 26115 - 16 - 03 - 01

AÑO 2007



Cap. Manfred Reyes Villa
PREFECTO Y COMANDANTE
GENERAL CONSTITUCIONAL
DEL DEPARTAMENTO



8.8 開発調査申請書原案（素案）

(1) 要請書（案）提出レター



NTC INTERNATIONAL CO., LTD.

Fudosankaikan-Bldg., 5, Yotsuya 3-chome,
Shinjuku-ku, Tokyo 160-0004,
Tel: 03-3357-6131, Fax: 03-3359-9049

Fecha: 16 de Septiembre de 2009

Ref. No.: NTCI-002-2009

A : Ing. Jashir Enríquez M.
Secretario Departamental de Infraestructura

De : Ing. Naofumi Kondo
ADCA Project Finding Mission
(NTC International Co., Ltd.)

Ref.: Entrega de Formulario de Solicitud de la Cooperación Técnica de Japón

Estimado Señor:

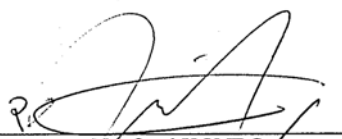
Ante la solicitud emitida por el Sr. Prefecto y Comandante General del Departamento, Dr. Jorge Ledezma, referida a la "Ampliación del Sistema de Riego Angostura y del Desarrollo de la Agricultura Bajo Riego en el Valle de Santibáñez", me permito hacerle llegar el "Formulario de Solicitud" para que Ud. instruya a quien corresponda llenar este formulario con información necesaria.

Como es de su conocimiento, ahora los plazos son en extremo breves, y en ese sentido le solicito por favor, nos pueda hacer llegar el formulario lleno el día 18 de septiembre del presente.

Sin otro particular, quedo a sus órdenes para cualquier consulta.

Muy atentamente,

Adjunto: Formulario de Solicitud de la Cooperación Técnica de Japón


Naofumi KONDO
Jefe de Equipo
ADCA Project Finding Mission
(NTC International Co., Ltd.)



(2) 要請書原案

Formulario de solicitud (Proyecto de Cooperación Técnica/Plan de Desarrollo para la Cooperación Técnica)

FORMULARIO DE SOLICITUD DE LA COOPERACIÓN TÉCNICA DE JAPÓN

1. **Fecha de solicitud:** Día _____ Mes _____ Año _____
2. **Solicitante:** El Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia
3. **Nombre del Proyecto:** Ampliación del Sistema de Riego Angostura y del Desarrollo de la Agricultura bajo riego en la Valle de Santibáñez
4. **Institución Ejecutora:** _____
Dirección: _____
Persona a contactar: _____
Tel. No.: _____ Fax No. _____
E-Mail: _____

5. Antecedentes del Proyecto

a. Situación actual y problemática de la Agricultura en Bolivia

De acuerdo con sus condiciones topográficas el territorio del Estado Plurinacional de Bolivia está clasificado en altiplanicies, valles y llanos. Por tanto, la agricultura varía conforme el territorio donde se practica. Tanto las altiplanicies como los valles, en sentido general cuentan con poca pluviometría, unos 300mm(500mm al año, condición que limita las actividades de producción agrícola.

El área del territorio nacional es de unos 1.1 millones km² (110 millones ha), de los cuales 12 millones ha, es decir, un 11% aproximadamente, está dedicado a la agricultura y a la ganadería. De ese territorio un área de 2.5 millones ha está siendo utilizada en cultivos de diferentes rubros y el resto en pastizales. En cuanto a la tenencia de la tierra, el 13.9% de los agricultores ocupan un 80.6% del área territorial; sin embargo, un 53.7% de los agricultores apenas si poseen el 0.46% del territorio nacional, por lo que se puede apreciar una considerable diferencia en la tenencia de tierra entre los grandes y los pequeños agricultores.

La población agrícola es de 3.1 millones, un 38% de la población total. El 80% de los agricultores viven en las altiplanicies y valles y el 20% restante, en los llanos. De esa población el 84% es pobre, del cual el 67% está en estado de extrema pobreza. El problema de la pobreza se acentúa en las altiplanicies. Las causas de la pobreza en los agricultores podrían atribuirse a la baja productividad y calidad, a la falta de asistencia técnica agrícola, a la falta de acceso a los medios de comercialización y de mercado, a la carencia de organización agrícola y a la falta de acceso al financiamiento.

b. Plan Nacional de Desarrollo y Plan Nacional de Desarrollo del riego

El Plan Nacional de Desarrollo de Bolivia, formulado en 2006, establece cuatro áreas como estrategias de desarrollo. La primera es la “Estrategia económica: Bolivia Productiva”. “Bolivia Productiva” incluye estrategias de desarrollo concernientes a las actividades productivas de las áreas de hidrocarburos, minería, energía eléctrica, recursos medioambientales, agropecuaria, turismo e industria.

En el tema de desarrollo agrícola se pueden apreciar ocho políticas. Dentro de ellas, la ampliación del área bajo riego se trata en la política.

- Política 1: Transformación de la estructura de tenencia y de acceso a la tierra
- Política 2: Dinamización de las capacidades de nuevas comunidades y territorios
- Política 3: Afianzamiento del ejercicio de los derechos de los Pueblos Indígenas y Originarios
- Política 4: Desarrollo Tecnológico de la producción
- Política 5: Ampliación de la cobertura de riego
- Política 6: Producción para la Soberanía Alimentaria
- Política 7: Desarrollo Rural
- Política 8: Industrialización de la Coca

La política 6 sobre ampliación de la cobertura de riego contiene un programa de ① Inversión pública en proyectos de irrigación con una cobertura mayor de 100 ha; ② Inversión pública en proyectos de irrigación menores de 100 ha; ③ Fomento de la inversión privada en riego tecnificado; ④ Asistencia sobre técnicas de riego; ⑤ Fortalecimiento de las organizaciones de regantes (riego) y de la capacidad de recolección de información; y de ⑥ Agroforestación de cuencas de fuentes hidrográficas.

Bolivia ha formulado un Plan Nacional de Desarrollo de Riego (2007-2011) para contrarrestar la limitante en las actividades de producción agrícola producidas por el cambio climático derivado del calentamiento global y por la poca pluviometría. En dicho plan, se citan como objetivos generales: el logro de la soberanía alimentaria de excedentes, la creación de empleos, el incremento del ingreso de las familias organizadas en todos sus estamentos en el área rural, así como la reducción de la pobreza mediante el aumento de la producción, productividad y el desarrollo de los complejos agroproductivos.

Asimismo, presenta las metas del Plan para el quinquenio 2007-2011, como se detalla a continuación:

- Consolidar y fortalecer al SENARI y SEDERI logrando capacidad técnica e institucional.
- Incrementar 40,000 hectáreas bajo riego con sistemas autogestionarios y sostenibles, en beneficio de aproximadamente unas 30.000 familias de agricultores.
- Otorgar 500 registros y autorizaciones de derechos de uso y aprovechamiento de fuentes de agua para riego.
- 100 técnicos cualificados, 500 usuarios capacitados, 5.000 beneficiarios asesorados y 25

documentos de investigación aplicada.

- Creación de la Escuela Nacional de Riego y la Fundación Nacional de Riego.

c. Plan de Rehabilitación del Sistema Nacional de Riego No. 1 - Angostura

En la actualidad, el Sistema Nacional de Riego No. 1-Angostura cuenta con un área total de bajo riego de 4,791 ha, con una extensión total de 100,698m de canales de riego. Sin embargo, de estos canales 77.8 km son de tierra con un avanzado grado de desgaste, y se observa una marcada escasez de agua ocasionada por la falta de secciones en los canales y por la fuga de agua que genera la filtración en ellos. Por esta razón, el Departamento de Cochabamba solicitó al gobierno del Japón la rehabilitación del sistema de canales. El gobierno de Japón aprobó esta solicitud y desde el 2007 al 2009 llevó a cabo el revestimiento de canales de una extensión de 34.1 km a través de una cooperación no reembolsable. Gracias a esta obra de rehabilitación no sólo se redujo considerablemente la fuga de agua por filtración, sino que el tiempo de riego por turno (vez) se redujo de 16 días, como era lo regular anteriormente, a 6 días, con lo que se demostró el uso eficaz del agua.

6. Resumen del Proyecto

(1) Objetivo Superior

Mediante la rehabilitación de las instalaciones de riego y la introducción de nuevos sistemas de riego, se estabiliza y diversifica la producción agrícola, se contribuye a la reducción de la pobreza, al mejoramiento del nivel de vida de los habitantes, al desarrollo de la economía regional a través de la comercialización de nuevos rubros producidos, y además, a la absorción y reducción de los gases de invernadero producidos por el calentamiento global.

(2) Propósito del Proyecto

a. Rehabilitación de la ampliación del Sistema Nacional de Riego No. 1-Angostura

Como resultado de haber revestido 34.1 km de los 77.8 km de canales de tierra del sistema de riego Angostura, que lo requerían con urgencia, queda abierta la posibilidad de utilizar el excedente de agua producido en el reservorio de Angostura como un nuevo recurso hídrico. Sin embargo, para poder utilizar con mayor eficiencia esta limitada fuente de agua, evitando su pérdida por filtración en los canales de tierra, se requiere con urgencia rehabilitar los restantes 43.7 km de canales de tierra.

Si se reviste toda la línea del canal principal y de los laterales del sistema de riego Angostura, se rehabilitan las instalaciones de distribución de agua, como las compuertas o las obras de derivación, y se mejora la técnica de manejo de agua, se podrá producir un mayor excedente de agua. En la actualidad, se está implementando un proyecto de racionalización del agua del sistema de riego Angostura mediante la cooperación de la oficina local de JICA en Bolivia. Este proyecto tiene como objetivo brindar orientación técnica a los agricultores beneficiarios sobre métodos de riego adecuados en las ramificaciones finales de los terrenos cultivados; brindar orientación a los técnicos de la asociación (junta) de regantes sobre una adecuada operación para la distribución del agua en los canales de riego; y brindarles orientación técnica adecuada sobre manejo de descarga del reservorio

de Angostura.

En caso de que se revista toda la línea de los canales, se rehabiliten las instalaciones de distribución de agua, se mejoren las técnicas de manejo de agua como las de distribución y las de la fuente de agua, se podría esperar una generación de unos 20,000,000 m³ de excedente de agua en el reservorio de Angostura, y con ello, se podría suministrar agua a nuevos terrenos agrícolas con posibilidades de riego.

b. Desarrollo de la agricultura bajo riego de la Cuenca de Santibáñez

Existen unas 2,000 ha de terrenos cultivables en la cuenca de Santibáñez que colindan con el Sistema Nacional de Riego No. 1-Angostura; sin embargo, además de la poca pluviometría (460mm por año), las montañas aledañas tienen poca capacidad de retención de agua para la sobrevivencia de la vegetación (arbustos y cactus). En ese sentido, la falta de agua es permanente, lo que ha causado que las actividades de producción agrícola estén estancadas. Esta es una de las causas principales de la pobreza existente en la cuenca. Por tanto, resolver la falta de agua se ha convertido en su mayor prioridad. Además, esta cuenca no ha sido incluida en el plan de desarrollo de los recursos hídricos de la provincia de Cochabamba.

Por otro lado, la emigración a las ciudades y la falta de líderes sucesores ha hecho que la asociación de regantes de Angostura, que en su fundación tenía 13,000 miembros, se haya reducido a 6,000 miembros. Asimismo se ha reducido el cobro de la tarifa de agua afectando la operación y mantenimiento de las instalaciones de riego. Con el excedente de agua generado por el revestimiento de los canales, la Asociación de regantes de Angostura puede beneficiar con el riego a la cuenca de Santibáñez, y a la vez estos beneficiarios formarían parte de la Asociación, fortaleciéndola aun más. En junio del 2009, en la asamblea de la Asociación de regantes de Angostura se estableció que conducirían agua para la cuenca de Santibáñez y los beneficiarios serían acogidos en la junta de regantes de Angostura.

El excedente de agua producida por la rehabilitación de los canales del sistema nacional No. 1-Angostura, podrá ser conducido hacia la aledaña cuenca de Santibáñez, ampliando el plan de los recursos hídricos de la provincia, además de fortalecer la junta de regantes de Angostura. También, con el suministro del excedente de agua en unas 2000 ha de la cuenca de Santibáñez se podrá implementar la técnica de riego reducido, la rehabilitación de la infraestructura de riego, posibilitar la estabilidad y el incremento de la productividad agrícola, elevar el nivel de vida de los agricultores, contribuir con la disminución de la pobreza y activar la economía local.

c. Rehabilitación de la pequeña hidroeléctrica Ushpa Ushpa

En la actualidad, la pequeña hidroeléctrica Ushpa Ushpa ubicada unos 7.5 km aguas abajo del reservorio de Angostura, no está en funcionamiento debido a su desgaste y vejez. Esta pequeña hidroeléctrica puede ser rehabilitada para generar energía con fines agrícolas para elevar su productividad.

La Asociación de regantes del sistema nacional de riego No. 1 “La Angostura” tiene dentro de su plan la reutilización de las aguas servidas producto del aumento de la población del municipio de Cochabamba. Para esto se hace necesaria la utilización de la pequeña hidroeléctrica Ushpa Ushpa. Se espera que esta pequeña hidroeléctrica tenga una capacidad de unos 1,400 kw. Después de abastecerse de la energía necesaria para el sistema de riego el excedente podría venderse interconectándose con el sistema actual. Por lo tanto, el costo necesario de operación y mantenimiento de la infraestructura de riego estaría asegurado y podría esperarse un alto rendimiento de las estructuras de riego.

(3) Resultados

Con la ejecución de la presente propuesta, consistente en la ampliación de las instalaciones de riego, no solo se busca estabilizar la producción agropecuaria, sino que plantea los siguientes objetivos:

a. Plan de rehabilitación de canales del Sistema Nacional No. 1 “La Angostura”

- Lograr un eficaz aprovechamiento del agua de riego mediante el revestimiento de los canales de tierra
- Establecer el sistema de operación y mantenimiento de la asociación de regantes y elevar su capacidad técnica para una operación eficaz del agua

b. Plan de desarrollo de agricultura bajo riego en la cuenca de Santibáñez

- La rehabilitación del sistema de riego posibilitará una actividad de producción agrícola estable y el aumento en la variedad de producción
- Mejoramiento en la calidad de vida de los agricultores mediante el aumento de sus ingresos producida por una producción agrícola estable
- Fomento de la economía local a través de la comercialización dinámica de los productos agrícolas
- En la actualidad, la falta de agua hace que los campos agrícolas en la temporada de sequía se conviertan en tierra descubierta, y la erosión eólica arrastra residuos y polvo que se depositan en la cuenca impactando negativamente al medio ambiente. Con la introducción del riego se podrá cultivar en la época de sequía y reducir la absorción de los gases de invernadero. También se podrá contener que los suelos se resequen y se reduzcan los residuos y el polvo esparcido, logrando así mejorar las condiciones de higiene ambiental para los habitantes del área.
- El nuevo canal de conducción a la cuenca, a través de un túnel, evitará afectar al medio ambiente natural y a la vez reducir el costo de operación y mantenimiento.
- El método de riego introducido en el área beneficiaria consiste en la distribución de agua hacia los campos agrícolas mediante tuberías, con sistemas de riego por aspersión o por goteo, con el cual se elevará la eficacia del uso de los recursos hídricos de la presa de Angostura (fuente de agua).

c. Plan de rehabilitación de la pequeña hidroeléctrica de Ushpa Ushpa

- La electricidad generada en la pequeña hidroeléctrica de Ushpa Ushpa se utilizará para el sistema de riego y el excedente puede suministrarse a la red de eléctrica existente con lo que se contribuirá con la previsión del calentamiento global.

d. Objetivo común del proyecto

- El calentamiento global producido por el cambio climático ha producido cambios en la pluviometría del área. Por este efecto, aún en épocas de lluvia se produce una sequía temprana que afectan los productos agrícolas; sin embargo, la rehabilitación de la infraestructura de riego permitirá un riego permanente que prevé una estable cosecha y abastecimiento de alimentos, y a la vez servirá para reducir la absorción de los gases de invernadero.
- Aprovechar las aguas servidas del complejo industrial en construcción actualmente y de las viviendas existentes en el área, para su reutilización como agua de riego. Esto, a la vez que aumenta el aporte de agua de riego, contribuirá al restablecimiento de los niveles de las aguas subterráneas que últimamente están en descenso, mejorando las fuentes del área y el mejoramiento de las condiciones de las aguas subterráneas.

(4) Área de influencia del Proyecto

El área de influencia del plan de rehabilitación del sistema nacional de riego No. 1- Angostura es de aproximadamente 2,000 ha y la longitud de los canales de tierra a ser reparados es de unos 44 km. En caso de ejecutarse este plan, el área beneficiaria sería de unos 4,200 ha y la longitud de los canales reparados sería de unos 78 km.

El canal de conducción a la cuenca de Santibáñez será de unos 7 km de canal rehabilitado y la construcción de un nuevo túnel de unos 6 km, totalizando una longitud de 14 km. Dentro del canal de conducción de Santibáñez se generará 1,400 kw de una pequeña hidroeléctrica instalada.

En caso de implementarse el Plan de Desarrollo de Agricultura Bajo Riego en la Cuenca de Santibáñez, la superficie de desarrollo de riego será de aproximadamente 2,000 ha, lo que correspondería a más de un 90% de las tierras cultivables bajo riego de dicha cuenca.

(5) Actividades del Proyecto

Las actividades relacionadas a este proyecto están planificadas en base a los siguientes tres puntos:

- a. Estudio de investigación para definir los componentes de “El Proyecto” y evaluar la factibilidad del plan
- b. Construcción de la infraestructura necesaria
- c. Comercio y transferencia tecnológica de riego para alcanzar los objetivos del Proyecto

Esta propuesta corresponde al estudio de investigación planteado en el punto a. (Los puntos b. y c.

se muestran sólo como referencia)

a. Paso No. 1: Estudio de investigación para definir los componentes del Proyecto y evaluar la factibilidad del plan

*** Plan de rehabilitación de los canales del sistema nacional de riego No.1- Angostura**

- Estudio sobre el nivel de presa actual (nivel de agua de los canales y río)
- Estudio de las estructuras existentes (puente, sifón, otros)
- Estudio sobre el mantenimiento de las estructuras (obras de derivación de los canales, obra de derivación final, otros)
- Canales y estructuras relacionadas (revestimiento, derivadora, derivadora final, otros)
- Estudios topográficos (topografía de la ruta y estructuras relacionadas)
- Estudios de suelo (relleno, corte, transporte de material, otros)
- Estimación de costo (costo de construcción, otros)

*** Estudio de desarrollo de agricultura bajo riego de la cuenca de Santibañez**

- Estudio sobre las condiciones del tiempo y compuertas (precipitación, caudal del río, evaporación, otros)
- Estudio de uso de la tierra (área de planificación urbana, área de desarrollo agrícola bajo riego, área industrial y empresarial, área residencial, otros)
- Estudio social (población, población agrícola, organización administrativa, organizaciones civiles y comunitarias, otros)
- Estudio del plan de desarrollo del área industrial relacionada (área del plan, número y tipos de empresas, flujo de población, volumen de agua necesaria, otros)
- Estudio de medio ambiente (problemas de medio ambiente, grado de impacto al medio ambiente, otros)
- Estudio de riego (condiciones de riego actual, condiciones de las instalaciones de riego existentes, nivel de tecnología de riego, otros)
- Estudio de suelo (estrato cultivable, clasificación de suelos, capacidad de retención de agua, otros)
- Estudio de cultivos (estudio de los cultivos actuales, selección de los cultivos idóneos para el área, técnicas de cultivo, volumen de cosechas, otros)
- Plan de conducción y diseño de las instalaciones (Canal Hidro, túnel para agua, tubería de distribución, otros)
- Plan y diseño de establecimiento de control (reservorio, obra de toma, instalación de aportes y descargas, otros)
- Estudio y diseño de drenaje (volumen de inundaciones, canales de drenaje, otros)
- Estudio y diseño de caminos (caminos existentes, caminos internos de las parcelas, caminos para operación y mantenimiento, otros)
- Plan de riego (volumen de agua, plan de fuente de agua)
- Plan y diseño de riego menor (en el extremo aguas abajo) (métodos de riego menor, redes de

tuberías de distribución, área modelo piloto, métodos de control, operación y mantenimiento de riego, otros)

- Estudio topográfico (Canal Hidro, túnel para agua, levantamientos de caminos para la tubería de distribución)
- Estudio geológico (túneles, obra de toma, otros)
- Estudio de la naturaleza del suelo (reservorio, otros)
- Costo de la obra y evaluación económica (costo de la obra, recursos financieros, efectos de la obra, otros)

*** Plan de rehabilitación de la pequeña hidroeléctrica Ushpa Ushpa**

- Plan de la hidroeléctrica (Plan de generación de energía, plan de uso de la electricidad, plan de operación y mantenimiento)
- Diseño de las instalaciones de la pequeña hidroeléctrica (tubería de impulsión, generador, unidades de control, instalaciones de transmisión, otros)
- Cálculo del presupuesto de la obra (costo de la obra, beneficios, otros)

b. Paso 2: Obra de construcción de las instalaciones de infraestructura

- Plan de rehabilitación de la ampliación del Sistema Nacional de riego No. 1-Angostura
- Revestimiento de canales (L=44km)
- Obra de arte anexa (puente, sifón, otros)
- Instalaciones de control (obra de derivación de los canales, obra de derivación menor, otros)

*** Estudio de desarrollo de agricultura bajo riego de la Cuenca de Santibáñez**

- Instalación de conducción: Revestimiento del Canal Hidro (L=7.5km), túnel para agua (r=0.9m, L=6km), tubería de distribución (ϕ 400mm, L=12km), otros
- Instalación de control: reservorio (2 sitios $\times$ 300,000m³), obra de toma pequeña (2 sitios $\times$ estanque desarenador) + canales de conducción, aporte y descarga del reservorio, otros
- Instalación de drenaje: canales de drenaje de las parcelas agrícolas, otros
- Camino: Camino internos de las parcelas, caminos para operación y mantenimiento
- Instalaciones de riego menor: tubería de distribución y obra de arte anexa (válvulas de control, depósito de agua para descompresión, otros)
- Área modelo piloto: 2 sitios $\times$ área 20ha, aspersores y dispositivos del sistema por goteo.

*** Plan de rehabilitación de la pequeña hidroeléctrica Ushpa Ushpa**

- Tubería de impulsión: ϕ 1.0m. L=80m
- Generador, unidades de transmisión: 1,400 kw $\times$ 2 unidades, 1 equipo de control
- Edificio para bomba: estructura de hormigón armado 500m²
- Obra anexa: Obra de aporte, obra de descarga fluvial, otros

c. Paso 3: Orientación técnica para la implementación efectiva de agricultura bajo riego reducido.

- Metodología de irrigación dirigida a técnicos de las asociaciones (juntas) de regantes y agricultores beneficiarios, elaboración del manual de control de agua y de operación y mantenimiento e instrucción sobre el mismo.
- Orientación técnica sobre metodología de riego menor dirigida de los agricultores beneficiarios en el área modelo piloto.
- Orientación técnica sobre metodología de riego menor sobre la premisa de un riego reducido dirigida a los agricultores beneficiarios directamente en el campo.
- Orientación técnica sobre metodología de control de agua, operación y mantenimiento de las instalaciones de transmisión y distribución dirigida a los técnicos de las asociaciones de regantes en el sistema de riego.
- Orientación técnica de cultivos introducidos dirigida a los agricultores beneficiarios (mejoramiento del suelo, técnicas de cultivo, control de cosechas, otros)
- Orientación general sobre técnicas de manejo agrícola dirigida a los agricultores beneficiarios (establecimiento de asociaciones de agricultores, orientación sobre habilitación de mercados, otros)

(6) Aporte del Gobierno Local

La prefectura de Cochabamba deberá proveer el siguiente personal y material para el equipo de estudio.

- Gerente del Proyecto de Riego
 - 1) Nombre:
 - 2) Ubicación:
- Contraparte para los expertos/especialistas japoneses en la siguientes áreas:
 - 1) Hidrología
 - 2) Agronomía
 - 3) Geología
 - 4) Ingeniería Civil
 - 5) Sociología
 - 6) Economía
- Oficina (con escritorios, sillas, casilleros, teléfono, fax, conexión a internet)
- Costos de operación y mantenimiento de la oficina (electricidad, teléfono, internet, agua, etc.)
- 3 Vehículos 4 x 4.

(7) Aporte del Gobierno Japonés

a. Expertos requeridos

El equipo de estudio deberá estar compuesto por los siguientes ingenieros/expertos:

Asignación	En Bolivia	En Japón	Total
1. Jefe de equipo/proyecto de riego	5.0	5.0	10.0
2. Hidrología	2.0	2.0	4.0
3. Agronomía/suelos	3.0	2.0	5.0
4. Geología/mecánica de suelos	5.0	2.0	7.0
5. Asociaciones rurales	2.0	1.0	3.0
6. Medioambiente	2.0	1.0	3.0
7. Post cosecha/comercialización	2.0	1.0	3.0
8. Evaluación del Proyecto	2.0	2.0	4.0
9. Gestión de agua de Riego y Drenaje	5.0	5.0	10.0
10. Diseño de Túneles	2.0	3.0	5.0
11. Diseño de Presas	2.0	2.0	4.0
12. Diseño Estructural/ (Obras de Toma)	2.0	4.0	6.0
13. Diseño de pequeñas hidroeléctricas	2.0	4.0	6.0
14. Costo estimado	2.0	2.0	4.0
Total	38.0	36.0	74.0

b. Re-consignación

- Levantamiento topográfico (Canales, Túneles, Presas y Obras de Toma)
- Investigación para la perforación (Túnel)
- Investigación de suelos (tierras de cultivo)
- Investigación de los cultivos (productividad y precios presentes y proyectados)

c. Equipo requerido

El equipo de estudio debe contar con el siguiente equipo, que será proporcionado a la prefectura después de completarse el periodo de estudio.

- Fotocopiadora (A3, a colores) 1 unidad
- Impresora a tinta (A3, a colores) 1 unidad
- Escáner (A4) 1 unidad

d. Capacitación en el extranjero

La capacitación en el Japón se realizara a dos ingenieros seleccionados (uno de ellos de la Prefectura de Cochabamba y otro de la Asociación de Riego de la Angostura). Esta capacitación estará enfocada en la operación y manejo del sistema de riego y tendrá una duración de 20 días.

e. Capacitación en Bolivia

Durante el periodo de duración del estudio, el equipo de estudio deberá realizar dos talleres y dos seminarios para la asociación y los beneficiarios en las parcelas en el área de estudio.

7. Cronograma de Implementación

Mes _____ Año _____ ~ Mes _____ Año _____

8. Descripción de la entidad encargada de la implementación

(Presupuesto asignado a la Entidad, Número de Personal de la Entidad, Ente/repartición a cargo del proyecto, etc.)

9. Información relacionada

(1) Perspectivas de planes futuros y acciones/ Recursos de financiamiento esperados para el proyecto:

(Si la entidad encargada de la implementación planea tomar algunas futuras acciones relacionadas con este proyecto, describir los planes/acciones concretas y mencionar los recursos de financiamiento para estos planes y acciones.)

(2) Proyectos de otras entidades de donación, si existen:

(Por favor poner especial atención en los siguientes ítems:

- Si se ha pedido el mismo proyecto a otra entidad de donación o no.*
- Si cualquier otra entidad de donación a iniciado un proyecto similar en el área de estudio o no.*
- Presencia/ausencia de resultados o planes de cooperación por terceros países o entidades internacionales para proyectos similares.*
- En caso de que un proyecto haya sido llevado a cabo en la misma área en el pasado, describir el terreno objetivo de este proyecto/estudio, el estado actual del proyecto previo, y la situación respecto a la transferencia tecnológica.*
- Si hay o no proyectos/estudios relacionados a este proyecto/estudio solicitado. (Mencionar el tiempo/periodo, contenido y entidades concernientes de estos estudios.)*

(3) Otros Proyectos relevantes (Actividades en el sector del gobierno local y ONGs), si existen:

(4) Otra información relevante (Datos disponibles, información, documentos, mapas, etc., relacionadas al Proyecto)

10. Aspectos Globales (Género, Pobreza, Cambios Climáticos, etc.)

(Cualquier información relevante del proyecto relativa a aspectos globales (género, pobreza, cambios climáticos, etc.) perspectiva.)

11. Consideraciones Ambientales y Sociales

(Por favor llenar en el formato adjunto.)

12. Beneficiarios

(Población a la cual se pretende realizar cambios positivos directa o indirectamente con la implementación del proyecto e información desagregada de género, si está disponible.)

13. Condiciones de Seguridad

14. Otros

Firma:_____.

Cargo: _____.

A favor del gobierno de:_____.

EP.

8.9 灌漑農業開発における課題

(1) 質問状提出レター



NTC INTERNATIONAL CO., LTD.

Fudosankaikan-Bldg., 5, Yotsuya 3-chome,

Shinjuku-ku, Tokyo 160-0004,

Tel: 03-3357-6131, Fax: 03-3359-9049

#08613

A : Dr. Jorge Ledezma
Prefecto y Comandante del Departamento

Atn : Ing. Fabián Valeriano
Secretario Departamental de Planificación

Ing. Jashir Enríquez M.
Secretario Departamental de Infraestructura

De : Ing. Naofumi Kondo
ADCA Project Finding Mission
(NTC International Co., Ltd.)



Ref.: Recomendaciones para “El Proyecto de Desarrollo Agrícola Bajo Riego en la Cuenca de Santibáñez”, Prefectura del Departamento de Cochabamba, Estado Plurinacional de Bolivia.

Distinguido Señor Prefecto:

Le agradezco mucho su cooperación en la etapa de Investigación de Identificación de Proyecto para el proyecto de referencia, llevada a cabo durante 11 días, desde 3 hasta el 13 de Agosto de 2009. Yo he informado el resultado de la investigación y he debatido los resultados con la Embajada del Japón y la oficina de JICA en la ciudad de La Paz el 14 de Agosto de 2009.

Como resultado de esta reunión se puede concluir que para llevar a cabo el proyecto, se requiere: (1) Garantizar el agua para el parque industrial y (2) garantizar la preservación de las tierras de cultivo para el desarrollo del riego con fines agrícolas.

A menos de que se garanticen los dos puntos arriba citados, aún si el Gobierno Boliviano presentase el respectivo formulario de solicitud de cooperación técnica/económica a la Embajada Japonesa, el Gobierno Japonés y JICA no podrían aceptar la solicitud hecha para el proyecto.

(1) Garantizar el agua para el parque industrial

Se debe garantizar el abastecimiento de agua del reservorio de Angostura para el proyecto de riego en Santibáñez, mientras que el abastecimiento de agua para el Parque Industrial Santibáñez debe ser de otra fuente de agua.

(2) Preservación de las tierras de cultivo para el desarrollo de la agricultura con riego

Para poder garantizar el desarrollo de las tierras de cultivo bajo riego durante determinadas épocas en la Cuenca de Santibáñez, el plan de uso de suelos debe estar sustentado por una ley, decreto o acuerdo debidamente establecido.

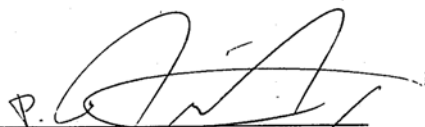
En la Cuenca de Cochabamba, el área residencial se desarrolló desordenadamente con un aumento de la población en tierras excelentes para el cultivo. Hoy en día se necesita una buena política de uso de suelo que esté acorde con el desarrollo urbano y la preservación de las tierras de cultivo. Esta problemática debe ser considerada para poder preservar el entorno ambiental del área urbana y del área agrícola de la futura cuenca de Cochabamba.

Se puede asegurar, que El Proyecto de Riego para el Desarrollo Agrícola en la Cuenca de Santibáñez es la mejor alternativa para solucionar el problema de uso de suelo, para el desarrollo del Parque Industrial y el desarrollo de la agricultura bajo riego.

Esperamos con confianza que su Autoridad tomará acciones definitivas durante los próximos días, de acuerdo al material adjunto a la presente y confiamos en y tener muy pronto una respuesta sobre el tema.

Con mis más distinguidas consideraciones,

Adjunto: Temática para el Proyecto de Desarrollo Agrícola con Riego en la Cuenca de Santibáñez.


Naofumi KONDO
Jefe de Equipo,
ADCA Project Finding Mission
(NTC International Co., Ltd.)

Temática para el Proyecto de Desarrollo Agrícola con Riego en la Cuenca de Santibáñez

El 14 de agosto de 2009, el consultor trató con la Embajada del Japón y la oficina de JICA la composición de los componentes del proyecto, el cronograma futuro, etc., con respecto al "Proyecto de Desarrollo Agrícola con Riego en la Cuenca de Santibáñez". Los puntos principales de esta reunión eran dos: "Garantizar el agua potable e industrial para el parque industrial" y "garantizar el plan de uso de suelo en la cuenca de Santibáñez, enfocada a la preservación del suelo con fines agrícolas".

1. El tema concerniente a garantizar el agua para el parque industrial

En el proyecto final de la empresa encargada del desarrollo del parque industrial, se estableció que el área de desarrollo era de 520ha, que incluían 3 fases de desarrollo: I, II y III, el número de empresas interesadas era de 550 y el número total de fuerza de trabajo estimada era de 22,000 personas. Con respecto a la fase de implementación del proyecto, la empresa informó que la fase I de la construcción fue completada en 2008, que la fase II de la construcción se completará hasta el 2013 y que la fase III de la construcción se deberá completar hasta el 2015.

(1) La opinión de la oficina de JICA con respecto al agua industrial

- a) El suministro de agua a la Cuenca de Santibáñez, se refiere a proporcionar el agua de riego requerida para el proyecto de desarrollo agrícola, con el fin de erradicar la pobreza de los agricultores en toda la cuenca. Suponiendo que esta agua para riego pueda ser cambiada a agua para el parque industrial, esto no estaría de acuerdo con la política básica de la cooperación técnica y económica del Gobierno japonés (JICA) que busca la erradicación de la pobreza.
- b) Si se busca el suministro de agua para el Parque Industrial, el proyecto de suministro de agua a la Cuenca de Santibáñez debe ser llevado a cabo por el Gobierno de Bolivia, y no puede ser considerado como una materia de cooperación técnica/económica por el Gobierno japonés (JICA).
- c) Además, el proyecto que considera al agua subterránea en la cuenca de Santibáñez como fuente para el agua industrial no se acepta técnicamente. En base a los resultados de nuestra investigación, sólo hay una corriente de agua subterránea en la cuenca y su nivel ha disminuido considerablemente en los últimos años, ya que la cantidad de agua potable e industrial que excede los niveles normales de la corriente de agua subterránea ya ha sido bombeada.
- d) Por consiguiente, se concluye que no puede considerarse al agua subterránea en

la cuenca como una nueva fuente de agua, y que el agua para el complejo industrial debe venir del exterior de la cuenca.

(2) Las preguntas de la oficina de JICA sobre el agua industrial

- e)Cuál es la cantidad de agua (agua industrial y agua potable) que se requiere para el parque industrial?
- f) Hay algún plan para garantizar el agua necesitada para el parque industrial?
- g) Si hay un plan que garantice el agua, este plan está reconocido en el Plan de Desarrollo de Cochabamba o en el Plan de Desarrollo de Bolivia?
- h) Si el plan que garantiza el agua se aprueba, este Informe puede ser publicado?

(3) Información requerida relacionada con el plan de seguridad del agua

i) Cantidad de agua requerida para el parque industrial (1,000m3)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Mensual Prom.
Fase I														
Fase II														
Fase III														
Total														

Nota: adjuntar la información detallada.

j) Delinear el plan de suministro de agua (mostrar el plan final)

tipo de fuente de agua	Agua subterránea, presa y reservorio (Nuevo y Existente), otros (escribir claramente)
Localización de la fuente de agua	En caso de que haya más de uno, llene en todos (el nombre de lugar, las coordenadas, etc.).
Mapa del plan de suministro de agua	Ingresa la localización de la fuente de agua y el curso del agua en el mapa y adjuntar a este documento.
Descripción de las obras principales	Tipo y especificación de las principales obras (esta especificado que puede corresponder a lo indicado en el mapa)
Cantidad posible de agua suministrada (anual : 1,000m3)	De la tabla indicada abajo.
Cantidad de agua suministrada (mensual prom.: 1,000m3)	De la tabla indicada abajo.
Cantidad máxima de agua suministrada (mensual : 1,000m3)	De la tabla indicada abajo.
Institución dispuesta para el plan y año.	El documento del plan establecido deberá ser adjuntado a este documento.
Aprobación del proyecto de suministro de agua	Una copia de los certificados de aprobación de la Prefectura de Cochabamba y/o Gobierno de Bolivia deberá ser adjuntada.

k) Información acerca de la fuente de agua (Mensual: 1,000m³)

Fuente agua	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Annual	Mensual Prom.
No.-1														
No.-2														
No.-3														
No.-4														
. . .														
Total														

2. Preservación del área agrícola de la cuenca de Santibáñez

(1) Opinión de la oficina de JICA sobre las tierras de cultivo para el desarrollo agrícola

- a) El propósito fundamental del suministro de agua a la cuenca de Santibáñez es para el desarrollo agrícola con riego y para la reducción y erradicación de la pobreza de los agricultores en la cuenca.
- b) Para llevar a cabo el desarrollo agrícola con riego, se requiere conservar las tierras de cultivo con una producción agrícola continua durante un cierto período de tiempo.
- c) Se puede asegurar que el área objetivo para el proyecto de desarrollo agrícola con riego, se conserve como tierra de cultivo durante el período requerido? Si no hay ninguna prueba de que esto sea así, el Gobierno japonés (JICA) no podrá recibir el formulario de solicitud para este proyecto.

(2) La pregunta de la oficina de JICA sobre las tierras de cultivo con riego

- e) Se podrá considerar al área de cultivo en la cuenca de Santibáñez como área de desarrollo agrícola con riego, después de que la construcción del parque industrial termine?
- f) El plan de uso de suelo, que abarca toda la cuenca: como el área de desarrollo urbano, el área de desarrollo agrícola, el área del bosque y el área del parque de preservación natural, está terminado?
- g) Hay un mapa de uso de suelo que este de acuerdo con el plan de uso de suelo aprobado por los habitantes, para conservar la tierras de cultivo dónde funcionará el sistema de riego durante el período determinado en el proyecto?
- h) Si existe, qué institución tiene la responsabilidad por la preparación del plan de uso de suelo y, si es eficaz para poder controlar legalmente la utilización del suelo aún por los dueños privados de las tierras?

(3) Esquema del plan de uso de suelo en la cuenca de Santibáñez

Items	Descripción
Existencia de un plan de uso de suelo	Existe o no.
La institución que se encarga de elaborar el plan de uso de suelo	Las instituciones y las instancias responsables para la elaboración de plan de uso de suelo, como la prefectura y/o alcaldía, etc.
La potestad de un plan de uso de suelo.	La existencia de cláusulas para el efecto de restricciones legales.
Período en el que el plan de uso de suelo se volverá a examinar.	El período de restricción para la conversión del uso de suelo de tierras de cultivo donde se realizó inversión pública. (Por ejemplo 10 años).
Multas por conversión de uso de suelo ilegales	Existencia de una multa y las consecuencias de una estipulación penal en relación a la conversión del uso de suelo dentro del período de la restricción
Año objetivo del plan de uso de suelo.	Año objetivo del plan de uso de suelo actual.
Acuerdo con los dueños de los terrenos	Existencia del documento de mutuo acuerdo para el plan de uso de suelo entre los dueños de los terrenos.
Área urbana (ha)	Toda el área urbana especificada en el plan de uso de suelo.
Área del parque industrial (ha)	Área del parque industrial especificada en el plan de uso de suelo.
Área de urbanización (ha)	Nueva área de urbanización especificada en el plan de uso de suelo.
Área para promoción agrícola (ha)	Toda el área de promoción agrícola especificada en el plan de uso de suelo.
Área de terrenos agrícolas (ha)	Área de terrenos agrícolas en la zona de promoción agrícola especificada en el plan de uso de suelo.
Mapa del Plan de Uso de Suelo	Mapa de clasificación de suelos: nueva área residencial, área residencial existente, área para el parque industrial, área de desarrollo urbano, terrenos agrícolas, terrenos de promoción agrícola, área de bosques, área de parques verdes, y el área de protección de bosques y selva.
Mapa catastral de áreas agrícolas y libro de actas de propiedad	Existencia de mapa catastral y libro de actas de propiedad. Suponiendo que no hay un año fiscal en el que serán elaborados.
Aprobación del plan de uso de suelo.	Debe adjuntarse una copia de los certificados de aprobación por la Prefectura de Cochabamba y/o el Gobierno de Bolivia.

(4) Material de referencia (adjunto a esto)

Material-1: Plan de Uso de Suelo en la Cuenca de Santibáñez

Material-2: Introducción a la planificación de uso de suelo

EP

— Plan de Uso de suelo en la Cuenca de Santibáñez (Referencia) —

(1) Preservación del área urbana conjuntamente con el parque industrial

El proyecto final del parque industrial Santibáñez establece una extensión de 520ha en la cuenca de Santibáñez. La fase 1 de la construcción que consiste en 110ha ya está concluida. Las 520ha planificadas para el parque industrial constituyen el 25% o más de las tierras de cultivo de la cuenca de Santibáñez, estimada aproximadamente de 2,000ha en total. Además, la fuerza de trabajo estimada para las empresas en el parque industrial es de 22,000 personas. Si el 80% de la fuerza de trabajo de las empresas es la población del área circundante de la cuenca y sus alrededores, y el 20% restante o 4,000 obreros se convierten en población de ingreso. Entonces, si se asume que el número de personas en cada familia es de cuatro (4), el número total de la población de ingreso será 16,000 personas.

Aunque la población actual de Santibáñez es de aproximadamente 6,500 habitantes según el censo realizado en 2001, si la población de ingreso se añade a esta, se presume que la población global sería de 23,500 habitantes lo que constituiría 4 veces la población presente. Se necesitan terrenos para implementar las obras públicas para los residentes, como la escuela, hospital, campo deportivo, camino y zona verde. Estos terrenos, que son áreas agrícolas actualmente, se convierten inevitablemente en zonas urbanas.

(2) Los terrenos que se necesitan para la construcción de viviendas y obras públicas

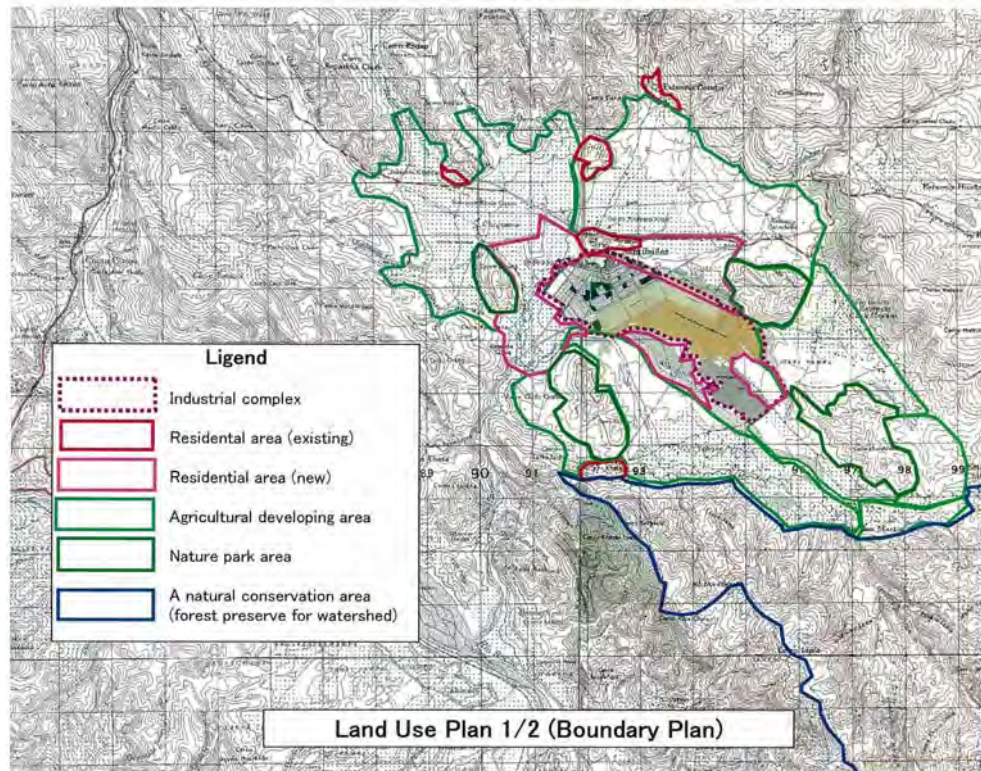
El área requerida para el desarrollo urbano según las viviendas y el uso de suelo para las obras públicas es calculada basada en la población de ingreso asumida en el punto (1). Sin embargo, este cálculo previo es hecho basado en la suposición anterior, y el plan de uso de suelo actual detallado de acuerdo al plan basado en la información real. El área bruta según el uso para vivienda y obra pública es calculada como 235 ha.

Categoría de Uso de Suelo	Cantidad	Unidad	Area unitaria	Unidad	Area (ha)	Proporción (%)
Area residencial	4,000	familia	400	m2	160	68
Carretera Pública	—	—	—	—	23	10
Parque y zona verde	—	—	—	—	35	15
Campo Verde	1	lugar	5	ha	5	2
Colegio, salón comunal	3	obra	2	ha	6	2
Hospital	1	obra	2	ha	2	1
Planta tratamiento de aguas	1	lugar	3	ha	3	2
Total	—	—	—	—	235	100

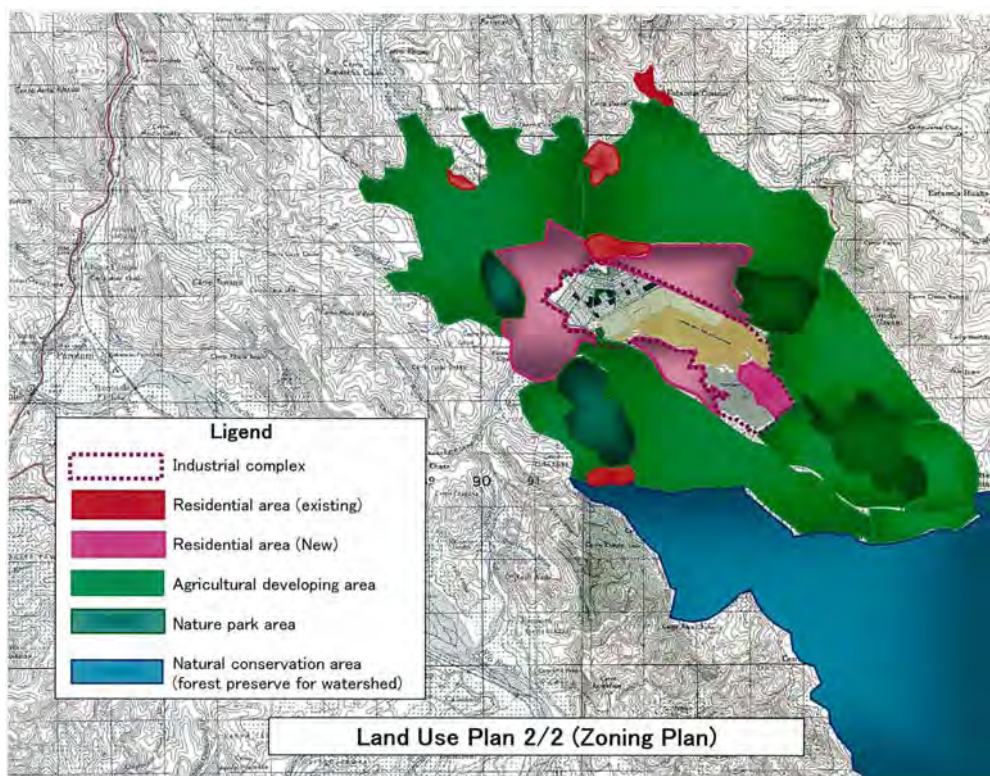
(3) Plan de Uso de Suelo (un ejemplo del plan)

Los planos adjuntos son un ejemplo del plan de uso de suelo, según el proyecto final del parque industrial. El área de desarrollo de viviendas está organizada en base al parque industrial, y el área de promoción agrícola que debe ser preservada en adelante esta dispuesta alrededor de un área de desarrollo urbano. Entonces, es importante clasificar la zona de desarrollo urbano y la zona de promoción agrícola, y restringir el desarrollo desordenado de viviendas. Al definir el plan de uso de suelo, la inversión pública se centraliza intencionalmente para la zona de desarrollo urbana, y el capital social deseable para una ciudad puede ser utilizado eficazmente. De la misma manera, la inversión pública requerida para la producción agrícola se concentra eficazmente para el área de promoción agrícola, y la instalación de obras avanzadas es posible.

EP



Mapa de Uso de Suelos (Plan de Límites)



Mapa de Uso de Suelos (Plan de Distribución de Zonas)

—Introducción a la Planificación de Uso de Suelos —

1. La importancia de una planificación de uso de suelos

(1) Si no hay ninguna planificación de uso de suelos

La ley concerniente a la restricción de uso de suelos no está promulgada por el gobierno de Bolivia actualmente. Por esta razón, la áreas vecinas a los terrenos de cultivo en la ciudad está siendo desordenadamente convertida en áreas para viviendas, industrias, etc., con el agrandamiento del área urbana, el terreno agrícola que era excelente ahora presenta varios hoyos, constituyendo terrenos con formas irregulares o parcelas estrechas y pequeñas. Para estas tierras de cultivo, la inversión pública para incrementar la productividad agrícola es también difícil, ya que no hay una actividad de producción eficaz de los agricultores, situación que desalienta la voluntad del agricultor para el cultivo y hace que este lo abandone, causando la desolación de las tierras superiores de cultivo.

Por otro lado, el área residencial se desarrollo desordenadamente en el área agrícola, situación que dificulta el aumento de la inversión pública eficientemente en relación con la provisión de capital social, como la preservación de un camino, suministro de agua potable, sistema de alcantarillado y un área verde adecuada. Como resultado de esto, las condiciones de vida de los habitantes son inferiores por la falta o deficiente red de transporte, la escasez de servicio de agua limpia, la afluencia de los alcantarillados, la dispersión de la basura, etc. Además, ya que el establecimiento sistemático de obras sociales también es difícil, como la escuela y el hospital que sirven para preservar la educación y la salud. Esos habitantes, al no poder recibir eficientemente los servicios públicos fundamentales, son alejados a grupos socialmente vulnerables.

La urbanización o expansión geográfica con aumento en la población es una corriente que no puede detenerse. Sin embargo, en el proceso de desarrollo, el desarrollo desordenado en las tierras superiores de cultivo es una gran pérdida de recursos locales que provoca con el tiempo la desolación del medioambiente para el hábitat natural y humano en el futuro.

(2) Necesidad de una planificación de uso de suelos

El concepto nacional de desarrollo del suelo que conduce al plan de desarrollo regional es requerido como medida para prevenir la destrucción del suelo, debido a que estas áreas son de propiedad nacional y las legislaciones pertinentes hacen que sean indispensables para la planificación del uso de suelos. La preparación del plan de uso de suelos es la gran responsabilidad de la administración pública, esta debe ser gradual a medida que aumenta la población esperada, se mejora el concepto de desarrollo en el año apropiado y se establezca el proyecto de desarrollo en base al plan de desarrollo regional y al plan de uso de suelos que permita el acuerdo de los habitantes.

Cuando el concepto de desarrollo de región así como el plan de uso de suelos haya sido establecido, se podrá realizar una inversión eficiente y eficaz en las áreas de cultivo excelentes en las zonas de desarrollo agrícola, se mejorará la producción agrícola, el ingreso de los agricultores aumentará, y se promoverá la economía regional y la preservación del medioambiente local. En el caso de las zonas urbanas en vías de desarrollo, la inversión pública es sistemática y eficaz en el área de desarrollo urbana y puede estar concentrada, de manera que se pueda tener mejores condiciones de vida.

Es decir, si los habitantes participan en la formulación del plan de uso de suelo, habrá armonía entre el área de producción agrícola y el área urbana, y la preservación del medioambiente natural en las regiones podrá ser factible durante cierto período de tiempo.

2. Esquema de un plan de uso de suelo de Japón

(1) Acerca de la planificación de uso de suelo

Un plan de uso de suelo tiene gran influencia en el desarrollo de la economía de una región que incluye la actividad corporativa pública y privada realizada en un área, y actos públicos para el desarrollo.

(2) Importancia de la formulación del plan de uso de suelo

a) Explicación de la administración del uso de suelo futuro

El plan de uso de suelo indica cómo está determinada la administración deseable del uso del suelo que debe aplicarse en las regiones en el futuro. La formulación del plan de uso de suelo tiene el propósito de tomar en cuenta el suelo apropiado, y generalmente la zona de la planificación es clasificada según el uso del suelo en las áreas objetivo, como: zona residencial, zona comercial, zona industrial, zona de producción agrícola, zona boscosa y zona de protección de bosques y área de parques verdes, etc.

b) Establecerla como una norma de la actividad económica social que varios tipos de actos desarrollan

Un plan de uso de suelo define la producción humana/actividades que utilizan este recurso potencial y está desarrollada para los alrededores de la región de planificación. Hay también una interpretación dual, como el plan de implementación que reexamina el plan de uso de suelo en el corto plazo (plan de acción) y el plan general desde el punto de vista del largo plazo. Además, será clasificada en la zona que lidera el uso de suelo actualmente con el propósito de la conversión a otros usos y de preservar la condición de uso de suelo actual, si el propósito de un plan de uso de suelo se ve desde el punto de vista del control de uso de suelo. La técnica de control / motivación basada en un plan de uso de suelo es como sigue:

i) Restricción de uso de suelo

El uso de suelo es clasificado en las siguientes cinco (5) categorías según “El Plan Básico de Uso de Suelo” que está basado en “El Concepto Nacional de Uso de Suelo” como: **(1) Área Urbana, (2) Áreas Agrícolas, (3) Áreas de Bosque, (4) Áreas de Parques Naturales y (5) Áreas de Conservación de la Naturaleza**, y está controlada por las leyes individuales y regulaciones redactadas para cada categoría.

- El área urbana tiene principalmente la restricción basada en la “Planificación Municipal y la Ley de Zonificación” y la “Ley de Normas de Edificaciones”.
- La restricción del suelo en una área agrícola está basada en la “Ley de Promoción Agrícola” (La ley respecto al desarrollo de una zona de promoción agrícola) y la “Ley de Áreas Agrícolas” (la ley relacionada a las áreas agrícolas establecidas para uso agrícola dentro de la zona de promoción agrícola). Además, basada en la “Ley de Promoción Agrícola”, la zona de promoción agrícola está definida para prevenir la conversión desordenada de tierras de cultivo, el uso de las áreas agrícolas en la zona de promoción agrícola está definido en las siguientes cuatro (4) categorías: **(1) uso de suelo agrícola, (2) uso de pastoreo, (3) monte de pastoreo y (4) área para obras de agricultura.**

Para convertir áreas agrícolas a otros usos, se requiere la autorización basada en la “Ley de Suelos Agrícolas”, y el permiso se concede en la tierras de cultivo según su prioridad de preservación.

ii) Construcción de obras públicas y implementación de tierras de cultivo

Aunque la construcción de obras públicas y la implementación de tierras de cultivo no tienen la función de forzar al dueño del terreno a convertir y preservar el uso del suelo, se pretende buscar una condición deseable del medioambiente con el uso de suelo respectivo, y contribuye indirectamente a la ejecución del plan de uso de suelo. Especialmente, la implementación de terrenos de cultivo (reajuste del terreno, etc.) tiene el objetivo de preservar el uso de suelo de la condición actual con respecto al uso de suelo principal.

(3) Sistema general de la planificación de uso de suelo

a) Clasificación por extensión territorial

i) “Zonificación” con un ámbito mayor al de la prefectura

Es la clasificación por zonas del área que establece un ámbito mayor para una unidad de la prefectura.

- Clasificación según los objetivos de uso de suelo, como área residencial, área comercial, área industrial, área agrícola, bosque y área verde.
- Clasificación de una zona de desarrollo urbano, zona de promoción agrícola, zona de bosque, zona de parque de natural, zona de preservación de la naturaleza, etc.,

ii) “Clasificación del Uso” que establece una unidad de acuerdo a las ciudades, municipios y provincias

Clasificación del uso detallada en zonas clasificadas según lo mencionado en el punto i)

- Clasificación del uso para áreas de cultivo en la zona de promoción agrícola
- Clasificación del uso en el área urbanizada en la zona de planificación urbana

iii) “Clasificación de Lotes” que establece una unidad de acuerdo a la comunidad

La clasificación de lotes en la zona de “clasificación de uso de áreas” está determinada según el punto ii) que establece una unidad de una comunidad o un área de planificación de mejora de suelo.

- Clasificación uso de suelo de los terrenos de cultivo en el área de desarrollo agrícola y rural planificada.
- Clasificación uso de suelo en un área de reajuste de suelos planificada.

b) Clasificación por ubicación legal

i) Planificación de uso de suelo con base legal

La planificación de uso de suelo con base legal, como el Acta de Planificación Nacional de Uso de Suelo, Acta de Planificación Urbana, Acta de Zona de Promoción Agrícola y Acta de Desarrollo de Área Rural.

ii) Planificación de uso de suelo de acuerdo a ordenanza y acuerdos

El plan de uso de suelo es ejecutado por el gobierno local en base a la ordenanza y el acuerdo establecido, para completar la planificación de uso de suelo legal, que busca el control y motivación del uso del suelo, y éstos se llevan a cabo conjuntamente con "Asamblea municipal de planificación" y las "Guías de desarrollo autorizadas", etc.

EP

8.10 協議議事録

アンゴスツーラ水利組合との会議議事録

開催日：2009 年 8 月 3 日(月曜日)

場 所：アンゴスツーラ水利組合会議室

参加者：(アンゴスツーラ水利組合) Ing. M. Rocha 事務局長、 Sr. J. Medrano 組合長
(コンサルタント) 近藤、城戸、Joaquin、出合

議 題：新規プロジェクトに関わる諸協議

・ コンサルタント

新規プロジェクトの組合側の準備態勢(水源割譲に対する既存組合員の合意状況)及び、SEDERI(県灌漑プロジェクト審議会)への登録と関わり状況を説明してほしい

・ 水利組合

サンティバーニェスへの灌漑拡張プロジェクトに関しては、2009 年 4 月 3 日の理事会に於いて実行を決定(Resoluci:on N°05/09) 及び、2009 年 7 月 2 日の組合総会で、組合員の合意のもとに本プロジェクトを進めることが決まった。(総会議事録 199～200 ページ) 全組合員の参加のもとに開催した総会に於ける決定なので、組合内における今後の問題はない。

SEDERI には会員登録はしていないが、呼びかけに応じて 6 月 15 日に開催された SEDERI の要望調査会議に参加した。登録されていない理由は、ナショナル灌漑システム No 1. の名称がナショナルと称しているために国の管轄であろうということから登録の要請が無かった。今回、改めて SEDERI の会員登録をして、新規プロジェクトの説明をしてきた。

会議のあと MAS 派の Omar Fernandez 上院議員に、本日 SEDERI の会員として会員登録した事に関して問題はないと思うと伝えられた。そして今後 JICA、水省のプロジェクトとして灌漑学校が立ち上がる可能性があるので、その時は受講者として参加するよう勧められた。

現在、SEDERI の理事会は 12 名で構成され、会長は県知事、理事には県公共事業局長、灌漑課長と 1 名の技術者及び 7 つの灌漑グループの代表が参加している。コチャバンバ県 SEDERI の場合、5 月 15 日に設立総会があり、その後 6 月 15 日に第 1 回会議を開催している。

・ コンサルタント

新プロジェクトの実施が中央政府に承認されるためには、SEDERI の承認が不可欠である。今後も SEDERI 及び Omar Fernandez とは緊密なコンタクトを絶やさないようにすることが必要である。

引き続き、新規プロジェクト(サンティバーニェス盆地灌漑農業開発計画)を実現するためには、いくつかの前提条件があることを説明した

(1) 土水路残区間のライニング工事

日本の無償資金協力で南地区を対象にした第 1 期工事により約 17km のライニングを実施したが、残り約 22km の土水路のライニングを行う必要がある。残りの水路ライニング工事は原則としてボリビア側が実施することを考えているが、その建設費用に関しては見返り資金の利用がもっとも望ましい方法である。したがって、県、組合としては見返り資金を要請するための準備及び手続き開始することが必要である。

(2) 灌漑水管理の改善

現在アングスツーラ灌漑システムでは、灌漑利用者は末端畑において昔ながらの非常に荒い灌漑方法を踏襲しているため、無効な流亡水が多い。また水利組合技術者が実施している灌漑システムの運転管理は、技術的な裏付けが無いまま受益者の要求に応じて配水操作している。この結果、灌漑効率が非常に低いものになっている。灌漑利用者の灌漑方法を変えるには、二つのことを実行しなければならない。

一つは南地区灌漑エリアの土地台帳及び土地区画図(カタストロマップ)を整備し、灌漑対象地区の農地の所有者、面積及び位置と、分土工及び 2 次、3 次水路との位置関係などの実態を明確にする。

もう一つはローカルコンサルタンティングサービスで作成した灌漑水管理マニュアルを参考にして、水源管理を含めた灌漑用水の適正な配水管理と操作技術の改善が必要である。

このように新規プロジェクトに供給する用水は、土水路をライニングすることにより水路の漏水損失を押さえて生み出す水資源及び、水管理技術の改善により灌漑効率を高めて生み出す水資源である。灌漑システムの改修及び灌漑利用者及び水管理技術者の水利用技術を高め、節水灌漑へ変換することにより生み出される新たな水資源は年間約 20,000,000m³ を見込んでいる。

限られた用水を効率的に使用するため、サンテイバーニェス灌漑システムはあくまでもスプリンクラー灌漑及びドリップ灌漑などの節水灌漑を考えている。またサンテイバーニェス盆地への導水方法は、二通り考えている。案-1 はアングスツーラ貯水池から既存の Hidoro 水路を改修して全て自然流下で盆地まで導水する方法である。この案によれば盆地とアングスツーラ灌漑地域との間にある高地を貫く約 6km のトンネルが必要である。案-2 は Hidoro 水路の終点にポンプ場を設置し、約 100m を揚水することによりトンネル延長は約 3km に短縮することが出来る。トンネルの建設には多大の工事費が必要であり、それを短縮することは全体の事業費を抑える効果がある。しかしポンプ場を設置する場合、初期投資額は少ないが長期的に考えると維持管理費が嵩み、またポンプの運転操作が煩雑になるなど技術的な問題がある。導水方法については今後検討すべき技術・経済的な課題が多い。新プロジェクトに関係して幾つか質問がある。

1. サンテイバーニェス盆地の灌漑受益者に関する質問は、直接彼らと話すのではなく Angostura 水利組合(Sr. M. Rocha 事務局長)を通じて聞き取りたいが、組合はこれに対する用意はあるか。

2. サンテイバーニェス盆地の灌漑希望者は、新たにサンテイバーニェス水利組合を設立するのではなく既存の **Angostura** 水利組合に加入することに反対はないのか。
3. ボリビア側が実施する予定の、残りの水路ライニング、約 **22km** の詳細設計は出来ているか。
4. **Uspa Uspa** 発電所について、配電会社の **Elfec** が所有権を譲ってくれない場合はどうするのか。
5. 発電所で発電される発電量はおおよそ **1400 k w** である、もしもプロジェクトで **100m** を揚水した場合、必要な電力は **440 k w** 程度である。残りの電力量を利用する計画の予定はあるのか。

・ 水利組合

1. サンテイバーニェス盆地に関する情報及びデータは水利組合が責任を持って収集しますので要請してください。
2. サンテイバーニェスの灌漑利用者は **Angostura** 水利組合の加入に同意しているので、今後、コンサルタントが直接サンテイバーニェスの住民と直接ネゴをする必要はないでしょう。
3. 現在残っている水路ライニングの詳細設計が完了しているのは、南地区以外では **Aranibar－San Miguel Panpa** 区間の **7km**、南地区では **Lateral-1** の **Rio. Llikani**－終点の **6 k m** です。設計が未着手なのは南地区の **Matriz 3** の **Toma 13－Toma17** の **4km** 及び **Lateral-2** の **Primera Mayo**－終点の **7 k m** です。**Hydoro** 水路は本プロジェクトでライニングする予定にしています。**Matriz 3** 及び **Lateral-2** の水路ライニングは、県に予算で設計しようと考えています。
4. 配電会社の **Elfec** が所有権を譲ってくれない場合は、違う場所に新たに建設できるよう願っている。
5. **Uspa Uspa** 発電所で生産した電力は、もしサンテイバーニェスポンプ場が設置されればそこで使用し、残りは **Albarrancho** 下水処理場で発生する下水の処理水を中央幹線に揚水するための電力に利用し、さらに残れば配電会社に売却する予定です。またサンテイバーニェスへの導水方式は、できれば維持管理費が少なく、送水管理も容易な自然流下方式が望ましい。ですから **6km** のトンネルを希望します。

2009 年 8 月 11 日に水利組合の理事及び執行部を改選する選挙があるので、それが済むまで我々の将来は分からない。選挙の後にこのプロジェクトの今後の計画を確実にすることがあるので、それまでお待ちください。次の組合長は我々のグループからしっかりした人を推薦しています。また副組合長にはコチャバンバ県の前灌漑課長であった **Ing. Milton Copa** を推薦していますが、彼が政治活動を表向きに出さないよう我々がコントロールします。そして水利組合側がやらなければならない事前準備、土地台帳、土地図面、水管理改善プロジェクトなどは選挙に勝った場合、我々が必ず実施します。

・ コンサルタント

受益者である水利組合の準備することは概ね了解しました。今後は確実にその計画を進めてください。その中でも特に重要なのは、灌漑余剰水を生み出すための「**土水路残区間**

のライニング工事」及び「灌漑水管理の改善プロジェクト」の実施です。前者については見返り資金を申請できるように準備することを忘れないで下さい。後者については JICA ボリビア事務所の予算で、現在コンサルタントの公募を行なっていますから、近いうちにプロジェクトが開始されるでしょう。もちろん 1 年で終了することは難しいので、協力できる NGO などにも声を掛けていますから、結構長期のプロジェクトになるものと予想しています。しっかり訓練を受けて目的を達成してください。

コチャバンバは政治的に非常に難しい県です。現在は大統領の所属する Mas 派が主導権を握っていますが、政治は先が見えないので難しい問題ですが、中立を保ち周囲に気を配りながら変化に追従できるようにしてください。特に県の前灌漑課長であった Ing. Milton Copa は反 Mas 派で知られた人であり、彼の言動が組合の政治的中立的立場に対して影響を与える可能性が大きいので、よくコントロールしてください。

EP

コチャバンバ県知事との会議議事録

開催日：8月4日（火曜日）

場 所：県庁県知事室

参加者：（コチャバンバ県）Jorge Ledezma 県知事、Ramos 県知事総括アドバイザー、Reynaldo Rodorigez 県灌漑課長

（コンサルタント）近藤、城戸、Joaquin、出合

課 題：新規プロジェクト及び税金の還付に関わる協議

* コンサルタント

今回のコチャバンバ県への訪問は、日本の無償資金協力による Angostura 灌漑システムの改修プロジェクトを実施中の 2009 年 3 月に、ADCA の補助金を使用して実施した「サンテイバーニェス灌漑農業開発計画」のプロジェクト・ファイナニング調査（PF 調査）のフォローアップ調査が主目的である。

Angostura 灌漑システムの改修工事の後に続き、新規のプロジェクトとして「サンテイバーニェス灌漑農業開発計画」を準備した。このプロジェクトに関してはボリビア滞在中に在ボリビア日本大使館及び JICA ボリビア事務所と協議して、アンゴスツーラ水利組合の受益者がサンテイバーニェス盆地に灌漑のために水源割譲することの合意が成立した時点でフォローアップ調査を掛けることにしていた。また日本帰国中に JICA 本部とも協議し、どの様にプロジェクトを進めるか予備協議を済ませてきた。

しかし「サンテイバーニェス灌漑農業開発計画」をさらに前進させるためには、ボリビア側が必ずクリアしなければならない 3 つの条件がある。

- (1) 無償資金協力による改修工事から残された、土水路のライニング工事を実施すること。
- (2) JICA が支援するアンゴスツーラ灌漑システムの水管理改善プロジェクトを実施すること。
- (3) 日本大使館、JICA 事務所がボリビア外務省を通じて問題解決に取り組んでいる、税金の返還手続きが完了されること。

特に(3)に関しては、日本を発つ前に JICA 本部から税金の返還を見届けてくるよう要請されており、日本に帰る前までに必ず解決をして欲しい。得られた情報では、現在、県のスタッフがあらゆる方法で解決に向けて努力をしており、これ以上の責任は県知事に掛かっているようなので、最後は県知事の決断にかかっていると思われる。

* 県知事

税金の問題が解決していないにも関わらず、このように次のプロジェクトを準備して頂き、至らない自分達のお詫びと感謝で一杯である。現在、税金を返還できるようにスタッフが精いっぱい努力をし、報告書を準備している。早くても今日の 2 時、遅くても夕方 4 時まで回答したいと思うのでもう少しまってほしい。

また「サンテイバーニェス灌漑農業開発計画」に関しては、盆地の農民からの要望が非常に高く、このプロジェクトが動き始めていることを知られている。県としても住民にこのプロジェクトを進めることを約束したので、途中で止めるわけにはいかない。どんなことがあつ

でも実施に近づけたいので今後とも引き続き協力をお願いしたい。このプロジェクトに関わる調査はここにいる灌漑課長が協力するので、必要な支援は要請してください。

*** コンサルタント**

今回の調査は、プロジェクトを進めるために関係する機関の責任者に面談し、ボリビア国内に於ける計画決定の手続きへの協力要請、プロジェクトコンポーネントの協議、プロジェクトの進め方と想定スケジュールの検討、日本政府への協力申請原案の作成が主たる目的である。今回のコチャバンバに於ける調査期間は 8 月 3 日～8 月 13 日の 11 日間を予定している。この期間中に本プロジェクトを実施するための課題を抽出し、解決方向を見出したいと考えている。

現在想定している課題は、SEDERI への登録、SENARI への登録、中央政府環境・水省(灌漑次官室)への登録、VIPE への登録などである。また水力発電所の改修に関して、配電会社の ELFEC に調査を必要としていますし、もし時間があれば現在サンテイバーニェス盆地で開発中の工業団地に関して調査したいと考えております。知事には調査期間の終わりにもう一度お会したいと思いますので、先にお話した税金の還付問題など、当面の課題に関して責任ある回答を得たいと思います。限られた期間ではありますが出来るだけ調査するつもりですから、県の協力をお願いします。

EP

中央政府灌漑次官 David Alconce との会議議事録

開催日：2009 年 8 月 5 日(水曜日)

場 所：コチャバンバ県庁環境部会議室

参加者：(環境・水省灌漑次官室) Ing. Davia Alconce 環境・水省灌漑次官(副大臣)、
Ing. H.Erica コチャバンバ県環境部主任技師、
(コンサルタント) 近藤、城戸、Joaquin、出合

議 題：新規プロジェクトに関わる協議他

* コンサルタント

本日はお忙しいところ時間を割いて頂きまことにありがとうございました。今回の訪「ボ」の目的は、2009 年 3 月に実施したプロジェクト・ファインデング調査の追加調査ですが、次官はこの会議の後で別の会議が控えているとのことです。手短に意見交換をさせていただきたいと存じます。また水省灌漑次官には、先のプロジェクトの税金の還付手続きに関して、多大の協力を頂いていることに対して改めて感謝いたします。この件に関しては、日本を出発する前に JICA 本部から、国と国が約束した責任事項をコチャバンバ県が確実に履行することを見届けて来るよう指示されています。税金の返還問題に関しては、日本政府がその結果を注意深く見守っており、その行方は今後の日本の技術・経済協力に大きく影響します。今のところコチャバンバ県は還付手続きのために精いっぱいのことをしているようですが、全額還付にはもう少し時間が掛かると思いますので、今後とも次官の協力をよろしくお願い致します。

日本の無償資金協力により 2007 年から 2009 年に亘って実施した「アンゴスツラ灌漑システム改修プロジェクト」により、同灌漑システムの 77km の土水路のうち 35km の水路ライニングが完成した。この結果、今まで 15 日～16 日を要した灌漑日数が約 6 日間に短縮でき、また従来は 1 日～4 日間を必要とした末端までの用水到達時間が 1 時間～10 時間程度に短縮されるなど、ライニングによる漏水防止効果が確認されている。この結果を受けて、JICA ボリビア事務所が実施したローカルコンサルタンティングサービスでは、残った土水路のライニング工事を実施すると共に、アンゴスツラ水利組合技術者の配水管理・操作技術と農民の末端灌漑方法などを改善すれば、アンゴスツラ貯水池に年間約 20,000,000m³ の余剰水を生み出せることが報告されている。コチャバンバ県及び水利組合これらのプロジェクトで生み出した水を、サンティバーニェス盆地の灌漑農業開発プロジェクトに供給することを考えている。

サンティバーニェス盆地は、コチャバンバ盆地の高位盆地(Valle Alto)、中央盆地(Valle Central)及び低位盆地(Valle Bajo)に囲まれた比較的小さな独立した盆地である。この盆地は、県が計画中的コチャバンバ盆地で実施中あるいは計画中的 4 つの水源開発事業 (KewiñaKocha、Yungas de Vandiola、Múltiple Misicuni、Rio Caine Trasvasement) からも取り残された、利用できる水が非常に少ない乾いた地域である。アンゴスツラ灌漑システムの、既に完了した“日本の無償資金協力事業”による水路ライニング、今後行なう

べき“残った土水路のライニング事業”及び JICA ボリビア事務所が作成した「Angostura 灌漑システム水管理マニュアル」に基づく“水管理改善プロジェクト”を実施することにより生み出される余剰水をこの盆地に供給し、新たな灌漑農業開発プロジェクトを形成するもので多分ボリビアでも稀な灌漑農業開発計画であろうと思う。

このプロジェクトは4つのコンポーネントで構成されるでしょう。それらは(1)アンゴスツーラ灌漑システムに残されている44kmの土水路のライニング工事、(2)サンテイバーニェス導水路の建設、(3)サンテイバーニェス盆地内の灌漑システムの建設、(4)既存 Ushipa Ushipa 水力発電所の改修などである。長いトンネルが必要になることから、プロジェクト全体としては大きな投資になる。日本政府にこのプロジェクトの技術・経済的な支援を要請する場合、事業費の制約の観点から日本側が実施する部分とボリビア側が実施する部分の仕分けが必要になると思う。しかしプロジェクトの内容及びそれぞれの分担に関しては、今後の調査で明らかになって行くものと考えている。日本及びボリビアいずれにとっても大きな投資プロジェクトであるから、日本側及びボリビア側の色々の条件をクリアーすることが必要である。

* 水省灌漑次官

既存の灌漑システムの改修に併せた水管理技術の改善によって生み出した水を、広域の水資源開発計画から置き去りにされている地域に供給し、新たな灌漑プロジェクトを起こすことはよいアイデアです。今説明を聞いた限りではこのプロジェクトはとても良いプロジェクトであると思う。水省に上がってきたら全面的に協力することを約束します。ただ、事前に知っておかなくてはならないことが幾つかあります。

1. このプロジェクトの事業主体はどこになるか。
2. 灌漑面積はどれだけか。
3. 裨益人口はどれだけか。
4. 既存灌漑システムの灌漑農民は水を分けることに合意しているか。
5. 既存水力発電所はどこが所有しているか。
6. 事業費はどれだけか。
7. このプロジェクトは SEDERI に登録してあるか。
8. プロジェクトの実施スケジュールを知りたい。
9. 日本政府はこのプロジェクトを確実に援助するか。
10. このプロジェクトを進めるに当って問題になるようなことはあるか。

* コンサルタント

1. プロジェクトの対象地域は既存のアンゴスツーラ灌漑システムがカバーする、コチャバンバ市、テキパヤ市、コルカピューラ市及びキラコージョ市に、新たにサンテイバーニェスを加えた5市に跨ります。したがってコチャバンバ県が事業主体になり、プロジェクトを代表して手続きを行うことになる。
2. サンテイバーニェスの受益面積は地図の上で計測した結果では概ね2,000haである。2001年の統計では、1,700haが記載されている。但し統計が示す面積は農業生産面積であり、水不足で農業生産に使われていない農地がかなりあると見られるので、現状では2,000ha程度の農地があるものと考えられる。また残った土水路の改修を考えている既存のアン

ゴスツラ灌漑システムの受益面積は 4,500ha であるから、プロジェクトの合計受益面積は 6,500ha と見積もられる。

3. サンティバーニェス市の人口は 2001 年の統計では約 6,500 人であり、その殆どが農業者となっている。1 家族人数を 4 人とすれば裨益者数は凡そ 1,500 家族程度になる。一方、既存アンゴスツラ灌漑システムの裨益者数は 6,500 家族であるから、合計裨益者数は 8,000 家族と見積もられる。
4. 今回の追加調査は、既存アンゴスツラ灌漑システムの裨益者がサンティバーニェス盆地に水源割譲に合意することを条件にして実施されたものである。2009 年 7 月 2 日に開催されたアンゴスツラ水利組合の総会で、プロジェクトの実施が合意されている。
5. 既存 Ushipa Ushipa 水力発電所の所有権は、現在コチャバンバの配電会社 ELFEC にある。ELFEC は 2008 年に同じくコチャバンバの通信会社 COMTECO に買収されたが、水力発電所の敷地及び施設は ELFEC の資産である。ELFEC とは資産の譲渡に関わる予備的協議を実施してある。今後プロジェクトが具体化すれば、水利組合と ELFEC はこれらの施設の無償譲渡を協議することになる。
6. 事業費はまだ積算していない。大雑把に算定すれば 15,000,000～20,000,000US\$程度になると予想される。単位面積あたり事業費は 2,300US\$～3,000\$/ha、また 1 裨益者当たり事業費は 1,800US\$～2,500US\$/family 程度になろうかと思う。
7. アンゴスツラ水利組合は 2009 年 6 月 15 日に開催されたコチャバンバ SEDERI の要望聞き取り会議に参加し、灌漑組織の登録と共にプロジェクト登録を意思表示した。正式な登録はプロジェクトの内容がはっきりしてから改めて登録することになる。
8. スケジュールはこれから大使館、JICA と協議することになるが、まずはプロジェクト実施申請書をコチャバンバ県が大使館に提出することが先決である。ただこれまでの調査では、サンティバーニェス盆地の詳細な自然条件、社会条件及び経済条件などプロジェクトを形成するための情報が揃っていない。したがってこれらを調査することからプロジェクト始めるとすれば、20010 年に開始することは難しいが、今後の調査結果によりある程度スケジュールを見極めることになろう。
9. 常に言っていることですが、我々にはそれを言及することは出来ない。申請書が受理され、日本政府が審査した結果で決まるものである。
10. サンティバーニェス盆地の中で工業団地開発事業が進行中である。工業団地に必要な用水の確保問題、及び工業団地に関連する都市・住宅整備がどの程度農業開発計画に影響するかは、今後調べなくてはならない大きな問題である。

その他の協議

・灌漑次官

日本政府にはプロジェクトの採択条件または基準はあるか。もしあるならば教えてほしい。

・コンサルタント

日本の外務省が 2007 年 7 月に発表した「対ボリビア国別援助計画第一次案」では、(1) 貧困削減のための社会開発支援、(2) 持続的経済成長のための支援の 2 つを我が国援助の柱としている。農業・農村分野での支援は、(1) 貧困削減のための社会開発支援、(2) 持続的経済成長のための支援の両者に該当し、その支援は「ボ」国の「国家開発計画」に示される貧

困削減、経済の安定的成長といった開発課題に即したものとなっている。ご質問の灌漑開発に関わる支援は、(1) 貧困削減のための社会開発支援の中に位置づけられている。

農業開発あるいは灌漑開発に関しては、現在の JICA ボリビア事務所は、ラパス県、コチャバンバ県及びサンタクルース県を重点地区としているが、今後はポトシ、オルロ、チュキサカなど南部他県への支援も視野に入れつつある。しかし貧困削減の観点から、高地高原、溪谷部など貧困層が圧倒的に多い地域に支援の重心があることは大きくずれないでしょう。灌漑プロジェクトに関しては、日本政府の方針は大きなダムの含んだ灌漑プロジェクトはダムが自然環境に与える悪影響などから、自然環境の保全に配慮して原則採択しない方向である。したがって、灌漑案件であれば既存ダムを水源にした灌漑システムの改修または、ため池で水源を確保するような灌漑システムの新設・改修プロジェクトのほうを受け入れやすい。

・灌漑次官

2010 年度に向けて、水省には多数の灌漑開発事業の要請が来ている。これらの中で幾つかは日本政府に支援要請が出来るものがあると思う。日本の協力方針が少し見えてきたので、今後申請するときに参考にしたい。

具体的な案件については Oruro 県から Takagua 灌漑プロジェクトの要望が上がっている。日本政府にこのプロジェクトの採択を検討しては頂けないだろうか。また先日日本大使にお会いした時、コチャバンバ盆地の Quillacollo で Kewiñacocha プロジェクトを見返り資金で実施するようなことを聞いているが、何か心当たりあるか。

・コンサルタント

Oruro 県の Takagua 地区灌漑プロジェクトについては 2006 年に申請が上がっていた。日本政府は EN 締結寸前まで進めたが、Oruro 県では当地区の受益農民の強い要望で、プロジェクトを実施する予定の一部分の工事を日本政府に通知することなく開始した。このため日本政府は申請の取り下げを要求し、Oruro 県は申請を引き下げた経緯がある。このような経緯があるので採択されるには難しいものがあると思う。しかし、これまでの経緯を説明する資料を付けて再度申請すれば、可能性がないとは言いきれないと思う。まずはその様な申請書を準備して申請しては如何か。

Kewiñacocha プロジェクトについては、水源転換事業で開発した水を Valle Alto へ引いてくる Kewiñacocha 水源開発プロジェクトは知っているが Quillacollo の Kewiñacocha プロジェクトは知らない。

こちらのほうからもお尋ねしたいプロジェクトがある。サンタクルース県 Valle Grande 郡に Casas Viejas 地区灌漑プロジェクトがある。このプロジェクトは 2007 年に日本に援助を申請したが、ダム建設も含んだプロジェクトだったので、日本側は先のようにダムがある場合は原則受理できないということで差し戻している。コンサルタントは依頼を受けて 2008 年にサンタクルース県を訪問し現地調査を行ない、これからのことを協議してきた。この地域ではダムあるいはため池のような貯水施設が絶対に必要なので、ダムを建設する場合は他の支援先を探して日本には灌漑システムだけを申請するか、ダムに代わるため池ネットワーク灌漑システムに設計を変更して、日本に申請してはどうかと提案してきた。ただサンタクルース県は今年度予算に設計変更予算をとっていなかったようなので、来年あたり上がってくる可能性が高い。しかし Valle Grande 地域にはこれまでの日本の援助との接点がないの

で、なぜ Valle Grande のプロジェクトなのかと聞かれた場合、説明が難しい。先に話したように、今後日本支援地域がオルロ県、ポトシ県、チュキサカ県など南部地域にも広がる見込みである。特にポトシについては日本の資源外交の側面支援 ODA としての意味合いがあり、我々は大いに関心を持っている。もしも現在ポトシで大きな灌漑プロジェクトがあるのならば教えてほしい。

・灌漑次官

Oruro 県の Takagua 地区灌漑プロジェクトについては、オルロ県ともう一度調整してみる。現在持っている情報では、既存のダム及び頭首工を水源とした既存の灌漑土水路、全 47km のうち、オルロ県では 45%に当たる 21km のライニング工事を完了した。しかし残った 26km は国からの予算が降りずまた今後も実施されないことが決められたので、この部分の工事を協力して欲しい、とのことなのである。

サンタクルースの Casas Viejas 地区灌漑プロジェクトについては、まだ要望が上がってきていない。上がってきた時点で相談させてもらう。

ポトシ県からは沢山の灌漑プロジェクトの要望が上がってきている。ポトシ県と調整して、先に説明を受けたダム無しあるいは既設のダムを利用した灌漑システムを準備しましょう。

EP

コチャバンバ県インフラ局長との会議議事録

開催日：2009年8月7日(金曜日)

場 所：コチャバンバ県インフラ局会議室

参加者：(コチャバンバ県) Ing. Yasir Enriquez 局長、Ing. Reynaldo Rodriguez 灌漑課長
(水利組合) Ing. M Rocha 事務局長、
(コンサルタント) 近藤、城戸、Joaquin、出合

議 題：新規プロジェクトに関する諸協議

* コンサルタント

我々のコチャバンバ訪問の本来の目的は新規プロジェクトの準備である。しかし税金返還手続にも時間が取られるのは残念である。

2007年から2009年に掛けて日本の無償資金協力で実施したアンゴスツーラ灌漑システム改修プロジェクト及び、2009年～2009年に掛けて、JICA ボリビア事務所がローカルコンサルティングサービスで実施したアンゴスツーラ灌漑システムの水管理合理化検討業務の結果から、水路ライニングの漏水防止効果と適切な灌漑水管理を実施すれば、年平均約20,000,000m³の水を生み出すことができる可能性があることが判明している。ただし、アンゴスツーラ貯水池の有効貯水量は現在、約65,000,000m³と言われているが、長年の堆砂などにより有効貯水量はかなり減少していると見込まれるのが、正確な貯水量を知るためには貯水域を詳細に測量調査する必要がある。

ダムの建設当時は10,000haの灌漑エリアをカバーし、13,000家族の受益者があった。しかしコチャバンバ市及びテキパヤ、コルカピューラ、キラコージョ市などの周辺都市の都市化が進み、現在の灌漑エリアは約4,500ha、受益者は6,500家族に減少している。そのため施設の維持管理は残った受益者の大きな負担になっている。しかしアンゴスツーラ貯水池の水をサンティバーニェス盆地に割譲することにより組合員を増やすことが出来、維持管理の賦役の負担の軽減が期待できる。この新たなプロジェクトを実施するには二つのことを事前に考慮しなければならない。ひとつは技術的課題、もうひとつは社会的課題である。

技術的課題の一つは、現在土水路のまま残っている約22kmの土水路（南地区のみの延長、全延長約44km）のライニング工事を実施し、漏水を抑制することである。もう一つは2009年にJICA ボリビア事務所がローカルコンサルティングサービスで作成した灌漑水管理マニュアルをパイロット的にアンゴスツーラ灌漑システム南地区で実施し、その結果を検証して、このマニュアルを使いやすいように改定したうえで、アンゴスツーラ灌漑システム全地域を対象にして、水利組合の技術者及び農民に適正な水管理及び水利用を実施させることである。これらは新たな灌漑地域の開発プロジェクトを実施するための技術的な前提条件である。

社会的課題としては、既存の水源を割譲するためには既存の灌漑受益者の合意が不可欠であるが、これは水利組合の総会において既存水利組合インに了承された。さらに、現在灌漑

組織が組織されていないサンテイバーニェス盆地に灌漑システムを普及するならば、事前にさまざまな調査及び準備が必要であり、またプロジェクト完成後にも組織的な灌漑技術の指導、農業生産の技術指導及び流通に関係する生産管理の指導なども不可欠である。

このプロジェクトでは現在検討中のこのプロジェクトは、「アンゴスツラ灌漑システムの拡張」、「サンテイバーニェス灌漑農業開発」及び「Ushipa Ushipa 水力発電所改修」の3つの構成要素がある。建設すべき施設は Hydoro 水路のライニング、Ushipa Ushipa 発電所の改修、サンテイバーニェス盆地までの導水トンネル工事が導水施設に係る施設であり、盆地内では調整池及び調整施設までの導水管、灌漑受益地への配水管、末端畑における灌漑システムの設備が必要である。このうちサンテイバーニェス盆地までの導水計画案は2つの代案を考えている。

案-1：Hydoro 水路でサンテイバーニェス街道まで送水し、その後 6km のトンネルを通過してサンテイバーニェス盆地に入る案である。アンゴスツラ貯水池の標高が約 2700m、サンテイバーニェスの盆地の受益地の標高が 2600m から 2500m なので、この案ではすべて自然流下で直接送水できる。

案-2：案-1 と同じルートを通るが、サンテイバーニェス街道付近で約 100m ポンプアップする案である。この案ではトンネルの長さを 3 km に短縮できる。この場合の電力は Ushipa Ushipa 発電所で生産する電力を利用することを考えている。

サンテイバーニェスに導水した用水は複数のため池に一旦貯水された後、灌漑耕地にパイプラインにより配水することを考えている。雨期には周辺の流域から集めた水をため池に入るようにして、流域の自流を有効に利用する。ここでの灌漑方法は地形から可能な自然圧による節水灌漑を導入するものとし、野菜にはスプリンクラー灌漑、果樹にはドリップ灌漑を採用し、少しでも多くの受益者が水を利用できるようにする。

* 県インフラ局長

1. ライニングの効果と適正な用水管理の効果で新たなプロジェクトが生まれるというアイデアはとても良い。
2. しかしまだライニング工事が終わっていない区間がかなりあると思うがどのくらいライニングになればならないか教えてほしい。また生み出された 20,000,000m³ のうち 10,000,000m³ をサンテイバーニェス盆地に割譲してもまだ 10,000,000m³ は残る計算になる、この水の行方はあるのか。

* 水利組合事務局長

現在アンゴスツラ灌漑システムの南地区、中央地区及び北地区にライニングすべき土水路が約 44km 残っているので、できれば南だけではなくて全ての土水路のライニングを希望する。

* コンサルタント

一番多く残っている土水路は南第2支線（Lateral-2）の 7 km である。生み出せる新水源の 2,000,000m³ のうち、残りの 10,000,000m³ は現在のところ他に持ってゆく予定はない。しかしダムの有効貯水量が現時点では明確でないので、これは安全弁として計算に入れていない。

* 県インフラ局長

3. 現在の国の方針では、発電所で生産した電力は全て国の所有になり、送電会社及び配電会社などの公・民間会社が買い取ることになる。このプロジェクトの場合も発電電力は水利組合の権利財産にならない可能性が高い。
4. また現在計画されている導水量の $0.24\text{m}^3/\text{sec}$ による灌漑可能面積は、普通のうね間灌漑であれば $300\text{ha}\sim 400\text{ha}$ は期待出来るが、 $2,000\text{ha}$ まで達しないと思う。
5. 現在サンティバーニェス盆地では灌漑技術の蓄積がなく、また節水灌漑となればさらに利用技術が難しくなる。施設完成後の技術指導などに特段の考慮が必要と思われる。JICA のプロジェクトでサンティバーニェス盆地に用水が届けられた場合、施設の水管理指導、節水灌漑指導などの技術指導はだれが行うのか。多くの技術者が必要になると思われるが、最終責任者はだれなのか。
6. 節水灌漑の場合末端で使用するスプリンクラー及びドリップ設備などの設備投資はだれが行うのか。
7. 導水路、トンネル、新システムの維持管理はだれが行うのが。
8. サンティバーニェスを既存アングスツーラ灌漑システムに加入させることにより 25% の灌漑面積が増加し、会員も増加することになる。このことで今までのような組織管理では難しく、新たな組織構成の指導も必要になるのではないか。
9. 現在のサンティバーニェスには工業団地が含まれている、今後コチャバンバ市に近い市として徐々に都市化は進み、農業地域が少しずつ減る可能性が高いが、この場合サンティバーニェス市は農業地域及び、工業・商業及び住宅地域などの土地利用区分を決めてゆかなければならないのではないか。
10. 今後コチャバンバ県としてこの素晴らしいプロジェクトを実施するにあたって、どのような形で参加してゆけばよいのか教えてほしい。たとえば残りのライニング工事や灌漑水管理の指導は県が行い、新たな施設の建設は日本側が行うなど、プロジェクトのコンポーネントが決まり次第協議をお願いしたい。

* コンサルタント

3. 最近発布されたボリビアの法律では、小規模発電による電力は自由に配電会社に売ることが出来るようになったと聞いている。また配電会社も会社が扱っている電力の 15% は発電する権利を持っている。ですから Ushipa Ushipa 発電所で生産した電力も配電会社に売却できると考えている。今後これに関する法律を調査します。
4. 計画導水量の $0.24\text{m}^3/\text{sec}$ は年間を通した平均流量であり、末端でのピーク使用時の用水量は約 $0.5\text{m}^3/\text{cec}$ 程度である。ピーク流量と導水量との調整は盆地内に建設するため池で行なう計画である。節水灌漑を導入することで単位当り用水量は一般的な畝間灌漑の約 40% 程度まで節減できると考えているので、灌漑可能面積は少なくとも $1,000\text{ha}\sim 2,000\text{ha}$ の中間程度は期待できる。これは今後の調査により確定できるでしょう。
5. 適切な水管理技術や組織の運営に関してはある程度マニュアルができていますが、ボリビア側がこれを参考に今後自分たちで管理できるようにしてゆかなければならない。日本政府も JICA ボリビア事務所もこれに対する支援を行うが、基本的にボリビア側が継続的に実施すべき課題である。

6. 一般的には受益者の負担になる。プロジェクトでは地区内に 2 ヶ所程度のパイロット農場を建設し、そこでは末端施設まで導入する予定にしている。5. の末端における節水灌漑技術の農民への指導をそこで実施する計画にしている。末端施設の購入に関しては、ボリビアでは融資制度や補助制度があるので、県などが中心になってそれを実施すべきである。
7. 基幹灌漑システムの維持管理はアンゴスツーラ水利組合が行なう。すでに維持管理組織があるので、技術指導を通じて十分な維持管理が出来るようになるでしょう。
8. サンティバーニェスの灌漑農民は既存アンゴスツーラ水利組合の組織に組み込まれることを了解しており、特に新しい独立組織を構築する必要は無い。
9. 工業団地の開発計画が計画対象地域の中央部にあることは現地調査で判明している。しかし規模、種類などの詳細はまだ調査していない。今回の調査は時間的に制約があるため、土地利用計画に関わる詳細な調査できないが、今後 FS 調査を要請し工業団地を考慮した農業灌漑開発に向けて調査ができるよう働きかけてゆきたいと思う。その FS 調査の後、具体的なプロジェクトになってゆくと思う。

都市化が進む地域における農業開発事業には、農業投資をした農地が虫食い状況で宅地に転用され、開発投資をした農地が効率的に使えなくなるなどの問題がある。日本の場合、農業振興地域と都市計画地域を定め、その境界は 10 年ごとに見直して農業開発は農業振興地域内の農用地を対象にして公共投資している。その規則を破り、たとえば農業振興地域に定められて農地を勝手に住宅のために売買した場合には罰則があり、国がそれまでに投資した金額を違反者から徴収するなどして、農業振興地域内に定められた優良農地を一定期間守るようにしている。ボリビアの場合はまだそのような規則はないようであるが、サンティバーニェス盆地のようなまとまった地域で、工業団地などが計画されている地域において農業開発プロジェクトを進める場合には、このような制度により優良農地を維持していくと言う配慮が必要であり、この意味から本プロジェクトは、都市近郊農業地域の農業環境保全地区のモデル地区として、今後都市近郊における農業開発手法の参考になるのではないかと考えている。

Joaquin : 現在農業保護地域に関してセルカド市でも同じ問題を解決するため色々検討していることを聞いている。これを参考にすると良い。また工業団地では工業用水を Angostura 貯水池から供給したいという声も上がっているため、今後の調査にはこれも考慮しなければならない。

10. ボリビア側が行なう部分と日本側が行なう部分の仕分けはまだ出来ていない。しかし想定される事業費から考えて、ボリビア側も応分の負担が必要になることは確かである。先に説明した通り、アンゴスツーラ灌漑システムに残っている土水路のライニング工事及び測量、地質、土壌などの各種調査、灌漑管理・水管理技術の改善プロジェクトなどはボリビア側で実施してもらう事業になるでしょう。今後想定している F/S 調査で、その区分けをはっきりさせることが出来ると考えています。

* 県インフラ局長

今後必要な資料、情報、投入など、しなければならないことは計画的に行うので今後とも調整してゆく構えです。

このプロジェクトとは関係ないが、現在、コチャバンバ県は県道の維持管理に重大な支障を来している。コチャバンバ県は現在県を5つの大きな地区(Pojo, Aiquile, Valle, Chapare 及び Suticollo)に分けて県道の維持管理を行っている、しかし、現在の機材の数では70%の維持管理しかできない。毎年残りの30%が蓄積しとても大変な状況に陥る恐れがある。今のところ県の予算を使い民間会社に不足分を委託しているが、独自の機材で行うより10%から20%の費用を加算しなければならない。

県の県道路サービス課「Servicio Departamental de Caminos (SEDCAM)」では、県が所有する全ての道路の維持管理用の機械及び収納庫、修理工場などを正しい方法で維持管理している。またそれぞれの機材の状況、道路作業報告、などすべてシステム的にコントロールされているので、報告書を読めばすべてを把握することができる。必要とあればそれらを提供いたします。要望内容は各地域に：ブルドーザー1台、グレーダー1台、ダンプ6台が最低限必要である（全地区合計：ブルドーザー5台、グレーダー5台、ダンプ30台）。

*** コンサルタント**

私どもの調査では、コチャバンバ県は数年前に道路維持管理用の重機の機材供与を受けていることになっているが、それらはどうなっているのか。先に新聞社のインタビューを受けた時その話が出て、コンサルタントは日本が供与した機材の稼動及び維持管理状況を把握しているのか、と聞かれたことがある。

*** 県インフラ局長**

コチャバンバ県として日本政府から機材供与を受けてはいない。それらの機材は県内の各市に供与されたものであると思う。

*** コンサルタント**

機材供与に関しては一応大使館に伝え、大使館の支援方針を伺い申請方法など調べる。

EP

コチャバンバ市長との会議議事録

開催日：8月10日（月曜日）

場 所：コチャバンバ市役所土木技監室

参加者：（コチャバンバ市）Lic.Gonzalez Terzeros 市長、Herman Orellana 土木技監
（コンサルタント）近藤、城戸、Joaquin

課 題：新規プロジェクトの説明及び、水路の安全対策の実施の要請

* コンサルタント

今回のコチャバンバ市への訪問は、日本の無償資金協力による Angostura 灌漑システムの改修プロジェクトを実施中の 2009 年 3 月に、ADCA の補助金を使用して実施した「サンテイバーニェス灌漑農業開発計画」のプロジェクト・ファイナンドング調査（PF 調査）のフォローアップ調査が主目的である。

Angostura 灌漑システムの改修工事の後に続き、新規のプロジェクトとして「サンテイバーニェス灌漑農業開発計画」を準備した。このプロジェクトに関してはボリビア滞在中に在ボリビア日本大使館及び JICA ボリビア事務所と協議して、アングスツーラ水利組合の受益者がサンテイバーニェス盆地に灌漑のために水源割譲することの合意が成立した時点でフォローアップ調査を掛けることにしていた。また日本帰国中に JICA 本部とも協議し、どの様にプロジェクトを進めるか予備協議を済ませてきた。

しかし「サンテイバーニェス灌漑農業開発計画」をさらに前進させるためには、ボリビア側が実施すべき以下の 2 プロジェクトがある。

- (1) 無償資金協力による改修工事から残された、土水路のライニング工事を実施すること。
これら対象土水路は全てコチャバンバ市内（District 9（南地区）及び Mica Área（中央地区））にあり、コチャバンバ市とコチャバンバ県が協力して実施しなければならない。
- (2) JICA ボリビア事務所が作成した「灌漑水路に起因する洪水被害の防止対策計画」を実施すること。これもコチャバンバ市とコチャバンバ県が協力して実施しなければならない。

また上記 2 点とは別に、2009 年 5 月に話があった「コチャバンバ盆地に洪水被害を度々発生させるロッチャ川の洪水対策」に関する情報を提供していただきたい。

* コチャバンバ市長

- (1) 水路ライニングに併せて灌漑用水の管理技術の改善により水源を生み出し、その水を新たな灌漑農地を作り出すことはよいアイデアである。灌漑用水は万民の共有資産であり、新しい農地へ水を供給することは貧しい農民の生活レベルの向上に大きく寄与する。これはモラレス大統領の施政方針にも沿っているため、市は県と協力して何とか実現できるように努力する。
- (2) 灌漑水路に雨水が流入して度々洪水を引き起こしており、市としても大変困っている。土木技監から、JICA ボリビア事務所が洪水防御対策案を検討し、一部の設計を完了していることは聞いている。特に関心があるのは市街地を通っている灌漑水路に雨水が流入

して洪水被害を発生させる問題であり、中央幹線の上流部に深刻な被害を与えている。市は日本政府が支援した水路ライニング工事の実施にあたり、ボリビア側の責任事項である **Serpiente Negra de 6 Agost** の新水路を中央幹線水路の一部に建設した。この水路の周辺は商業地域で、中央幹線水路に流入した洪水が溢れるなどの被害の多発地帯であり、多量の洪水がこの新設水路に至るまでに排除するなどの対策が必要であることをあなた方から提案されており、ここにいる土木技監も同様の見解を持っている。また北幹線の上流部 (**District 11**) の石油プラント会社付近にも多量の雨水の流入があり、これも大きな問題になっている。これらの問題は早急に解決する必要がある。**Serpiente Negra de 6 Agost** の建設は県との共同事業であるが、市は全額を出して工事した。共同事業であるからには、県は工事費の 60% (約 3,600,000Bs) を負担することになっているが未だに市に予算を渡していない。これらの防災工事は県から予算を受け取ってから実施することになる。コンサルタントも県に早くこの予算を市に渡すよう働きかけて頂ければありがたい。

5 月に話したロッチャ川の洪水の問題は今後解決しなければならない。コチャバンバ盆地の洪水対策は 1999 年に作成した「コチャバンバ地域洪水対策マスタープラン」に基づいて実施されてきたが、作成以来 10 年を経過して環境が大きく異なっているため作り直す必要がある。それらの環境とは以下のものである。

- a) ここ数年コチャバンバ市の人口が急激に膨らんでいる。特に 2007 年までの数年間は、耕地高原の鉱山不況に端を発して多くの国内移住者が流入した。それらの移住者が住めるように、市は市の南部地域 (**District 11**) に急遽住宅開発を進めてきたが、急激に開発を進めたため道路、水道、下水及び電気などの社会インフラの整備が追いつかず、また雨水対策も殆ど出来ていない。1999 年のマスタープランはこれらの地域は山林または農地であることを条件に策定したもので、都市化により地目が変わり、雨水の流出率が大きく増加していることなどは勘案されていない。
- b) もうひとつの問題は地球温暖化に起因すると思われる降雨状況の激変である。年間の降雨量もここ数年過去に比べると減少してきているようであるが、深刻なのは雨期の短時間雨量強度が大きく変わっていることである。先に説明した地目の変化と降雨強度の増加が相乗効果として洪水の流出量に影響し、今まで洪水被害が出ていなかった場所においても最近では洪水被害が発生している。

したがって、このような条件を考慮した雨水対策マスタープランの再作成は急務である。皆さんがお帰りになる 8 月 13 日までに「1999 年度版雨水対策マスタープラン」と最近の洪水発生地域を識別した図面、並びに降雨などのデーターを土木技監から皆さんに提供しますので、それを検討していただきたいと思います。そして出来ればこれを日本政府の援助で支援していただけるとありがたいと思っています

* コンサルタント

市の行政責任者としての市長の悩みはよく理解できます。市民が安全に安心して生活を営める住宅・都市整備は行政の責任であり、その最高責任者である市長の責任は大変重いものがあります。都市整備の重点は、①土地利用の計画及び規制、②社会インフラの整備と維持

管理、③教育・健康施設の整備と維持管理、④住民参加によるコミュニティーの組織化と運営支援などですが、特に②社会インフラの整備と維持管理は行政が最も多くの税金を使うところです。緑地、電気、道路、上水、下水及び雨水対策などがその主なる項目ですが、この 2 年間のコチャバンバ滞在中に気付いたのは雨水対策が不備なため市民の財産を洪水などの天災から守るための防災対策が非常に脆弱なことです。コチャバンバは雨期と乾期がはっきり分かれており洪水被害は雨期のみに発生するため、その時期が過ぎれば忘れられがちな被害で、置き去りにされている感じがします。この意味からも先に市長が述べられた 2 点を考慮した雨水対策マスタープランの作成は非常に重要で、この機会に再検討し雨水排水システムを再構築する必要があるでしょう。

ただ理解していただきたいことは、私たちは提供される資料を検討いたしますが、これが日本の援助にすぐに結びつくものではないということです。今後大使館及び JICA 事務所とこの要請をどうするか協議する機会があるでしょうが、現時点では何も確定的なことは申し上げられないということをご理解ください。

最後に、先に述べた「サンティバーニェス灌漑農業開発計画」を進めるためには：

- ① 土水路として残された水路のライニング工事を実施すること。
- ② 水路からの洪水に対する安全対策を実施すること。

が必須条件になっていますので見返り資金を VIPE に要請することも視野に入れ、それらをコチャバンバ県と協力して早急に実施していただけるようお願いします。

EP

コチャバンバ県配電会社(ELFEC)との会議議事録

開催日：8月11日（火曜日）

場 所：ELFEC 会議室

参加者：（コチャバンバ県）Mr. Fernando Ghetti (Technical and Operation Manager)

Mr. Augusto Aranibar (Jefe de Planificación)

Mr. Rubén Carvajal (Supervisor de Planificación)

（コンサルタント）近藤、城戸、Joaquin

課 題：Ushpa Ushpa 水力発電所に関わる協議

* コンサルタント

今回のコチャバンバ県への訪問は、2009年3月に第1回のプロジェクト・ファインデング調査した「サンテイバーニェス灌漑農業開発計画」のフォローアップ調査が主目的である。今回は既存水力発電所の改修をこのプロジェクトに組み込む構想をお話して、所有権の譲渡や電力売買価格などについて話を伺った。今回はそれらについてもう少し詳しい話を聞かせてもらいたい。ELFEC はこれ以外にも幾つか小さな発電所を持っていると聞いたが、我々が関心を持っているのはこの発電所だけであり、これの発電所に集中して話を聞かせてもらう方針です。まず確認したいのは生産電力の買い取り価格と、電力会社の消費者への売り渡し価格です。

* ELFEC

発電、送電、及び配電はボリビア電力公社の“Comite Nacional de Despacho de Carga” (CNDC) が、その日のどの時間帯にどの発電所から電力を供給するか決定する。また CNDC は消費電力量に応じて発電単価（生産電力の買い取り単価）を設定するので、発電単価は基本的に幾通りもあります。CNDC は電力の消費量時間帯に応じて、少ない時間帯：0:15－7:00、中程度の時間帯：7:15－18:00、ピーク時間帯：18:15－23:00 と、1日を3分割しています。

CNDC は火力発電より発電価格が安いという理由で水力発電を優先し、ピーク時間帯になった時、天然ガスを使った火力発電を稼働させる。発電規模が 1,000MW 未満は小規模発電所、1,000MW 以上大規模発電所として管理している。CNDC の web サイト www.cndc.bo を閲覧すれば、より詳細な情報が入手できる。例えば、発電会社は幾つボリビアにあるか、現在の機関送電網の状況、時間帯別の自由に使える電力量、などである。

近年、ELFEC は 100kw 以下の小規模発電所を多数所有している San Joaquin Group (private company) から、固定単価で電力を購入する契約を締結し、Punata Electric Cooperative に購入価格より低い価格で電力を供給した。もちろん ELFEC は商売としては損をしたが、小規模配電会社と良好な関係を維持できると同時に、コチャバンバで遠方まで配電できるメジャーな配電会社として残れるという優位性を得た。もし CNDC が毎日のオペレーションを調節し価格を固定するなら、“Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad (AE) は ELFEC の配電範囲を制限するでしょう。」発電単価と売電単価の最大価格、は SUPERINTENDENCIA(監督庁)が規制し、4年に1回外部コンサルタントを雇ってkw当り単価の見直しの必要性の要否を評価しています。彼らは2008年に単価を決めていますので、次は2012年に変更の必要性を検討することになっています。

農業用電力費に関しては、農民の要求に沿って料金は引き下げられ、ELFEC と農民は“ピーク時間帯にポンプを運転しない“という条件で合意書にサインした。しかし現実には、ピーク時間帯にポンプを農民が運転しているか否かを監視している人はいません。

* コンサルタント

Ushipa Ushipa 発電所に関する私の提案をお話します。

- (1) ELFEC は発電所の敷地及び施設を水利組合に無償譲渡し、日本の協力でそれを改修するのが一番好ましい。
- (2) 発電サービスまたはレンタルすることに関して、今のところ明確ではないが ELFEC は水利組合と発電所の運転と維持管理の委託契約を結ぶのがいいと思う。
- (3) ELFEC が水利組合に発電所の所有権を喜んで無償譲渡した場合、この無償譲渡は ELFEC の社会的責任行為であると公表するのは自由です。
- (4) ELFEC がこの発電所で発電しても、ELFEC には金銭的な利益をもたらさないでしょう。しかし ELFEC は社会的に高い評価を受けられると思います。

* ELFEC

- (1) ELFEC は発電所の敷地及び施設を水利組合に無償譲渡の可能性を検討する。
- (2) Mr. Aranibar はコンサルタントの提案を会社の経営責任者に報告し、コンサルタントの提案を ELFEC が受け入れられるか否か判断する。
- (3) もし無償譲渡に難しい面がある場合、ELFEC はコンサルタントに対して代案を提示する。

* ELFEC の次のステップ

ELFEC は発電単価と、灌漑用ポンプの運転に要する電気代の売電単価を 8 月 12 日中にコンサルタントに連絡する。「2009 年 8 月 12 日の受領資料によれば、発電単価中間値は 0.207BS/kwh であり、農業用電力の売電単価は 0.299BS/kwh である。(Santibañez の所在する CAPINOTA 郡を適用)」

PRECIOS DE COMPRA ABRIL 2009 (EN Bs. CON IVA)

DESCRIPCION	Energía	Potencia	Reserva Fria	Peaje	Precio Medio
	Bs./MWh	Bs./kW	Bs./kW	Bs./kW	Bs./kWh
Gen. G.S.J.H.	140.145	44.310	0.000	0.000	0.207

TARIFAS PROMEDIO DE VENTA EN BOLIVIANOS CON IVA, CORRESPONDIENTES AL MES DE ABRIL 2009.

DESCRIPCION	MES ACTUAL							
	URBANO	RURAL	TROPICO	MIZQUE-AIQUILE	CAPINOTA	FASE I	FASE II	TOTAL
TARIFA PROMEDIO	Bs/kWh	Bs/kWh	Bs/kWh	Bs/kWh	Bs/kWh	Bs/kWh	Bs/kWh	Bs/kWh
Agua Potable (AG)	0.505	0.468	0.525	0.484	0.565	0.684	0.684	0.502
Agro (AR)	0.320	0.306	0.316	0.447	0.299	0.000	0.000	0.310
Reventa	0.000	0.333	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.333

EP

コチャバンバ県灌漑事業審査委員会 (SEDERI) との会議議事録

開催日：8月12日（水曜日）

場 所：コチャバンバ県灌漑利用者連合会会議室

Federación Departamental de Regantes de Cochabamba (FEDECOR)

参加者：(FEDECOR) Mr. Omar Fernández－ボリビア国上院議員、

Mr. Vladimir Gómez－SEDERI's Technician

(コンサルタント) 近藤、城戸、Joaquin

課 題：新規プロジェクトの説明と協力依頼、及び灌漑学校の運営に関わる SEDERI と SENARI の関係について

* コンサルタント

私たちは2007年4月から2009年3月にかけて日本の無償資金協力による Angostura 灌漑システムの改修プロジェクトを実施した。そして Angostura 灌漑システムの改修工事に引き続き新規のプロジェクトとして「サンティバーニェス盆地灌漑農業開発計画」を準備した。このプロジェクトはアンゴスツーラ灌漑システムの土水路をライニングして漏水を防止することにより生み出せる水資源及び、灌漑システムの水管理を改善することにより生み出せる水資源を利用することにより誕生した灌漑プロジェクトである。

ライニングの施工による漏水防止効果は、用水の到達時間は従来1日～3日必要としたのが1時間～1日に短縮され、また1回の灌漑時間は従来15日～16日が5日～6日に短縮されるなど効果の発現が著しい。水管理の改善に関しては JICA ボリビア事務所が実施したローカルコンサルティングサービスにより末端の灌漑方法及び水路システムにおける配水管理操作の技術改善により適正な配水効率を得られるという結論が導き出されている。この両者を併せて水源において年間平均約 20,000,000m³ の水源量の節減が見込め、この水を「サンティバーニェス盆地灌漑農業開発計画」の水源として利用する計画である。

2009年3月に ADCA (Agricultural Development Consultants Association) の補助事業で実施した「プロジェクト・ファインデング調査：サンティバーニェス盆地灌漑農業開発計画」の調査結果を基に、在ボリビア日本大使館及び JICA ボリビア事務所とボリビア滞在中にプロジェクト形成などを協議し、また日本帰国後に JICA 本部とも予備的協議を行った。プロジェクトの内容、スケジュールなどの具体的なプロジェクト形成に関わる調査は、アンゴスツーラ水利組合の受益者がサンティバーニェス盆地の灌漑のために水源割譲することの合意が成立した時点で再度調査することにしていた。今回の調査はアンゴスツーラ水利組合の総会において水源割譲することの合意が成立したという報告を受けて、第1回に引き続き実施するフォローアップ調査である。

サンティバーニェス盆地は気候的にも土壌的にも農業のポテンシャルは高いものの、利用できる水の不足により、農業開発ポテンシャルを生かす上での大きな障害になっている。盆地では降雨量が少ないうえに雨期と乾期が明確なことから常に用水不足に悩まされており、家畜の飲料水及び灌漑用水の不足を補うため多数のため池を建設したが、抜本的な解決には至っていない。このため盆地の農業は雨期のみの単期作に限定され、農民は乾期にはコチャバンバ市及び周辺都市に出稼ぎを余儀なくされており、裕福なコチャバンバ盆地に近いにも拘らず貧困指数は75%異常を示すなど、貧困地帯に識別されている。本プロジェクトは盆地の

貧困農民の削減を主目的に立案されたものである。

しかし「サンティバーニェス灌漑農業開発計画」を進めるためには、ボリビア側が必ずクリアしなければならない３つの条件がある。

- (1) 無償資金協力による水路システムの改修工事から残された、土水路のライニング工事を実施すること。
- (2) JICA が支援するアンゴスツーラ灌漑システムの水管理改善プロジェクトを実施すること。
- (3) アンゴスツーラ水利組合の農民が水源割譲に合意し、且つサンティバーニェス盆地の農民はアンゴスツーラ水利組合の組織に入り、水利組合の規則に従って既存組合員と同等の権利と責任を果たすこと。

現在検討中の「サンティバーニェス盆地灌漑農業開発計画」の構成要素は以下のとおりである。なお導入作物は、盆地の中に建設中の工業団地を消費地とした野菜及び桃を主力とした果樹を考えている。

- (1) アンゴスツーラ貯水池からサンティバーニェス盆地までの導水路の建設
- (2) 盆地内に用水を調節するためのため池の建設
- (3) 盆地内ではスプリンクラー灌漑、ドリップ灌漑など節水灌漑システムの建設
- (4) 導水路途中にある Ushpa Ushpa 小水力発電所の改修

*** オマール上院議員**

サンティバーニェス盆地はコチャバンバ盆地でも水が少ない地域に属している。コチャバンバ盆地のみならずボリビア全土で既得水利権の問題は灌漑農業開発を進める上で常に大きな問題になっている。特に水が少ないコチャバンバ盆地にあるこのプロジェクトではこの問題はどの様になっているのか。

*** コンサルタント**

先に述べたように、今回の調査はアンゴスツーラ水利組合の総会において水源割譲することの合意が成立したという報告を受けて実施したフォローアップ調査である。既存灌漑受益者は水利組合内部において協議を重ねて来ており、2009 年 4 月 3 日の理事会において水源割譲の合意は成立している。表現としては、「Ushpa Ushpa 水力発電所の改修及びサンティバーニェス盆地への灌漑農業開発の拡張」とされ、Resolucion No.05/09 で決議されている。さらに 2009 年 7 月 2 日に開催された水利組合の総会でこのプロジェクトの推進を決議している。これらの決議は公表され、議事録 2006 年起版 p 196～ p 200 に記録されている。したがって今後のことは不明ではあるが、現時点ではこの問題は一応クリアされたと考えている。

*** オマール上院議員**

プロジェクトの基礎は一応固まっていると理解する。SEDERI に申請が上がってくれば推進に協力する。プロジェクトの形が決まった暁には、私にスケジュール、事業範囲、受益面積、受益者数などの詳細情報を知らせるように。仕事柄、サンティバーニェス盆地を訪問することが多いが、農民と話すときに関連情報がないと責任を持った話が出来ない。

*** コンサルタント**

プロジェクトの形が決まった時点で県または市を通して連絡いたします。県のインフラ局長の Ing. Jyasir 氏が SEDERI の会長になると聞いているので、そこを通して連絡するようにします。

こちらのほうから上院議員にお聞きしたいことがあります。大統領令にその設立が明記されている全国灌漑学校に関しては、現在水省が JICA の協力を得て設立準備に動いている。これについて幾つか質問がある。全国灌漑学校はバーチャルスクールとしてボリビア全土に展開しようとしており、その第 1 段をコチャバンバに設立する運びになっていると聞いている。ただこの学校の運営・企画主体に関しては水省になるか SENARI になるかはっきりしていない。今後このプロジェクトでも灌漑技術の向上を全国灌漑学校に期待していることから関心を持っている。

*** オマール上院議員、Mr. Gomez 技師**

オマール氏：全国灌漑学校の運営は SENARI の企画を受けて SEDERI が実務に当たることになっている。灌漑学校は Valle Alto の San Benito にある農業試験場の既存建物を使用して開始することに決定している。

ゴメス氏：灌漑学校の活動は 2010 年 1 月の早い時期に開始される。SEDERI は現在県の灌漑部が入っている建物を使えるように要請しており、また現在の灌漑部の職員は全員が SEDERI に就任することも決まっている。現時点（8 月）では SEDERI には専属技術者は配置されておらず理事会のみが組織されている状況で、毎月 1 回の定例会議が開催されて今後の取り組みを討議している。理事会で決められたことは全て議事録として公表されている。決定前なので詳細はお知らせできないが、8 月 17 日の理事会で最終的な組織が決定され、その中には灌漑学校が含まれる。全ての規則などは 12 月までに定められ、来年 1 月から正常な状態で活動が開始される。現在までに決められた制度及び決議事項に関わる資料のコピーを提供するので、必要ならばそれを見て欲しい。

EP

サンテバーニェス工業団地開発公社との会議議事録

開催日：8月13日（木曜日）

場 所：サンテイバーニエス工業団地開発公社（PIS）会議室

参加者：(工業団地開発公社) Mr. Alvaro(General Manager)

(コンサルタント) 近藤、Joaquin

課 題：工業団地建設プロジェクトに関わる協議

* コンサルタント

今回の訪問は、ADCA の補助金を使用して 2009 年 3 月に実施した「サンティバーニェス灌漑農業開発計画」のプロジェクト・ファイナニング調査（第 1 回 PF 調査）のフォローアップ調査が主目的である。我々は Angostura 灌漑システムの改修事業に続く新規のプロジェクトとして「サンティバーニェス灌漑農業開発計画」を準備した。前述第 1 回 PF 調査でサンティバーニェス盆地には歴代の県知事が推進している「サンティバーニェス工業団地開発事業」が進行中であることを知った。前回は時間的な制約があり詳細を調査できなかったのも、本日改めてこの開発事業の詳細な内容を聞き取りに来了。

我々は2007年～2009年に掛けて実施した日本政府の無償資金協力事業「Angostura 灌漑システムの改修事業」による水路からの漏水防止効果に、JICA ボリビア事務所が策定した「Angostura 灌漑システム水管理改善計画」を併せて実施すれば、Angostura 貯水池に約20,000,000m³/年の新たな水源が生み出せるという結論を得た。「サンティバーニェス灌漑農業開発計画」はこの新たな水源を用いて、盆地内の約2,000haの耕地に近代的な節水灌漑システムを建設する灌漑農業開発計画である。このプロジェクトは在ボリビア日本大使館及びJICA ボリビア事務所と協議して、アンゴスツーラ水利組合の既存受益者がサンティバーニェス盆地に灌漑に水源割譲する合意が成立した時点でフォローアップ調査を掛けることにしていた。今回のフォローアップ調査は7月2日に開催された水利組合の総会で既存組合員の水源割譲に対する合意が形成されたことを受けて実施している。我々は現在進行中の工業団地開発事業に関して特に以下の点を知りたい。

- (1) 開発の最終目標（建設期間、計画面積、誘致会社数、企業の種類）
- (2) 想定労働者数（盆地内居住労働者数、外部流入労働者数及び住宅開発整備）
- (3) 必要工業用水（月平均用水量、水源計画）
- (4) 工場廃水及び家庭排水の処理（下水処理場の規模など）
- (5) 土地利用計画（工業団地、住宅地域、公共施設、公園・緑地、その他）

工業団地に関わる整備面積が大きい場合、我々が現在計画している灌漑農業開発計画を展開する農地の確保に大きな関心を持っており、ひいては今後のプロジェクトの形成に大きく影響する。

* 工業団地開発公社

- (1) 開発は 3 ステージで進めている。現在は 2001 年から工事を開始した第 1 ステージ約 160ha が概ね完成したところである。今後 2013 年までに第 2 ステージ 250ha、2015 年までに第 3 ステージ 100 を完成する予定で、総面積は 510ha である。誘致企業に関する情報は後日お届けする。
- (2) 工業団地の労働者数は最終的には 10,000 人を越えるでしょう。この内の 70%程度はコチャバンバ市及び周辺郡市からの通勤労働者と考えているが、3,000 人程度は工業団地内に居住することになると考えている。このため現在 5 箇所の住宅団地を整備しつつあり、併せて従業員の子供たちの学校及び職業訓練センターなども設置することになっている。
- (3) 現在、工業団地の最も大きく困難な問題は水源の確保である。現在盆地内の 4 箇所の井戸から工業団地へ用水を供給しているが、これらの井戸及びサンティバーニェス市の上水の水源は同一の地下水脈のため相互に干渉しているため、給水環境は非常に不安定であり、年々利用可能量が減少している。工業用水量に関する情報は後日報告します。現在、開発公社は他の水源を探しており、そのうちの一つに Misicuni Project からの用水供給案がある。Misicuni Company に工業用水の供給を申請しているが未だに返答がない。Angostura 貯水池から工業団地に用水を供給出来ればこの問題は解決できるであろう。
- (4) 工業団地では工業用水の排水処理場を建設している。もし 500,000m³/month の用水手当てが出来ればそのうちの 80%にあたる 400,000m³/month は浄化した上で農業用水に供給できる。限られた水を効率よく使用できるので、水の少ないこの盆地に取って環境面にも好ましい水サイクルを形成できるのではないかな。
- (5) 盆地全体の土地利用計画はサンティバーニェス市が立案し、県がこれを承認すれば法律で保証される。この件に関しては後日報告します。

<調査後に提供された情報>

- (1) 現在の計画では誘致企業総数は 550 社を想定している。企業の誘致は 2006 年から開始し、既に認可したもの 47 社、現在手続き中及び検討中のものが 28 社、保留中のものが 33 社の合計 113 社である。113 企業の種類は食品加工業 13 社、皮革加工業 31 社、織物縫製業 17 社、木工業 5 社、建設関連企業 11 社、製薬会社 3 社、金属加工行 17 社、プラスチック成型業 8 社、化学工業 4 社、電気部品製造 1 社、その他 3 社（ゴム製品、油脂類製造及びガソリンスタンド）であるが、最終計画としている 550 社の内訳はこれと変わる。
現在、工業団地内では農業生産活動はしていないが、地域の零細農産物加工企業とリンクした中小規模及び大規模農産物加工企業の誘致が計画されている。これらの農産物加工業は地域の農業生産活動の活性化と農家経営の安定を目的としたものである。またコチャバンバの特産である皮革製品製造業及びアンデーナ地域の原住民の特産物である織物縫製業及び、木工製造業は現在誘致を検討している 113 社の 66%を占め、コチャバンバ盆地周辺の地域経済の振興と貧困削減に大きく寄与するものである。これらは工業団地の経営方針として法律のうえでも確定している。
- (3) 工業団地に必要な用水は第 1 ステージの誘致企業に対して、短期では 7,000m³/month、

長期では 11,000m³/month と考えているが、第 3 ステージまでの開発が完了した時点では最終的に 500,000m³/month が必要であろうと想定している。開発公社では盆地内で最も大きい Quebrad Azus Khochamayú に 1,000,000m³ 級のダム貯水池を検討したが、実現には至っていない。

- (5) サンティバーニェス市は民間コンサルタントを雇用して土地利用計画 (PMOT: Master Plan Municipal de Ordenamiento Territorial) を作成中である。現在最終計画を準備中と聞いている。

* コンサルタント

灌漑農業開発プロジェクトの形成に向けて、今後、工業団地開発公社とはさらに協議が必要になると思います。特に以下の点が課題になると思います。

- (1) **工業用水の確保**：工業用水は公社が独自に確保する必要がある。多分 Angostura 貯水池から工業用水の供給は出来ないでしょう。コチャバンバ盆地全体の水源開発計画を進めているコチャバンバ県の指導と協議が必要です。

<後日の提案>

ダム・貯水池の新設は、ボリビア国の政策で流域管理が必ず付いてくる。それには少なくとも 10 年は掛かるので、ダムの新設計画は早急に実施することは困難であろう。また Valle Alto の河川からの用水供給は水利権の調整が非常に面倒なためこれも実現は難しいと思う。代案として Rio Rocha の下流で、Rio Caine になるまでの区間で、盆地から流れ出る Rio Huirquini と Rio Rocha が合流する付近から揚水機場により取水する案が考えられる。水質は必ずしもよくはないが、年間を通して比較的安定した水量が期待できると思う。検討してみてはいかがか。

- (2) **土地利用計画**：灌漑農業を展開する農地の保全を担保する土地利用計画は新しい灌漑農業計画を進める上のキーになると思います。500ha を越える工業団地を 2,000ha の農地の中に建設するわけですから、農地の保全は非常に大きな問題になるので、土地利用計画を策定するサンティバーニェス市及び土地利用計画を承認するコチャバンバ県の指導と協議が必要です。

EP