

ボリビア多民族国  
サンタクルス県公共事業・土地利用局

ボリビア国サンタクルス都市圏  
都市交通計画に係る  
情報収集・確認調査

最終報告書

平成 27 年 3 月  
(2015 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

日本工営株式会社  
中南米工営株式会社

基盤
JR
15-095

ボリビア多民族国  
サンタクルス県公共事業・土地利用局

ボリビア国サンタクルス都市圏  
都市交通計画に係る  
情報収集・確認調査

最終報告書

平成 27 年 3 月  
(2015 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

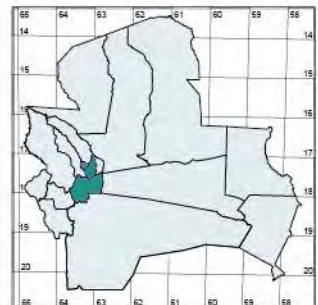
日本工営株式会社  
中南米工営株式会社



ボリビア国 位置図



サンタクルス県 位置図



凡例

- 郡庁所在地
- 政庁所在地
- 郡境線
- 市境線
- 行政区境線
- 河道
- 鉄道路線
- 主要幹線道路
- 調査対象地域

## 目 次

第1章	調査概要	1-1
1.1	調査背景	1-1
1.2	調査目的	1-1
1.3	調査対象地域	1-1
1.4	作業フロー	1-3
第2章	基礎情報の収集、レビュー、及び現状把握	2-1
2.1	気象、自然条件	2-1
2.1.1	地形	2-1
2.1.2	気候	2-4
2.1.3	水文	2-5
2.2	社会経済条件	2-7
2.2.1	人口	2-7
2.2.2	経済	2-9
2.2.3	調査対象地域の特徴	2-12
2.3	地図の整備状況	2-15
2.4	上位計画	2-16
2.4.1	開発計画	2-16
2.4.2	土地利用計画	2-18
第3章	都市開発に係る基礎情報の収集、レビュー、現状把握	3-1
3.1	関連機関・組織	3-1
3.1.1	サンタクルス県	3-1
3.1.2	市	3-3
3.1.3	都市開発セクター	3-7
3.1.4	電力	3-9
3.1.5	情報通信	3-11
3.1.6	環境	3-11
3.2	政策、法制度、開発計画等	3-12
3.2.1	市開発計画	3-12
3.2.2	市街化区域（Urban Area）と郊外区域（Rural Area）	3-13
3.2.3	市地域整序計画（PMOT-Plan Municipal de Ordenamiento Territorial）	3-16
3.2.4	環境影響評価	3-27
3.3	都市開発に係る現状把握	3-30
3.3.1	土地利用状況	3-30
3.3.2	上下水道	3-34
3.3.3	雨水排水	3-38
3.3.4	固形廃棄物処理	3-38
3.3.5	情報通信	3-38
3.3.6	電力	3-44
3.3.7	社会福祉施設	3-52
3.3.8	都市アメニティー	3-52
3.3.9	物流施設	3-52
3.4	進行中・計画中のプロジェクト	3-55
3.4.1	中心市街地の都市開発	3-55
3.4.2	下水	3-56

3.4.3	固形廃棄物処理 .....	3-56
3.4.4	その他のプロジェクト .....	3-56
<b>第4章</b>	<b>都市交通に係る基礎情報の収集、レビュー、現状把握 .....</b>	<b>4-1</b>
4.1	関連機関・組織 .....	4-1
4.1.1	国レベル .....	4-1
4.1.2	その他の国家機関 .....	4-2
4.1.3	県レベル .....	4-3
4.1.4	市レベル .....	4-3
4.1.5	運行業者、同業者団体 .....	4-4
4.1.6	市民参加 .....	4-6
4.2	政策、法制度、開発計画等 .....	4-8
4.2.1	憲法（2009年） .....	4-8
4.2.2	一般交通法第165号 .....	4-9
4.2.3	法律031自治と地方分権枠組み「アンドレス・イバネス」法 .....	4-11
4.2.4	全国道路交通法規（Código Nacional de Tránsito） .....	4-13
4.2.5	大統領令第25134号 国の道路システム .....	4-13
4.2.6	その他の法令 .....	4-13
4.2.7	開発計画 .....	4-15
4.3	都市交通にかかる現状把握 .....	4-16
4.3.1	サンタクルス都市圏とその交通 .....	4-16
4.3.2	公共交通 .....	4-17
4.3.3	公共交通の種類と車両モデル .....	4-22
4.3.4	道路 .....	4-24
4.3.5	交通管理 .....	4-26
4.4	進行中・計画中のプロジェクト .....	4-28
4.4.1	公共交通プロジェクト .....	4-28
4.4.2	道路プロジェクト .....	4-30
4.5	現地踏査等による現地調査 .....	4-31
4.5.1	アクセス性 .....	4-31
4.5.2	モビリティ .....	4-33
4.5.3	公共交通サービス .....	4-37
4.5.4	渋滞の状況 .....	4-40
4.5.5	車両台数 .....	4-41
4.5.6	サンタクルス市における駐車状況 .....	4-43
<b>第5章</b>	<b>防災に係る基礎情報の収集及び現状把握 .....</b>	<b>5-1</b>
5.1	都市災害履歴の確認 .....	5-1
5.1.1	総説 .....	5-1
5.1.2	河川洪水 .....	5-2
5.1.3	内水氾濫 .....	5-5
5.1.4	その他の水害 .....	5-8
5.2	防災に係る政策、法制度、開発計画 .....	5-8
5.2.1	災害管理の国家政策 .....	5-8
5.2.2	法的な枠組み .....	5-10
5.3	関連機関、組織 .....	5-10
5.3.1	総説 .....	5-10
5.3.2	サンタクルス市排水課 .....	5-11

5.3.3	SEARPI .....	5-11
5.3.4	市民防災局 (Defensa Civil) .....	5-13
5.4	進行中・計画中のプロジェクト .....	5-13
5.4.1	他ドナーによる支援 .....	5-13
5.4.2	国際 NGO の活動 .....	5-14
<b>第 6 章</b>	<b>現状の課題分析 .....</b>	<b>6-1</b>
6.1	都市開発分野 .....	6-1
6.1.1	現状分析からの問題点の特定 .....	6-1
6.1.2	都市開発分野における現状の問題点 .....	6-2
6.1.3	都市開発分野における現状の課題分析 .....	6-3
6.2	都市交通分野 .....	6-5
6.2.1	都市交通分野における問題の背景 .....	6-5
6.2.2	都市交通分野における現状の問題点 .....	6-7
6.2.3	都市交通分野における問題の原因 .....	6-8
6.2.4	インタビュー分析 .....	6-11
6.2.5	都市交通分野における現状の課題 .....	6-15
6.3	防災の現況課題分析 .....	6-17
6.3.1	総説 .....	6-17
6.3.2	内水氾濫 .....	6-17
6.3.3	河川洪水 .....	6-19
6.3.4	防災分野における現状の課題 .....	6-20
<b>第 7 章</b>	<b>将来予測と将来の課題の分析 .....</b>	<b>7-1</b>
7.1	社会経済の予測 .....	7-1
7.1.1	人口 .....	7-1
7.1.2	経済 .....	7-2
7.1.3	交通 .....	7-4
7.2	都市開発における将来の課題 .....	7-4
7.2.1	都市開発における将来予測 .....	7-4
7.2.2	都市開発における将来の課題 .....	7-5
7.3	都市交通における将来の課題 .....	7-7
7.3.1	都市交通における将来予測 .....	7-7
7.3.2	都市交通における将来の課題 .....	7-9
7.4	防災分野における将来の課題 .....	7-10
7.4.1	防災分野における将来予測 .....	7-10
7.4.2	防災分野における将来の課題 .....	7-11
<b>第 8 章</b>	<b>対応策の検討 .....</b>	<b>8-1</b>
8.1	検討の視点 .....	8-1
8.2	都市開発の対応策の検討 .....	8-2
8.2.1	都市開発分野における現況の問題と将来の課題 .....	8-2
8.2.2	都市開発の対応策 .....	8-2
8.3	都市交通の対応策の検討 .....	8-7
8.3.1	都市交通分野における現況の問題と将来の課題 .....	8-7
8.3.2	公共交通の対応策 .....	8-8
8.3.3	道路の対応策 .....	8-8
8.3.4	都市交通の制度上の対応策 .....	8-9

8.4	災害への対応策.....	8-11
8.4.1	防災分野における現状の問題と将来の課題.....	8-11
8.4.2	内水氾濫への対策.....	8-11

### 表一覧

表 1.1	調査対象地域の人口、面積、行政区域.....	1-1
表 2.1	調査対象地域周辺の主要な観測所及びその観測期間.....	2-6
表 2.2	調査対象地域の人口.....	2-8
表 2.3	サンタクルス県から外国への輸出品目（金額順）.....	2-12
表 2.4	サンタクルス県開発計画 2025 における目的.....	2-17
表 2.5	サンタクルス県各圏域の潜在性.....	2-21
表 3.1	サンタクルス県の承認済み予算（2013 年）.....	3-1
表 3.2	上下水道の主要な協同組合.....	3-8
表 3.3	ボリビア電気分野の主要組織.....	3-9
表 3.4	サンタクルス県の事業者.....	3-11
表 3.5	PDM（サンタクルス市、2009 年）で特定された問題点.....	3-13
表 3.6	調査対象地域における PDM の一覧（最新）.....	3-13
表 3.7	調査対象地域における市街化区域の面積.....	3-15
表 3.8	サンタクルス市のゾーニング区分.....	3-17
表 3.9	ボリビアにおける環境分野の法的枠組み.....	3-27
表 3.10	第 1333 号環境法規定.....	3-27
表 3.11	環境影響評価調査等級.....	3-28
表 3.12	サンタクルス市の市街化区域人口.....	3-30
表 3.13	サンタクルス市の下水処理場.....	3-35
表 3.14	下水処理サービス区域内の人口割合.....	3-35
表 3.15	基本及び非基本サービスの種類.....	3-40
表 3.16	長距離サービス運営事業者.....	3-40
表 3.17	地域通信事業者.....	3-41
表 3.18	携帯電話運営事業者.....	3-42
表 3.19	2008 年及び 2010 年の情報通信技術開発指標（IDI）.....	3-42
表 3.20	県別の通信サービスの普及率.....	3-43
表 3.21	サービスを提供している携帯電話回線の分布.....	3-44
表 3.22	2013 年 12 月 31 日の総出力及び有効出力.....	3-45
表 3.23	2013 年 12 月の有効出力.....	3-45
表 3.24	サンタクルス県送電網.....	3-46
表 3.25	配電事業者の需要（2013 年）.....	3-47
表 3.26	単独系統.....	3-48
表 3.27	需要、出力、利用者数の予測（2014 - 2033 年）.....	3-50
表 3.28	単独系統の需要予測（2014-2030 年）.....	3-51
表 4.1	サンタクルス市と各市との距離.....	4-16
表 4.2	サンタクルス市の路線組織、労働組合及び協同組合.....	4-18
表 4.3	周辺市の公共交通機関の平均輸送力.....	4-20
表 4.4	市別車両数及び輸送能力.....	4-20
表 4.5	周辺市からの需要の最大値と最小値.....	4-21
表 4.6	サンタクルス市の平均運賃の推移.....	4-21
表 4.7	広域輸送サービスにおけるサンタクルスまでの運賃.....	4-22

表 4.8	サンタクルス県の道路状況 (2010 年)	4-25
表 4.9	幹線道路の平均速度	4-34
表 4.10	県ごとの車両登録台数 (2012-2013 年)	4-42
表 4.11	サンタクルス市の車種別登録台数 (2013 年)	4-43
表 5.1	ボリビア国における自然災害数 (2003-2012 年)	5-1
表 5.2	ボリビア国における県別の自然災害数 (2003-2012 年)	5-1
表 5.3	ボリビア国における災害タイプ別の自然災害数 (2003-2012 年)	5-2
表 5.4	ボリビア国における県別の自然災害による被災世帯数 (2003-2012 年)	5-2
表 5.5	サンタクルス市排水課の事業予算とその執行状況	5-11
表 5.6	SEARPI の事業予算	5-12
表 6.1	サンタクルスの自動車増加率とボリビアの GDP 成長率	6-6
表 6.2	診断チェックリストにおける分類	6-12
表 6.3	診断チェックリスト	6-13
表 7.1	環境・水資源省によるメトロポリタン圏域の人口推計	7-2
表 7.2	本調査における 2035 年までの人口推計	7-2
表 7.3	IMF と世銀による GDP 推計	7-2
表 7.4	メトロポリタン圏域の GDP 推計	7-3
表 8.1	PT 調査に関連する既存データの状況	8-10

## 図一覧

図 1.1	東京都市圏と調査対象地域の比較	1-2
図 1.2	ボリビアの県とサンタクルス県の郡境	1-2
図 1.3	作業フロー	1-3
図 2.1	調査対象地域の地形図	2-1
図 2.2	調査対象地域周辺の水系	2-2
図 2.3	調査対象地域周辺の地質図	2-3
図 2.4	サンタクルス気象観測所における月最高及び月最低の気温 (1971-2010)	2-4
図 2.5	サンタクルス気象観測所における月平均湿度 (1971-2010)	2-4
図 2.6	サンタクルス市周辺の降雨量	2-5
図 2.7	サンタクルス市における年降雨量の変動 (1970 - 2010)	2-6
図 2.8	全国 (左) とサンタクルス県 (右) の人口推移	2-7
図 2.9	ボリビアの人口ピラミッド	2-7
図 2.10	ボリビア全国とサンタクルス県の GDP 増加率 (実質 GDP)	2-9
図 2.11	南米の国別一人当たり GDP、2013 年	2-9
図 2.12	県別の GDP 割合、2013 年	2-10
図 2.13	県別一人当たり GDP、2013 年	2-10
図 2.14	ボリビアにおける経済活動別の GDP、2013 年	2-11
図 2.15	サンタクルス県における経済活動別 GDP、2013 年	2-11
図 2.16	南米地域インフラ統合イニシアチブ (IIRSA)	2-13
図 2.17	Techint 計画	2-14
図 2.18	1970 年計画	2-14
図 2.19	中心市街地の歴史的建築物	2-15
図 2.20	1:50,000 地形図デジタルデータ出力	2-16
図 2.21	PLOT と POT のイメージ (左: PLOT、右: POT)	2-19
図 2.22	サンタクルス県土地利用計画	2-20
図 2.23	サンタクルス県地域構造計画	2-23



図 2.24	サンタクルス県 PLUS 及び POT の凡例 .....	2-24
図 3.1	サンタクルス県の組織図.....	3-2
図 3.2	サンタクルス市の財源構成.....	3-3
図 3.3	サンタクルス市の投資的支出のプログラム別割合.....	3-4
図 3.4	サンタクルス市の投資的支出のセクター別割合.....	3-4
図 3.5	サンタクルス市の組織図.....	3-5
図 3.6	サンタクルス市における地区 (Distrito) .....	3-6
図 3.7	コトカ市の組織図.....	3-6
図 3.8	ボリビア国家電力系統図.....	3-10
図 3.9	調査対象地域の市街化区域 (Urban Area) .....	3-15
図 3.10	サンタクルス市とコトカ市の市街化区域の重複.....	3-16
図 3.11	サンタクルス市ゾーニング図.....	3-18
図 3.12	ポロンゴ市の土地利用計画 (PLUS) .....	3-19
図 3.13	ポロンゴ市の土地利用計画の凡例.....	3-20
図 3.14	ポロンゴ市の市街化区域における土地利用計画.....	3-21
図 3.15	ラ・グアルディアの POT .....	3-22
図 3.16	ラ・グアルディアの PLUS .....	3-23
図 3.17	ラ・グアルディアの Urban Area の土地利用計画 .....	3-24
図 3.18	モンテロ市の土地利用計画 (PLUS) .....	3-25
図 3.19	モンテロ市における市街化区域 (Urban Area) の土地利用計画 .....	3-26
図 3.20	サンタクルス市の都市拡大.....	3-31
図 3.21	サンタクルス市の市街地.....	3-31
図 3.22	首都圏上下水道総合計画における全体土地利用計画.....	3-32
図 3.23	サテリテ・ノルテの位置.....	3-33
図 3.24	コトカ市の住宅団地開発.....	3-34
図 3.25	ポロンゴの市街化区域と住宅団地開発.....	3-34
図 3.26	SAGUAPAC の上水供給区域 .....	3-36
図 3.27	SAGUAPAC の下水処理サービス区域 .....	3-37
図 3.28	下水収集車 .....	3-38
図 3.29	県別情報通信サービスのカバー率.....	3-43
図 3.30	サンタクルス県における携帯電話の変化.....	3-44
図 3.31	変電所の位置と送電網 (都市部) .....	3-46
図 3.32	変電所の位置と送電網 (郊外部) .....	3-47
図 3.33	単独系統と管轄地域.....	3-48
図 3.34	全国電力サービス区域の比較 (2001 年と 2012 年) .....	3-49
図 3.35	サンタクルス県の電力普及率の変化 (2001 年と 2012 年) .....	3-49
図 3.36	最大需要予測 (2014 - 2033 年) .....	3-50
図 3.37	単独系統における需要変化推定 (2014-2030 年) .....	3-51
図 3.38	サンタクルス市の都市施設の分散化 (概念図) .....	3-52
図 3.39	サンタクルス県の鉄道網.....	3-53
図 3.40	Bimodal 及びグアラカチ貨物ターミナル.....	3-54
図 3.41	Ferroviana Oriental の貨物輸送量の推移 (単位: トン) .....	3-54
図 3.42	Ferroviana Oriental の旅客輸送量の推移 (単位: 人) .....	3-55
図 3.43	線路の状態 .....	3-55
図 4.1	公共事業・サービス・住宅省の組織図.....	4-1
図 4.2	サンタクルス市交通サービスの組織構造.....	4-5
図 4.3	市場の位置 .....	4-18
図 4.4	モンテロ市とラ・グアルディア市のターミナル.....	4-19

図 4.5	サンタクルス市のトヨタ・コースター.....	4-22
図 4.6	サンタクルス市のチュトゥルビ.....	4-23
図 4.7	サンタクルス市のミニバス.....	4-23
図 4.8	サンタクルスのトゥルフィー.....	4-24
図 4.9	モンテロ及びサテリテ・ノルテのバイクとトリトス.....	4-24
図 4.10	調査対象地域における国道と県道.....	4-26
図 4.11	中心街で、横断歩道に駐車している車両.....	4-27
図 4.12	中心街の駐車禁止道路で駐車している車両.....	4-27
図 4.13	道路の一部を使用する、第1環状道路の市場.....	4-27
図 4.14	第2環状道路の雨水排水路とその障壁.....	4-28
図 4.15	サンタクルス市の BRT プロジェクト.....	4-29
図 4.16	BRT 車線のための停留所設計.....	4-29
図 4.17	調査対象地域の県道整備計画.....	4-30
図 4.18	サンタクルス市周辺交通マップ.....	4-32
図 4.19	サンタクルス第1環状道路内バスルート図.....	4-33
図 4.20	走行調査ルート（第1環状道路、第2環状道路）.....	4-34
図 4.21	走行調査ルート（第3環状道路、第4環状道路）.....	4-35
図 4.22	走行調査ルート（コトカ方面）.....	4-35
図 4.23	走行調査ルート（エル・トルノ方面）.....	4-36
図 4.24	走行調査ルート（ワルネス方面）.....	4-36
図 4.25	バスの車内とバス停.....	4-37
図 4.26	バス停車スペース.....	4-38
図 4.27	スマートフォン・アプリによる路線検索サービス.....	4-38
図 4.28	サンタクルス市内バスターミナルの位置.....	4-39
図 4.29	Bimodal バスターミナル.....	4-39
図 4.30	サンタクルス市内のタクシー.....	4-40
図 4.31	サンタクルス市内の渋滞状況.....	4-41
図 4.32	第2環状道路とサントス・ドゥモンの交差点交通量.....	4-41
図 4.33	サンタクルス市の車両登録台数.....	4-42
図 4.34	路側駐車ルール.....	4-43
図 4.35	サンタクルス市内の駐車状況.....	4-44
図 5.1	エル・トルノ市内ピライ川の La Angostura 橋（1983 年）.....	5-3
図 5.2	ワルネス市内ピライ川の La Bélgica 橋.....	5-3
図 5.3	2007 年のエル・ニーニョにより災害被害を受けた市.....	5-4
図 5.4	サンタクルス県における洪水リスク図.....	5-5
図 5.5	サンタクルス市における雨水浸水リスク図.....	5-6
図 5.6	サンタクルス市における雨水浸水.....	5-8
図 5.7	災害リスク低減・緊急対応にかかわる国家的ネットワーク.....	5-9
図 5.8	災害リスク理論.....	5-11
図 6.1	現況分析からの問題点の特定.....	6-1
図 6.2	郊外のモール.....	6-3
図 6.3	都市開発分野における現況の問題と課題の対応.....	6-4
図 6.4	サンタクルス市南部の未舗装道路.....	6-5
図 6.5	ピーク時第2環状道路の車列.....	6-7
図 6.6	キリスト像交差点の混乱.....	6-8
図 6.7	ムトゥアリスタ市場でのタクシーとトルフィ.....	6-9
図 6.8	ピライ川渡河地点.....	6-11
図 6.9	「処方×診断」マトリクス（一部）.....	6-12

図 6.10	インタビュー結果にもとづくサンタクルス市の都市交通に関する診断と処方	6-14
図 6.11	都市交通分野における現況の問題と課題の対応	6-15
図 6.12	Av. Crisot Redentor で建設中のフライオーバー (2014 年 11 月)	6-15
図 6.13	内水氾濫の問題と原因	6-17
図 6.14	急速な都市化の排水不良への影響	6-18
図 6.15	排水不良の一因となっている生活様式	6-19
図 6.16	排水開水路の構造的問題の一例	6-19
図 6.17	Av. Lemania で観察される排水開水路の構造的問題	6-19
図 6.18	SEARPI が実施した河岸侵食対策工	6-20
図 7.1	「サンタクルス県開発計画 2025」における人口推計	7-1
図 7.2	中南米における一人当たり GDP と人口の比較	7-3
図 7.3	郊外の宅地開発例	7-5
図 7.4	都市開発における将来の問題と課題	7-6
図 7.5	キリスト像交差点	7-8
図 7.6	社会費用の増大	7-8
図 7.7	Av. Cristo Redentor	7-10
図 8.1	急速な都市化と各部門の課題	8-1
図 8.2	都市開発の課題と対応策	8-2
図 8.3	サンタクルス都市圏上下水道総合計画におけるメトロポリタン	8-3
図 8.4	低密度市街化を抑制するための方策	8-5
図 8.5	都市交通分野における課題と対応策	8-7
図 8.6	調査対象地域における災害管理の現況、将来の課題及び支援状況	8-11
図 8.7	わが国の雨水貯留浸透技術の例	8-12
図 8.8	排水開水路付近へのゴミ不法投棄の撲滅に向けたキャンペーン	8-13

## 略語表

略語	名称	日本語表記
AAPS	Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico	上水衛生社会監督庁
ABC	Administradora Boliviana de Carreteras	ボリビア道路管理局
ABT	Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra	土地森林社会監督庁
ADRA	Agencia Adventista de Desarrollo y Recursos Asistenciales	アドラ
ADSIB	Agencia para el Desarrollo de la Sociedad de la Información en Bolivia	ボリビア情報社会開発局
AE	Autoridad de Fiscalización y Control Social de La Electricidad	電気監督社会管理局
AEVIVIENDA	Agencia Estatal de Vivienda	国家住宅庁
ALBO	Almacenera Boliviana SA	Almacenera Boliviana SA
ALD	Asamblea Legislativa Departamental	県議会
ATT	Autoridad de Regularización y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes	運輸通信規制監督局
IDB	Inter-American Development Bank	米州開発銀行
BOCIER	Comisión de Integración Energética Regional - Bolivia	ボリビア地域エネルギー統合委員会
BRT	Bus Rapid Transit	高速幹線バス
CAF	Corporación Andina de Fomento	アンデス開発公社
CEDURE	Centro de Estudios para el Desarrollo Urbano y Regional	都市及び地域開発研究センター
CNDC	Comité Nacional de Despacho de Carga	国家給電委員会
COE	Comité de Operación en Emergencias	緊急対応委員会
CONARADE	Concejo Nacional para asistencia y reducción de Desastres y/o Emergencias	国民評議会
CONAVI	Concejo Nacional de la Vivienda	国家住宅協議会
COOPAGUAS	Cooperativa de Servicios Públicos 1° de Mayo Ltda.	5月1日公共サービス協同組合
COOPAPPI	Cooperativa de Servicios Públicos Pampa de la Isla Ltda.	パンパ・デ・ラ・イスラ公共サービス協同組合
COOPLAN	Cooperativa de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Plan Tres Mil Ltda.	プラン 3000 上下水道サービス協同組合
COOPLIM	Cooperativa de Servicios Públicos Limoncito - Puerto Rico Ltda.	リモンシトープエルト・リコ公共サービス協同組合
COOSPELCAR	Cooperativa de Servicios Públicos El Carmen Ltda.	エル・カルメン協同組合
CORDECRUZ	Corporación Regional de Desarrollo de Santa Cruz	サンタクルス地域開発公社
COSAP	Cooperativa de Servicios Públicos Cotoca Ltda.	コトカ公共サービス協同組合
COSCHAL	Cooperativa de Servicios Públicos Villa Los Chacos Ltda.	ビラ・ロス・チャコス公共サービス協同組合
COSEPW	Cooperativa de Servicios Públicos Warnes Ltda.	ワルネス公共サービス協同組合
COSMOL	Cooperativa de Servicios Públicos Montero Ltda.	モンテロ公共サービス協同組合
COSPAIL	Cooperativa de Servicios Públicos Andrés Ibañez Ltda.	アンドレス・イバネス協同組合
COSPHUL	Cooperativa de Servicios Públicos Humberto Leigue Ltda.	フンベルト・レイグ公共サービス協同組合
CPE	Constitución Política de Estado	憲法
CRE	Cooperativa Rural de Electrificación Ltda	地方電化協同組合
CRES	Consejo Regional Económico Social	地域社会経済審議会
EBC	Empresa estratégica Boliviana de Construcción y Conservación de Infraestructura Civil	土木インフラ建設・保全のボリビア戦略会社
EGSA	Empresa Eléctrica Guaracachi S.A.	グアラカチ電気株式会社
EMACRUZ	Empresa Municipal de Aseo de Santa Cruz	サンタクルス市営清掃会社
ENDE	Empresa Nacional de Electricidad	ボリビア電力公社
ENTEL	Empresa Nacional de Telecomunicaciones	通信国营会社
EPNE	Empresa Pública Nacional Estratégica	国家戦略国营企業
FECASALAC	Fondo Español de Cooperación para Agua y Saneamiento en América Latina y el Caribe	中南米上下水道協カスペイン資金
FEDECAAS	Federección Departamental de Cooperativas de Agua y Alcantarillado Sanitario de Santa Cruz	サンタクルス県上下水道協同組合連

		盟
FEDECTRANS	Federación Departamental de Cooperativas de Transporte	県交通協同組合連盟
IFRC	Federación Internacional de la Cruz Roja y la Media Luna Roja	国際赤十字赤新月社連盟
IMF	International Manetary Fund	国際通貨基金
FONVI	Fondo Nacional de la Vivienda	国家住宅基金
FONVIS	Fondo Nacional de Vivienda Social	国家社会住宅基金
FORADE	Fondo Fiduciario de Asistencia y Reducción de Riesgos de Desastres	災害リスク軽減及び災害対応に係る信託基金
GAD	Gobierno Autónomo Departamental	県自治政府
GAM	gobierno autónomo Municipal	市自治政府
GIS	Geographic information system	地理情報システム
GRDP	Gross Regional Domestic Product	地域総生産
IAG	Informe Anual de Gestión	年次管理報告書
ICT	Information and communicatinos technology	情報通信技術
IDI	ICT Development Index	情報通信技術開発指数
IGM	Instituto Geográfico Militar Bolivia	ボリビア国軍地理研究所
IIRSA	Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional de Suramericana	南米地域インフラ統合イニシアチブ
INE	Instituto Nacional de Estadística	国家統計局
INRA	Instituto Nacional de Reforma Agraria	国家農地改革院
ITS	Intelligent transportation system	高度道路交通システム
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
MEM	Mercado Eléctrico Mayorista	卸電力市場
MG	Ministerio de Gobierno	内閣府
MMAyA	Ministerio de Medio Ambiente y Agua	環境・水資源省
MOPSV	Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda	公共事業・サービス・住宅省
NHE	Ministerio de Hidrocarburos y Energía	石油エネルギー省
OD	Origin and Destination	起終点
NGO	Non Government Organization	非政府組織
OT	Ordenamiento Territorial	地域整序
PAAP	Programa de Agua y Alcantarillado Periurbano	都市近郊の上下水道プログラム
PDM	Plan de Desarrollo Municipal	市開発計画
PDOT	Plan Departamental de Ordenamiento Territorial	県地域整序計画
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
PLANAST	Plan Nacional Sectorial de Transporte	国家運輸セクター計画
PLOT	Plan de Ordenamiento Territoria	地域整序計画
PLUS	plan de uso del suelo	土地利用計画
PMOT	Plan Municipal de Ordenamiento Territorial	市地域整序計画
PND	Plan Nacional de Desarrollo	国家開発計画
POA	Plan Operativo Anual	年次運営計画
POT	plan de ocupación del territorio	地域構造計画
PRODET	Programa Departamental de Transporte	県運輸プログラム
PROMUT	Programa Municipal de Transporte	市運輸プログラム
RUAT	Redistro unico para la administracion tributaria	税管理登録所
RVF	Red Vial Fundamental	国道
SABSA	Servicios de Aeropuertos Bolivianos Sociedad Anónima	ボリビア空港サービス S.A.
SAGUAPAC	Cooperativa de Servicios Públicos Santa Cruz Ltda.	サンタクルス公共サービス協同組合
SAJUBA	Cooperativa de Servicios Públicos de Agua Potable y Alcantarillado San Juan Bautista Ltda.	サウンフアン・パウチスタ上下水道サービス協同組合
SEAPAS	Cooperativa de Servicios Públicos El Torno - Santa Rita Ltda.	エル・トルノ～サンタ・リタ公共サービス協同組合
SEARPI	Servicio de Encauzamiento de Aguas y Regularización del Rfo Piráí	サンタクルス県ピライ川流域管理局
SEDCAM	Servicios Departamentales de Caminos	県道路公社
SEMPILA	Secretaría Municipal de Planificación	市計画局
SENAMHI	Servicio Nacional Meteorológico e Hidrológico	国立気象水文サービス

SIN	Sistema Interconectado Nacional	国家電力系統
SINAGER	Sistema Nacional Integrado de Información para la Gestión de Riesgos	災害リスク軽減に向けた国家統合情報システム
SIRESE	Sistema de Regulación Sectorial	分野規制制度
SISRADE	Sistema Nacional de Asistencia para Reducción de Desastres y/o Emergencias	災害リスク低減・緊急対応システム
SIT	Sistema Integrado de Transporte	総合交通システム
SITTEL	Superintendencia de Telecomunicaciones	情報通信監査局
STI	Sistema de Transporte Integral	総合交通システム
TDE	Transportadora de Electricidad S.A.	送電株式会社
TESA	Estudio técnicos, económicos, sociales y ambientales	技術、経済、社会、環境調査
UGR	Unidad de Gestión de Riesgos	リスク管理ユニット
ITU	International Telecommunication Union	国際電気通信連合
UTMAS	Unidad Técnica Municipal de Agua y Saneamiento	上下水道技術課
UV	Unidad Vicinal	近隣区
VMEEA	Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas	電気・代替エネルギー次官室
VMSC	Viceministerio de Seguridad Ciudadana	治安次官室
VMT	Viceministerio de Transporte	運輸次官室
VPOT	Viceministerio de Plan de Ordenamiento Territorial	地域整序計画次官室
WTTC	World Travel & Tourism Council	世界旅行ツーリズム協議会

## 為替レート (2015年1月)

1 ボリビアーノ(Bs.)	= 17.825 円
1 円	= 0.05610 ボリビアーノ
1 米ドル (US\$)	= 120.48 円
1 US\$	= 6.85 ボリビアーノ

## 第1章 調査概要

### 1.1 調査背景

サンタクルス都市圏はラパス都市圏に次ぐボリビア第二の規模の都市域で、その人口は2001年から2012年までの間に年率2.4%で増加し、2012年現在、同都市圏は1.8百万人の人口を有している。近年、ボリビアの経済は年増加率約5%の堅調な成長を見せており、サンタクルス都市圏も同様の経済成長が続いている。

サンタクルス都市圏では、人口増加と経済成長により車両数と交通需要が増加し、サンタクルス市の都市域で深刻な交通混雑をもたらしている。交通需要への経済社会面の影響に加え、排水設備への投資が遅れているために雨天時には街路で洪水が発生している。都市交通の解決は、都市圏が持続可能な成長を実現する上で重要な課題であり、問題点を特定し、対応策を検討する必要がある。

都市圏の都市課題と将来の解決策を適切に理解することは、国際協力機構（JICA）が対象地域における都市交通セクターに対する日本の協力可能性と必要性を明確にする上で重要である。

### 1.2 調査目的

本調査の目的は以下のとおりである。

- サンタクルス都市圏における都市開発、都市交通、及び防災に関する基礎情報を収集する
- 既存資料の分析と将来見通しを通して、サンタクルス都市圏における都市開発、都市交通、及び防災に関する問題と課題を特定する
- 特定した課題について適切な対応策を検討する

### 1.3 調査対象地域

調査対象地域は、サンタクルス・デ・ラ・シエラ市（以下、サンタクルス市）、コトカ市、ワルネス市、ポロンゴ市、ラ・グアルディア市、及びモンテロ市から成る。調査対象地域の行政区分、面積、及び人口は下表に示すとおりである。

表 1.1 調査対象地域の人口、面積、行政区域

都市名	サンタクルス市	ラ・グアルディア市	コトカ市	ポロンゴ市	ワルネス市	モンテロ市	合計
面積 (km <sup>2</sup> )	1,407	1,244	606	905	1,275 (*)	296 (*)	5,733
人口 (2012年)	1,453,549	89,080	45,519	15,201	96,406	109,518	1,809,273
上位郡	アンドレス・イバネス				ワルネス	オビスポ・サンチステバン	-
県地域整序計画 (PDOT) における圏域	メトロポリタン圏域					インテグラーダ・エクスパンション圏域	

出典：面積はサンタクルス県のホームページ、人口はINE（統計局）のホームページより。ただし、(\*)の面積については記載が無いため、地図上で本共同企業体が推計した。



サンタクルス県は県地域整序計画（PDOT）において、サンタクルス市、コトカ市、ワルネス市、ラ・グアルディア市、ポロンゴ市、及びエル・トルノ市から構成されるメトロポリタン圏域を定義している。このうち、エル・トルノ市は調査対象地域外であるが、本報告書では分析対象として扱っている。一方、モンテロ市はインテグラダ・エクスパンション圏域に属している（圏域については 2.4.2 参照）。モンテロ市は都市規模、位置及び都市圏にとっての重要性の観点で調査対象地域に含めている。

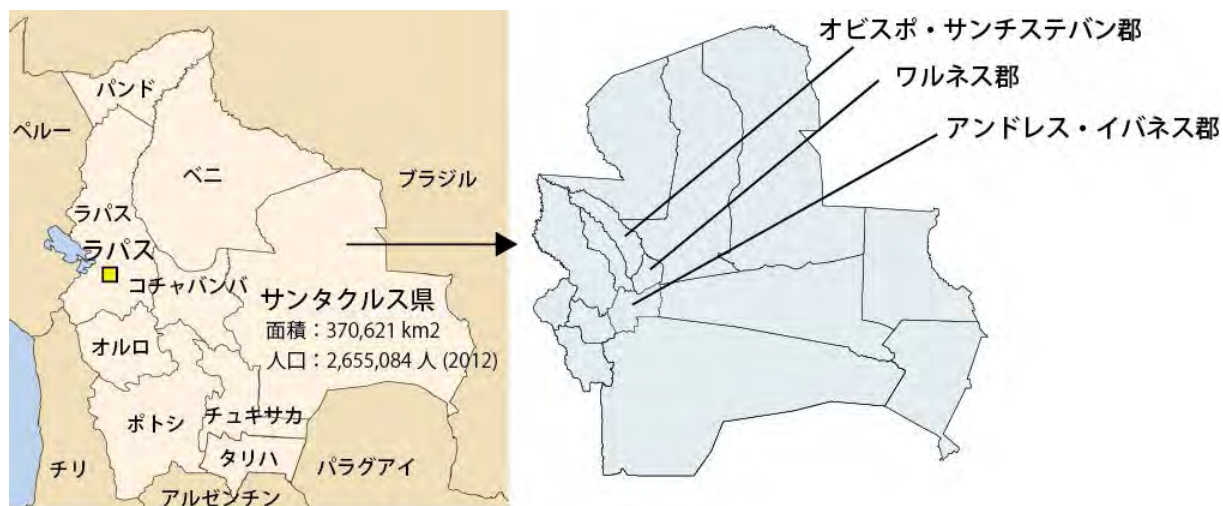
調査対象地域の面積は 5,700km<sup>2</sup> もの広さである。下図は東京都市圏と調査対象地域を同じスケールで示したものである。



出典：JICA 調査団作成

図 1.1 東京都市圏と調査対象地域の比較

ボリビアには 9 つの県があり、調査対象地域はサンタクルス県にある。サンタクルス県には 15 の郡があり、調査対象地域に該当する郡は下図のとおりである。

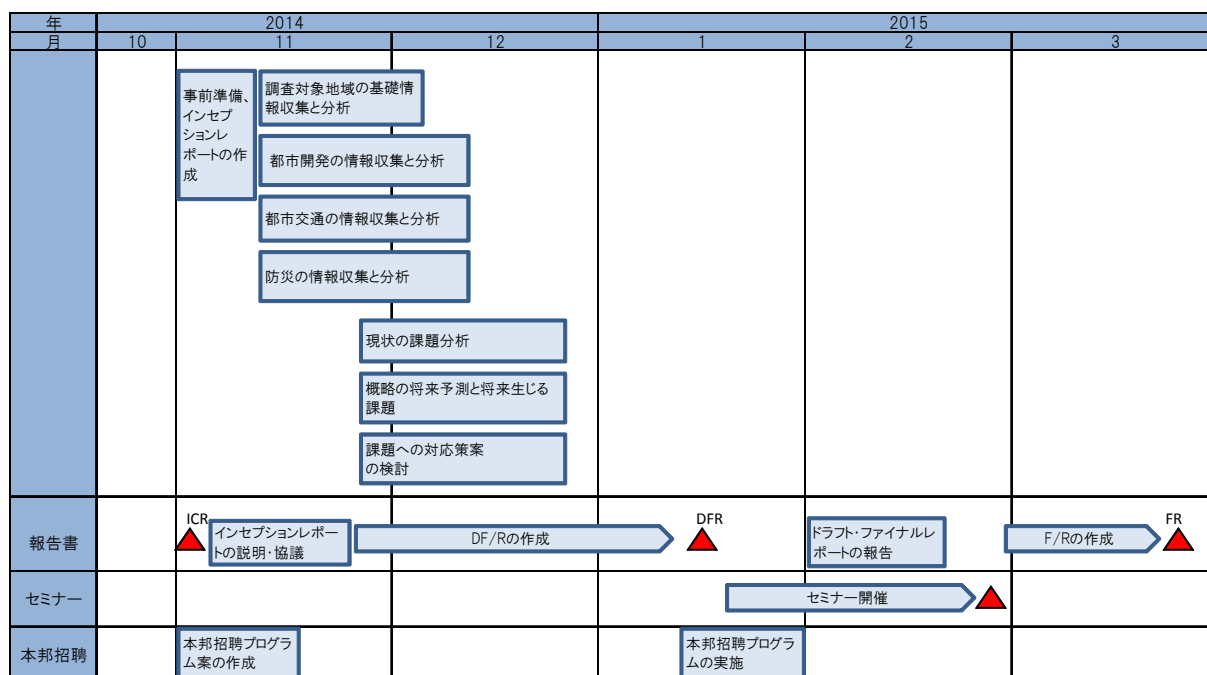


出典：JICA 調査団作成

図 1.2 ボリビアの県とサンタクルス県の郡境

### 1.4 作業フロー

本調査の作業フローは下図に示すとおりである。



出典：JICA 調査団

図 1.3 作業フロー

本調査の和文報告書では、「都市圏」、「調査対象地域」という用語を以下のように用いている。

和文	意味
メトロポリタン圏域	PDOT における Subregión Metropolitana
都市圏リージョン	憲法における Región Metropolitana
サンタクルス都市圏	本調査で定義する地域。西語では、Área Metropolitana de Santa Cruz で、de 以外の単語の頭を大文字で表記。 行政上の単位を基にしたものではなく、都市化した地域あるいは将来都市化が予想される地域を対象とする。文脈によっては連担都市 (conurbation) とも表記される。
メトロポリタン	上記以外で一般的な用語として利用されているもので、西語では metropolitano となる。定義は文脈による。
調査対象地域	「調査対象地域」は表 1.1 に示す地域で定義されるが、本文中では特に断りが無い場合にはエル・トルノ市も含めるものとして扱っている。

## 第2章 基礎情報の収集、レビュー、及び現状把握

### 2.1 気象、自然条件

#### 2.1.1 地形

##### (1) 地形の特徴

ボリビア国は、南アメリカの西中央に位置し、1,098,581 km<sup>2</sup>を有する内陸国である。標高はアンデス地域サハマ山の海拔（標高）6,542 m から、パラグアイ川沿いの標高約 70 m まであり、高低差が大きい。世界最大の流域面積 705 万 km<sup>2</sup>を持つアマゾン河流域内にあるアマゾン盆地が、国北部の 724,000 km<sup>2</sup>（国土面積の 66%）を占めている。この流域にある河川の多くは、大きく蛇行している。

調査対象地域は、南緯 17°06′ から 18°12′、西経 63°38′ から 62°45′の範囲のアマゾン河の支川流域に位置し、地形は比較的平坦である。サンタクルス市は、ボリビア国東部、南緯 17°45′、西経 63°14′に位置するサンタクルス県の中心都市であり、その平均標高は 416 m である。

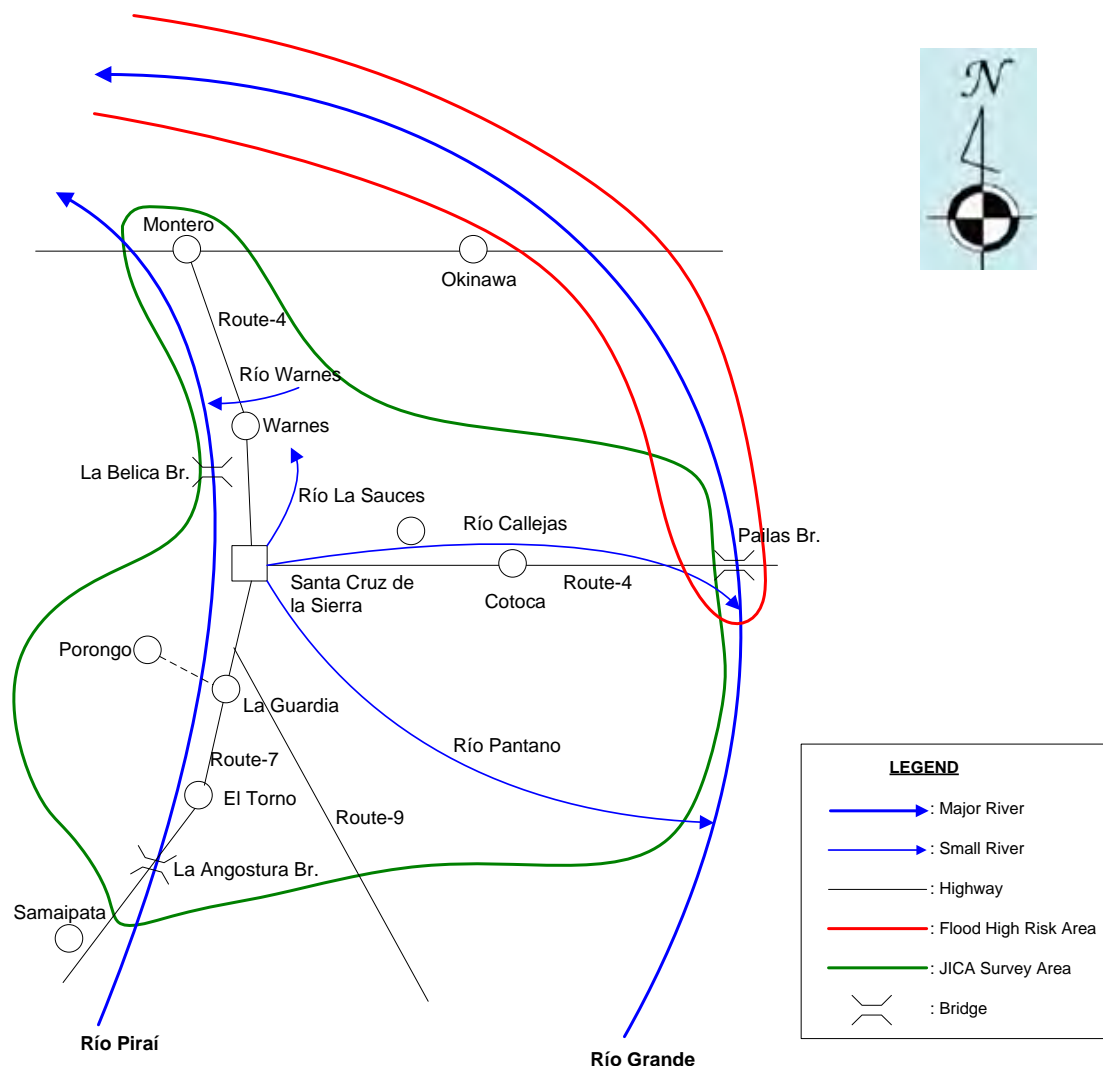


出典：以下の情報を基に JICA 調査団が作成  
<http://islandlife-anke.blogspot.jp/2013/01/bolivia-perfect-start-into-new-year.html>

図 2.1 調査対象地域の地形図

(2) 調査対象地域周辺の水系

調査対象地域周辺の水系を図 2.2 に略記する。調査対象地域は東側をグランデ川に接し、ピライ川は調査対象地域のエル・トルノ市からモンテロ市を貫流する。サンタクルス市東部の降雨はラ・ソーセ川によりワルネス市方面、市東部からカレハス川及びパンタノ川によりグランデ川へと流下している。市西部の降雨はピライ川へと流下する。ワルネス市の降雨はワルネス川によりピライ川へ流下する。サンタクルス市及びコトカ市の東部は、グランデ川の洪水による被害を受けている。

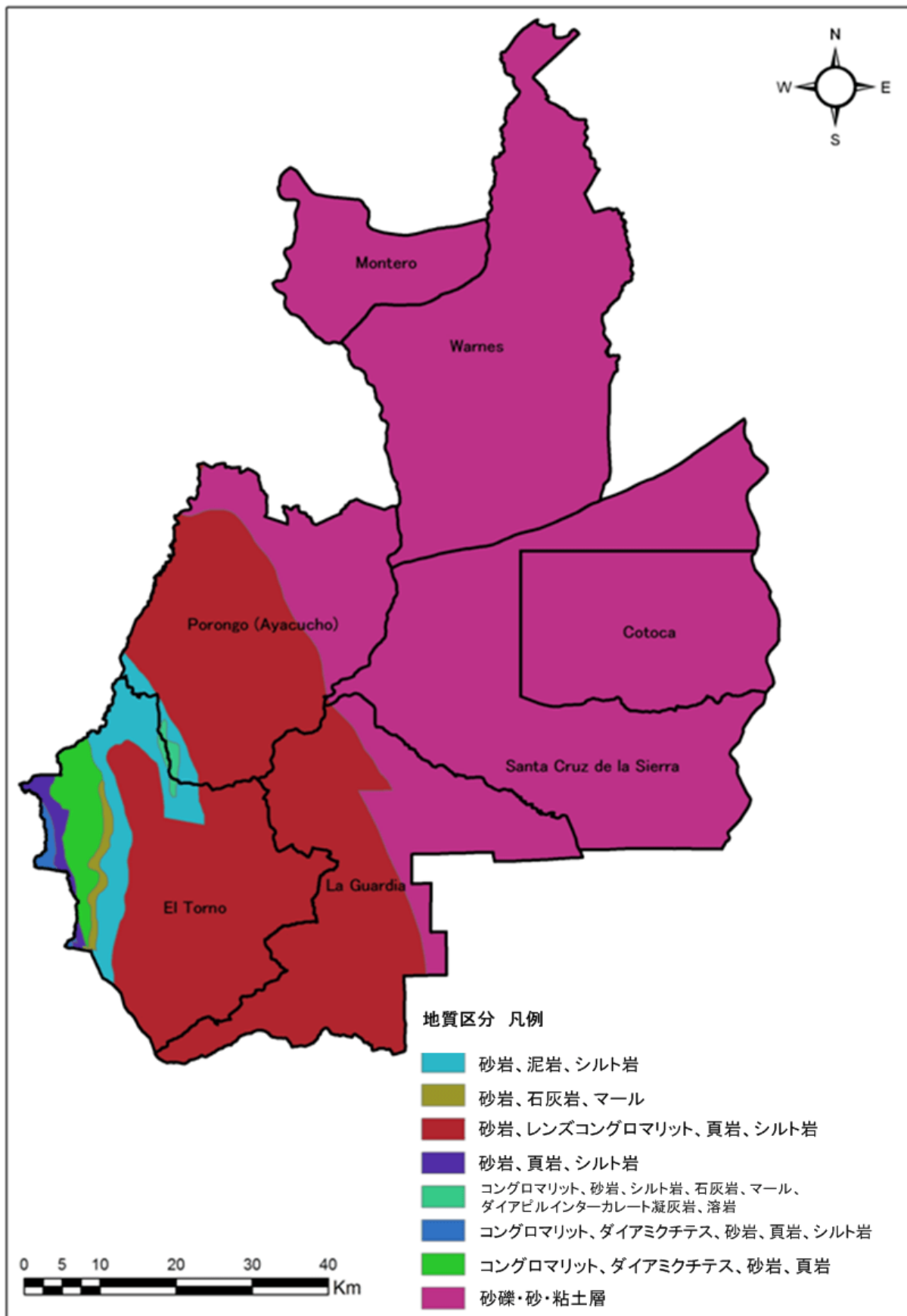


出典： JICA 調査団

図 2.2 調査対象地域周辺の水系

(3) 地質

図 2.3 に示すとおり、調査対象地域のほとんどが砂礫・砂・粘土層に覆われている。ポロンゴ市及びラ・グアルディア市の一部表面は砂岩・頁岩・シルト岩に覆われている。ポロンゴ市とエル・トルノ市の山地は砂岩・泥岩・シルト岩などで覆われている。



出典： サンタクルス県公共事業・土地利用局提供の地質データを基に JICA 調査団が作成

図 2.3 調査対象地域周辺の地質図

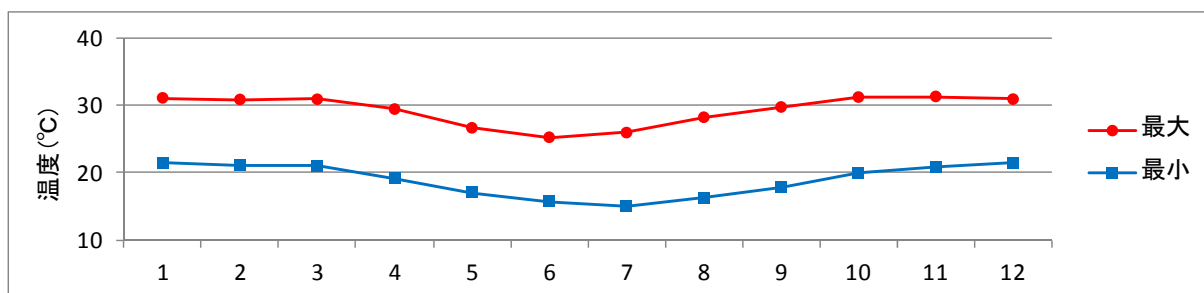
## 2.1.2 気候

調査対象地域は熱帯サバンナ気候であり、コッペンの気候区分では Aw 及び As に属する。熱帯サバンナ気候は一般に年間を通じて気温 18℃で乾燥している。乾季の降雨は 60 mm 以下になる。熱帯モンスーン気候に比べて少雨で乾季も長いのが一般である。

国立気象水文サービス (SENAMHI) の管轄下にあるサンタクルス気象観測所は、南緯 17°47′、西経 63°10′、標高 416 m に位置し、1971 年から調査対象地域の気象を観測している。サンタクルス気象観測所では、気温、湿度及び降雨量を観測しており、そのデータはウェブサイト ([www.senamhi.gob.bo](http://www.senamhi.gob.bo)) で入手可能である。ここでは、サンタクルス気象観測所のデータを代表と捉え、調査対象地域の気候を述べる。

### (1) 気温

一般に 11 月の気温が高い。1985 年 11 月には最高月平均気温 36.5℃を観測した。最低月平均気温は 2000 年 7 月に観測された 11.2℃である。月最高気温と月最低気温の差は年間を通して約 10℃である。

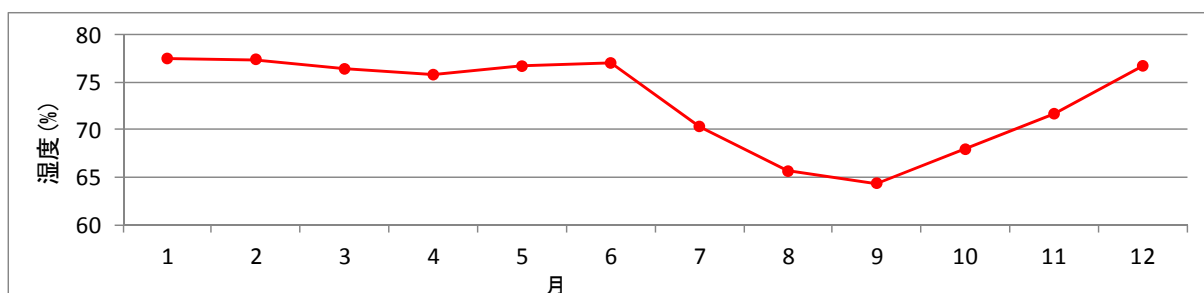


出典：国立気象水文サービス (SENAMHI) の情報を基に JICA 調査団が作成

図 2.4 サンタクルス気象観測所における月最高及び月最低の気温 (1971-2010)

### (2) 湿度

乾季の 7 月から 10 月までの湿度は比較的低い。最高月平均湿度は 1 月の 77.5% であり、最低月平均湿度は 9 月の 64.4% である。



出典：国立気象水文サービス (SENAMHI) の情報を基に JICA 調査団が作成

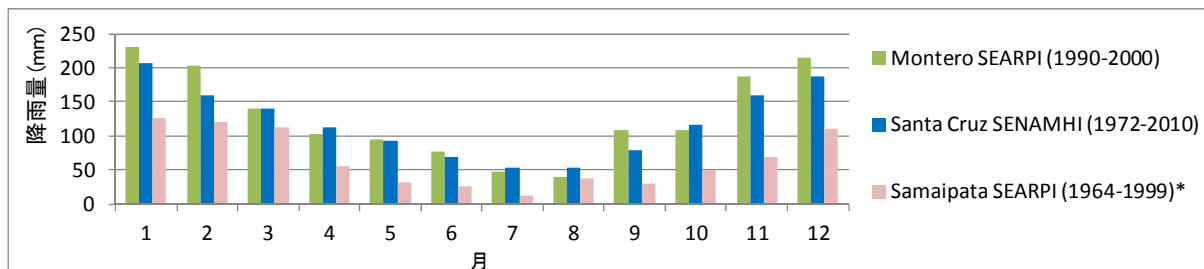
図 2.5 サンタクルス気象観測所における月平均湿度 (1971-2010)

### 2.1.3 水文

#### (1) 降雨

調査対象地域周辺の降雨量はサンタクルス県ピライ川流域管理局（Servicio de Encausamiento de Aguas y Regularización del Río Pirai, SEARPI）をはじめ様々な公共機関により観測されており、それらのデータは SENAMHI のウェブサイトですべて入手可能である。モンテロ SEARPI 観測所、サンタクルス SENAMHI 観測所及びサマイパタ SEARPI 観測所の3地点での月降雨量を図 2.6 に示す。モンテロ SENAMHI 観測所はピライ川流域のモンテロ市、サマイパタ SEARPI 観測所は調査対象地域より南方のピライ川上流付近に位置する（図 2.2 参照）。図 2.6 に示すとおり、降雨量は南方ほど少なくなる。

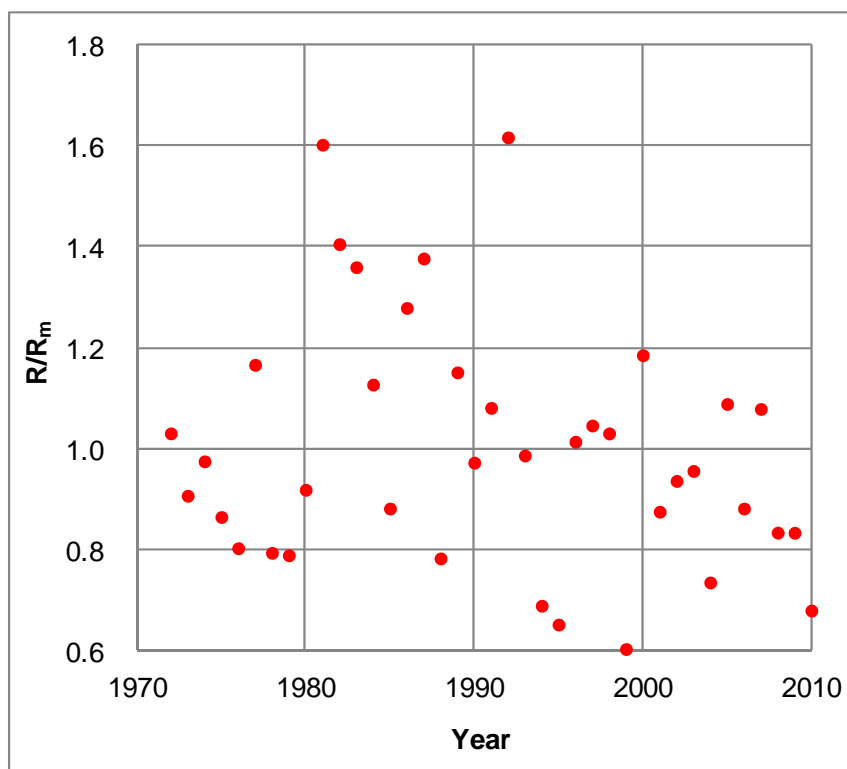
サンタクルス気象観測所では、年平均降雨量が 1,435.5 mm、月降雨量の最大が1月の 207.2 mm、最小が8月の 52.5 mm である。最大年降雨量は 1992 年に観測された 2,320.4 mm である。最大月降雨量は 1977 年1月の 563.7 mm、最小月降雨量としてはゼロがいくつか観測されている。モンテロ SEARPI 観測所及びサマイパタ SEARPI 観測所での年平均降雨量は、それぞれ 1,549.5 mm と 782.9 mm である。



出典： SENAMHI の情報を基に JICA 調査団が作成

図 2.6 サンタクルス市周辺の降雨量

図 2.7 はサンタクルス市での毎年の降雨量 (R) を同市の年平均降雨量 (Rm=1,435.5 mm) で除した数値 (R/Rm) の散布図である。R/Rm は 1992 年の 1.616 から 1999 年の 0.604 まで広く分布しており、調査対象地域における洪水及び旱魃のポテンシャルを示唆している。



出典： SENAMHI の情報を基に JICA 調査団が作成

図 2.7 サンタクルス市における年降雨量の変動 (1970 – 2010)

(2) 河川水位、流量及び流砂量

河川技術者 J.J. Peters 名誉教授が作成した資料“Pirai river (Bolivia)”によると、ピライ川のフラッシュフラッド発生時には、河川流量がほとんど無い状態から一日のうちに毎秒数千立方メートルにまで急増する。その流量は 6m<sup>3</sup>/s から 5,000m<sup>3</sup>/s の範囲にある。河床幅は 300m から 500m と広く、河床形状は水平に近い（横断面の河床の変動高は 1m 以内である）。乾季に観察される河床材料は 0.3mm と細かく、ピライ川のように急こう配 (>3m/km) の河川では例外的である。一方、表層下には粒度の粗い材料がある。

ピライ川及びグランデ川における降雨、河川水位、流量、流砂量などの水文データは SEARPI が観測しており、これらのデータは SEARPI から有料で入手可能である<sup>1</sup>。表 2.1 に調査対象地域周辺の主要な観測所及びその観測期間を示す。

表 2.1 調査対象地域周辺の主要な観測所及びその観測期間

河川名	観測所番号	地点	観測期間
Rio Pirai	1	Bermejo	1975 –
	16	Espejos Campamento	1981 –
	22	Puente La Bélgica	1975 –
Rio Grande	5	Abapo	2005 –
	6	Puente Pailas	2009 –

観測所の全データを月平均で入手する場合、64,278 ボリビアードになるとの見積もりを SEARPI から受領した。

出典： SEARPI の情報を基に JICA 調査団が作成

<sup>1</sup>河川水位、流量、流砂量の料金は、1 データ当たりそれぞれ 26、250、21 ボリビアードである。

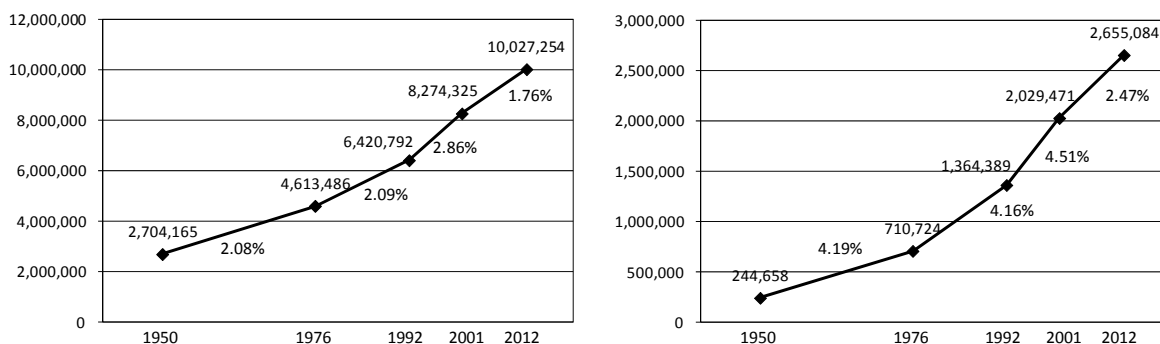


## 2.2 社会経済条件

### 2.2.1 人口

#### (1) 全国

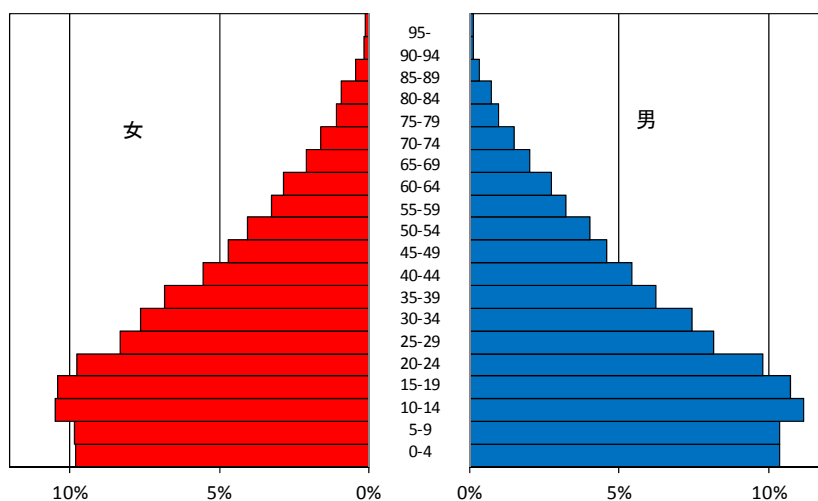
ボリビアの人口は、国家統計局（Instituto Nacional de Estadística、INE）が実施した最新の国勢調査（2012年）によると、10,027,254人（2012年）である。1950年のボリビアの人口は270万人（1950年国勢調査）であったが、2%以上の年平均増加率<sup>1</sup>で増え続けた。図2.8に国勢調査による人口の推移を示す。ボリビア全国の人口については、1992年から2001年までの年平均増加率は2.86%と高かったが、2001年から2012年までの増加率はそれより低く1.76%であった。



資料：INE

図 2.8 全国（左）とサンタクルス県（右）の人口推移

図2.9は、男女別年齢階層別の人口構成（人口ピラミッド）を示している。人口構成の観点からすると、若年人口が多く、ボリビアは若い国と言える。15歳未満の人口が全体の30.0%を占める一方で、65歳以上の人口はわずか6.1%である。この人口構成は1960年当時の日本における人口構成に近い。



出典：INE

図 2.9 ボリビアの人口ピラミッド

<sup>1</sup> 本報告書では、複利計算による年間増加率とする。

(2) サンタクルス県

サンタクルス県の 2012 年人口は、国勢調査によれば 2,655,084 人である。人口増加率は全国平均より高く、2001 年から 2012 年までの年平均増加率は 2.47%であった。

(3) 調査対象地域

調査対象地域の人口は 2012 年現在 186 万人で、サンタクルス県の 70.1%を占める。ボリビア全国に対する割合では、18.5%である。サンタクルス市の人口は 2012 年現在 145 万人で、調査対象地域の 78.2%を占めている。調査対象地域における各市の人口は表 2.2 に示すとおりである。調査対象地域の 2001 年から 2012 年までの年平均増加率は 2.74%と計算され、サンタクルス県の 2.47%より高い値である。サンタクルス市の人口増加数は調査対象地域で最も多い 332,761 人で、全体の増加分の 67.6%を占める。一方、ラ・グアルディアとワルネスは、年平均増加率では高い増加を見せており、それぞれ 7.7%と 7.1%である。

表 2.2 調査対象地域の人口

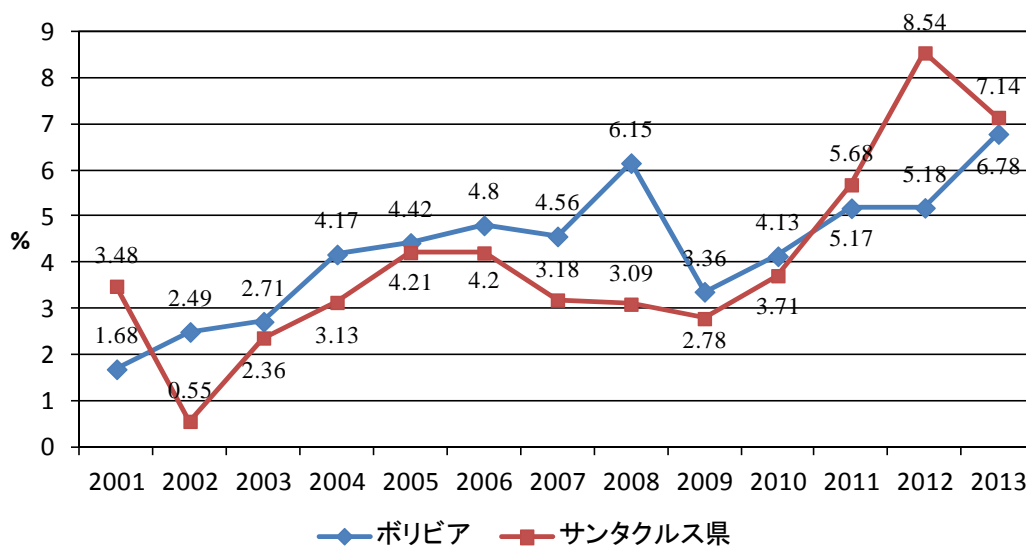
市	2001	2012	増加数	年平均増加率
サンタクルス市	1,131,778	1,454,539	322,761	2.31%
コトカ市	36,425	45,519	9,094	2.05%
ポロンゴ市	11,085	15,317	4,232	2.98%
ワルネス市	45,318	96,406	51,088	7.10%
ラ・グアルディア市	39,552	89,284	49,732	7.68%
エル・トルノ	37,961	49,652	11,691	2.47%
小計	1,302,119	1,750,717	448,598	2.73%
モンテロ	80,341	109,518	29,177	2.86%
合計	1,382,460	1,860,235	477,775	2.74%

出典：INE

## 2.2.2 経済

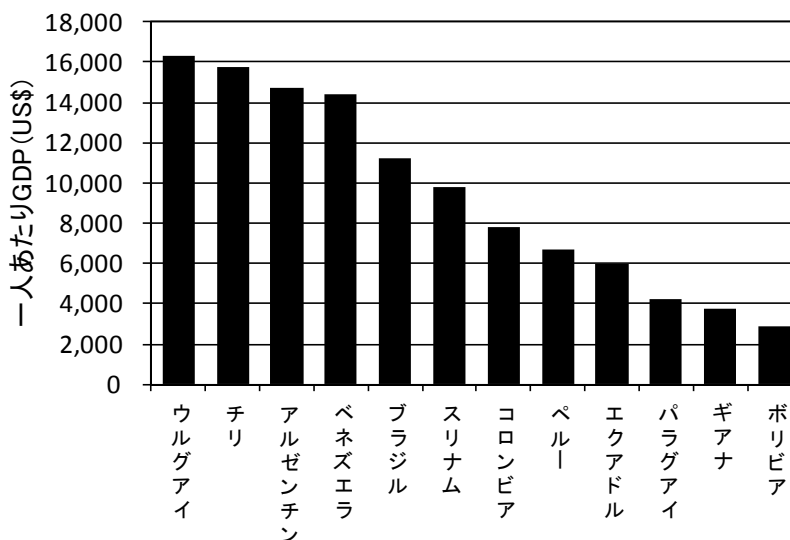
### (1) 全国

ボリビアの経済は、近年図 2.10 に示すように良好な状態が続いている。2013 年のボリビアの GDP 増加率は 6.78% という高さである。しかしながら、図 2.11 に示すように、一人当たり GDP という点ではボリビアの経済は他の南米諸国と比較して最も低く、2013 年時点で US\$ 2,868 である。



資料：INE

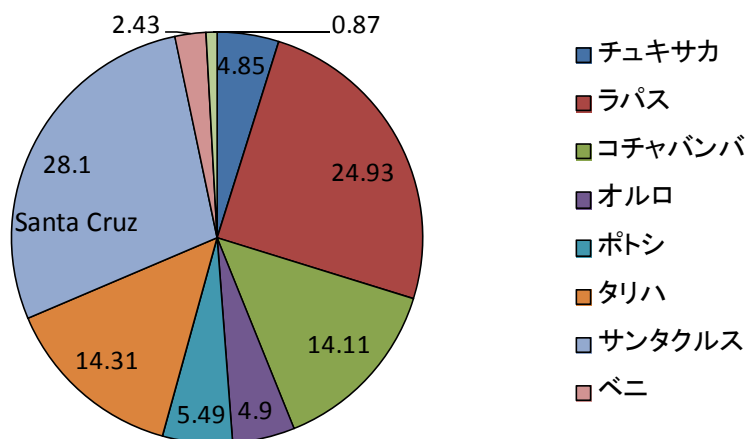
図 2.10 ボリビア全国とサンタクルス県の GDP 増加率（実質 GDP）



出典：世界銀行データバンク

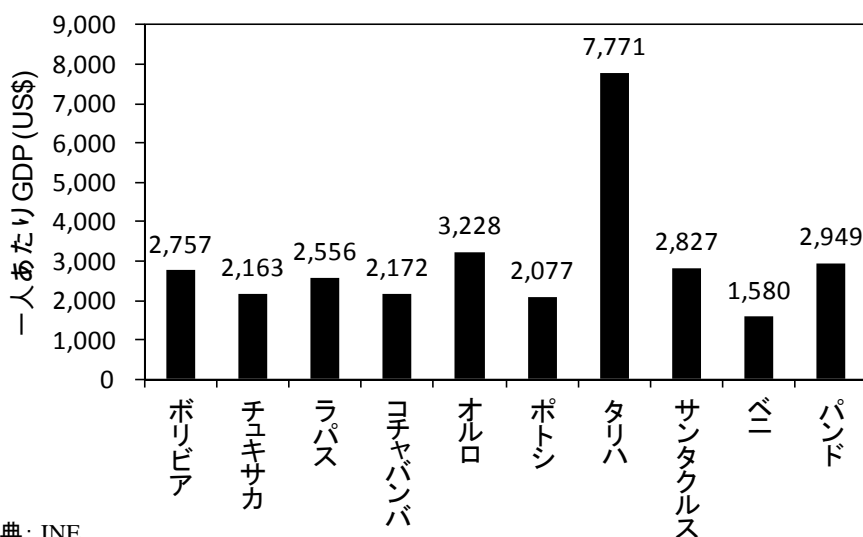
図 2.11 南米の国別一人当たり GDP、2013 年

サンタクルス県の GDP は、図 2.12 に示すようにボリビア全国の GDP の 28.1% を占める。ラパスはそれに次ぎ、ボリビア全国の GDP の 24.9% である。サンタクルス県の一人当たり GDP は全国平均よりやや高いが、県別の順位では図 2.13 に示すように四番目である。



資料: INE

図 2.12 県別の GDP 割合、2013 年



出典: INE

図 2.13 県別一人あたり GDP, 2013 年

図 2.14 は、ボリビア全国の GDP を経済活動別に示したものである。分類された 11 種類の経済活動のうち原油や天然ガス、鉱物資源など資源採掘分野が最も高く、300 億ボリビアーノである。ボリビアにおける天然ガスの埋蔵量は南米ではベネズエラに次ぐ二番目の規模であり、生産量は南米で最大である。天然ガスの産地はほとんどタリハ県に位置している。

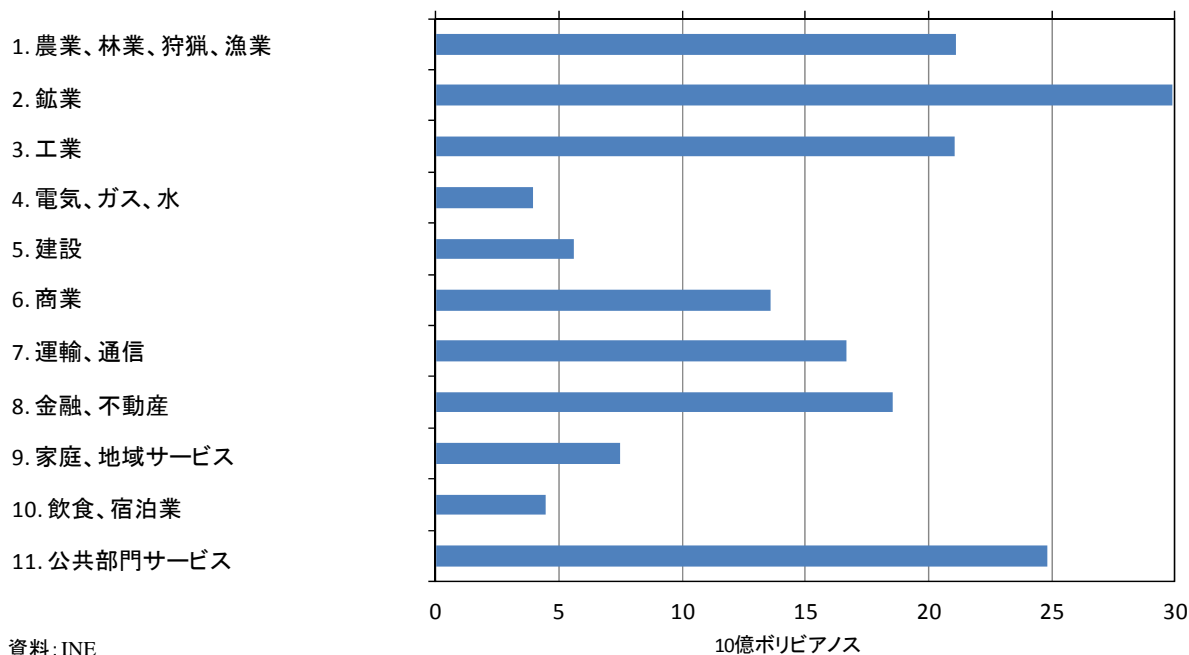


図 2.14 ボリビアにおける経済活動別の GDP、2013 年

(2) サンタクルス県

サンタクルス県における主要な産業を GDP の規模で見ると、図 2.15 に示すように、農業と工業であり、特に農業については、ボリビア全国の食料消費量の 70%を生産している。県内に天然ガスの産地はあるが、資源採掘分野は農業や工業分野より小さい。

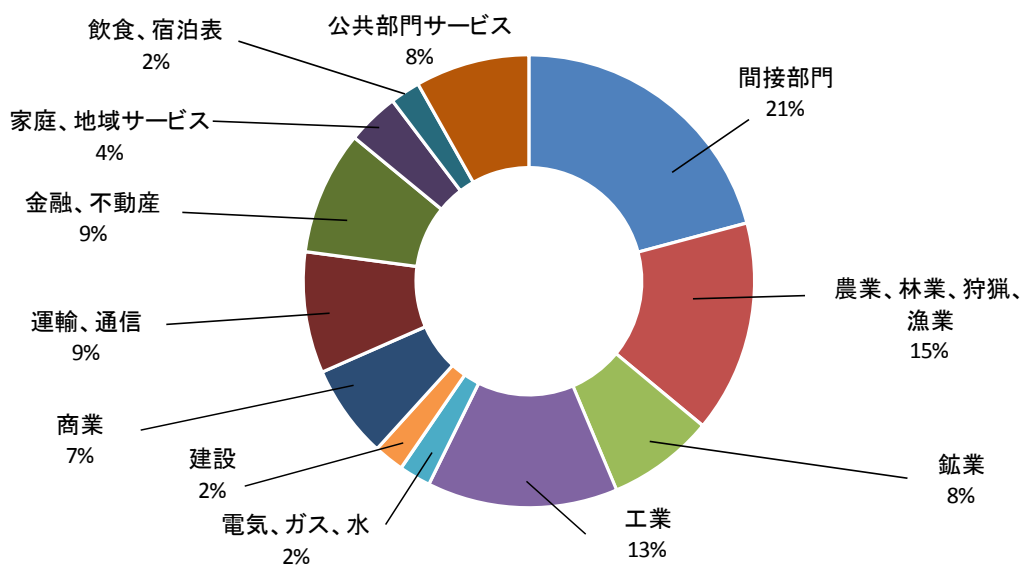


図 2.15 サンタクルス県における経済活動別 GDP、2013 年

天然ガスは、金額ではサンタクルス県から外国への輸出品として最大であり、大豆がこれに次いでいる (表 2.3)。

表 2.3 サンタクルス県から外国への輸出品目（金額順）

品名	量(kg)	金額(ドル)	金額%
天然ガス(気体)	4,505,581,348	1,239,013,416	37.30
大豆粕	1,417,992,109	606,534,271	18.26
大豆	554,978,074	251,679,634	7.58
大豆油	273,606,826	246,644,687	7.42
原油	299,217,959	230,837,466	6.95
エチルアルコール(アルコール度80%以上)	103,140,758	65,589,432	1.97
砂糖(精製済)	125,137,084	61,824,858	1.86
ひまわり油(精製前)	59,570,624	61,109,009	1.84
油性種子、果物	8,689,106	44,701,816	1.35
燃料油	32,945,911	43,650,075	1.31
その他の製品、産品	431,597,462	470,346,013	14.16
合計(453品目)	7,812,457,262	3,321,930,675	100.00

出典：Santa Cruz ni te imagina

### (3) 調査対象地域

サンタクルス市は、サンタクルス県における商業、金融、文化、社会、行政の中心都市である。第3次産業（サービス）に加え、工業団地を有し、工業が盛んである。

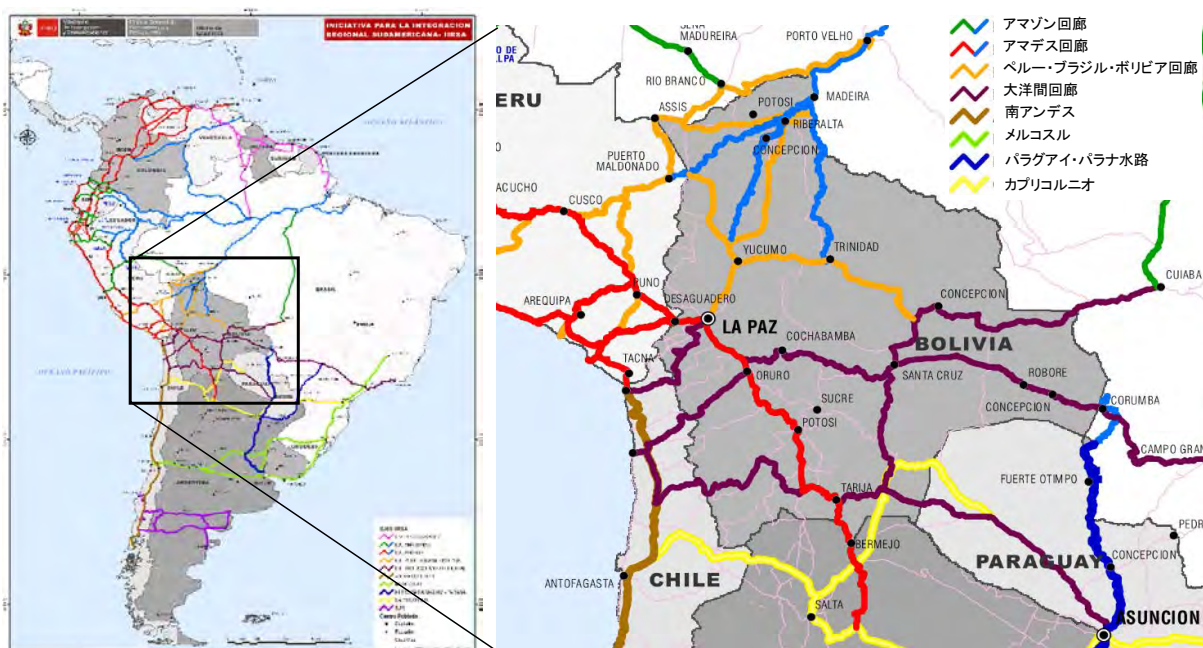
調査対象地域は広大な郊外地域を含むことから、農業が主要な産業である。特に大豆は最も重要な農産物であり、トウモロコシ、モロコシ、綿なども重要な農産物である。また、キャッサバ、米、サトウキビ、パイナップルも生産されている。

## 2.2.3 調査対象地域の特徴

### (1) 国際運輸交通回廊

調査対象地域は、国際運輸交通回廊上の要衝に位置している。図 2.16 は、南米地域インフラ統合イニシアチブ（Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana, IIRSA<sup>1</sup>）で位置づけられた国際運輸交通回廊を示している。IIRSA の参加国は、アルゼンチン、ボリビア、ブラジル、チリ、コロンビア、エクアドル、ギアナ、パラグアイ、ペルー、スリナム、ウルグアイ、ベネズエラである。大洋間回廊（The Inter Oceanic Corridor）はボリビアを通りチリとブラジルを東西に結ぶ。調査対象地域はこの回廊上に位置する。

<sup>1</sup> IIRSA は南米地域統合のための政府間調整を行なう国際機関である。IDB、CAF 及び FONPLATA がこのイニシアチブを支援している。



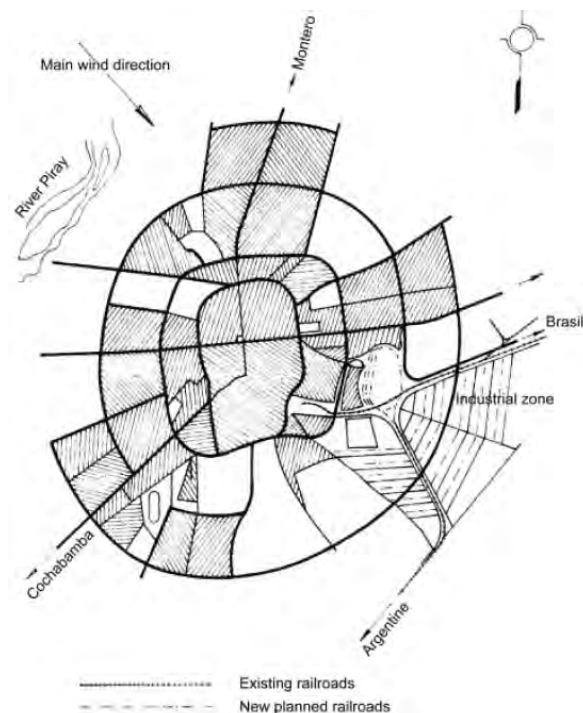
出典：ペルー国運輸通信省

図 2.16 南米地域インフラ統合イニシアチブ (IIRSA)

(2) サンタクルス市における都市開発の歴史

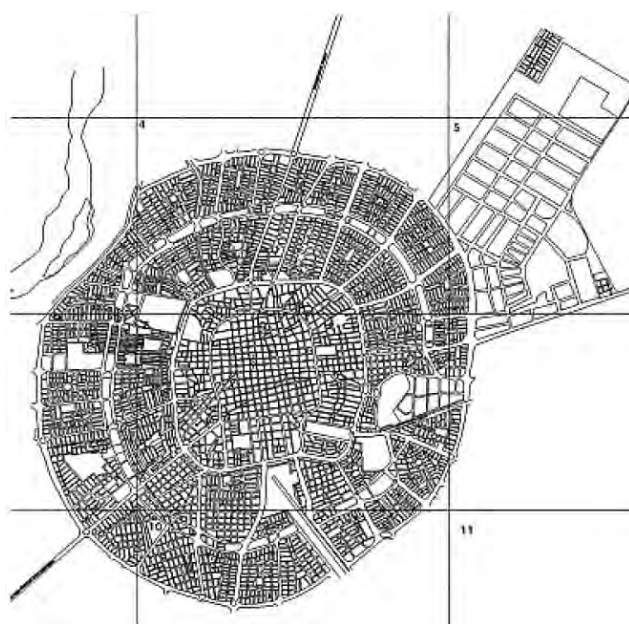
サンタクルス市は 1451 年、ニューフロ・デ・チャベスによってグランデ川とパラグアイ川の間で創設された。その場所は植民地拡大を図る上での戦略的な位置であったが、その後、サンタクルス市の集落は今日コトカ市が位置している場所に移され、1622 年に現在の位置に移った。サンタクルス市の街は、中央に広場を有し、広場を取り囲んで宗教施設や行政施設が配置され、格子状の街区で形成されるスペインの植民地形式で建設された。サンタクルス市は地域の中心地であったものの、17 世紀から 19 世紀にかけて都市の経済成長、人口増加共に非常に緩やかであった。1825 年にサンタクルス県都となったが、サンタクルス市は他の県からは孤立し、他の都市と比較して開発が遅れていた。

サンタクルス市が成長し始めたのは農業開発が始まった 1950 年代で、都市開発計画も同時期に始まった。1958 年、サンタクルス市の都市計画策定に、20 世紀初頭の都市計画で広く採用されていた「田園都市」の概念を掲げた Techint (Compañía Técnica Internacionale) 社が選定された。Techint は放射環状型道路システムを策定し、1900 年代初期にクラランス・ペリーによって提唱されていた「近隣住区」を割り当てた。図 2.17 に Techint の計画を示す。この計画は第 2 環状道路までの都市化を意図したものであった。上下水道施設の計画もこの中に含まれていた。Techint 計画は 1970 年に更新され (図 2.18)、市街地を第 4 環状道路の内部に割り当てた。工業地域は第 4 環状道路の北東に配置され、計画に沿って開発された。サンタクルス市は、第 4 環状道路までは計画通りに開発されてきた。



出典：PLOT 2005, サンタクルス市

図 2.17 Techint 計画



出典：PLOT 2005, サンタクルス市

図 2.18 1970 年計画

都市の拡大が非常に急であったため、1978年には市街地を第4環状道路から第8環状道路にまで拡大する新しい計画が策定された。1983年、大規模な洪水が市を襲い、多数の家族が家屋を失った。Plan 3000は、これらの家族のために市の南東部に整備された市街地である。

その後もサンタクルス市の市街地は拡大を続け、1995年には新しい計画である Plan Diretor 1995が策定され、2005年には Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial (PLOT)が策定された。





サンタクルス市



サンタクルス市



ワルネス市

出典：JICA 調査団撮影



コトカ市

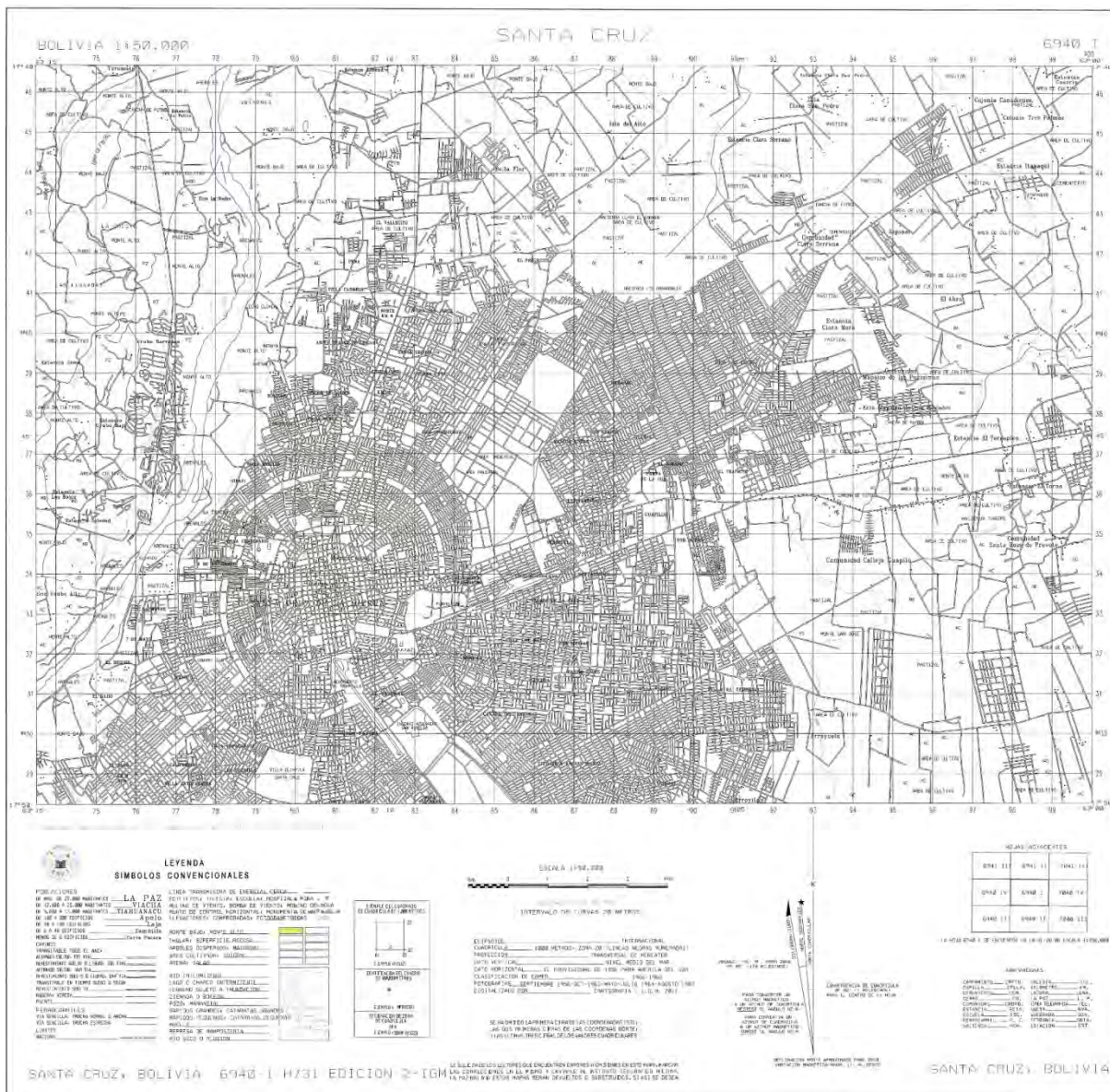
図 2.19 中心市街地の歴史的建築物

## 2.3 地図の整備状況

ボリビアでは5万分の1地形図をボリビア国軍地理研究所 (Instituto Geográfico Militar Bolivia, igm) が整備・管理しており、一般に購入可能である。しかしながら、印刷物の地形図は情報が古く、地図に表示されている土地利用 (市街地、農地の別) は現在の都市化を反映していない。図 2.20 は最新の地形図であるが、ビル・ビル国際空港 (1983 年開港) がまだ無い頃の地図である。現在、igm は地図のデジタル化を進めているとともに、調査対象地域でも GIS データを整備している。なお、1:250,000 の地形図はダウンロード可能であるが、情報は5万分の1地形図と同様に古い。

サンタクルス県は土地利用計画図など様々な主題図を、GIS 情報を活用して作成しており、サンタクルス市も同様である。市によっては、GIS 専用のソフトではなく、CAD ソフトで主題図を扱っている場合もあり、調査対象地域全般に GIS が有効利用されている状況ではない。GIS を直接扱うのではなく、民間の地図会社にデータ作成を依頼するケースが多いようである。GIS における座標系は WGS84/UTM-20S が一般的であるが、PSAD1956/UTM-20S が利用されている場合もある。

調査対象地域の行政単位は、市の下に地区 (Distrito)、近隣区 (UV)、街区 (Manzanas) があるが、県で整備されているのは市境のデータまでである。市より下位の行政区域の GIS データについては、各市で入手する必要がある。現地の民間 GIS 会社の話では、行政主体が持っている地図は座標が合致していないなど、整合性に問題があるとのことであった。



資料 : igm

図 2.20 1:50,000 地形図デジタルデータ出力

## 2.4 上位計画

### 2.4.1 開発計画

#### (1) 国家開発計画 (PND)

最新の国家開発計画 (PND) は 2006-2011 年を目標年として 2006 年に策定・公表されたが、2015 年 1 月現在、その後の新しい国家開発計画はまだ公表されていない。PND の中で、政府の経済開発方針は、「経済社会共同生産モデル」と呼ばれる混合経済を基にしている。

## (2) サンタクルス県開発計画 2025

サンタクルス県開発計画 2025 は 2014 年に公表された。この開発計画では、事業を正当化するため、ビジョン、戦略領域、目的、政策、戦略、プログラム、サブ・プログラム、という構成を採用している。

この開発計画のビジョンは以下のとおりである。

2025 年のサンタクルスは、統合された、生産的で競争力のある県であり、輸出地域である。産業は、主として農業と工業、そして観光を基礎としている。人々は、平等と社会参加を促進し、健全で創造的、革新的である。様々な才能の男女に優しく、文化の多様性に価値を置いている。生活の質は高く、高水準なサービスにアクセスできる。環境の質を保全している持続可能な自然資源が強みであり、これは強固な組織と訓練された人材による公共管理と効率的な地域計画に依っている。県下の各市はそれら市民にとって安全で、国・国民と連携した個性が深められたアイデンティティは、ボリビアにおいて、ボリビアのために民主主義の深淵な価値を表わし且つ先導していくもので、その価値は皆に共有されている。

このビジョンのもとに、5 つの戦略領域と 14 の目的が設定されている。これらの目的は以下のとおりである。

表 2.4 サンタクルス県開発計画 2025 における目的

戦略領域	目的
サンタクルスの自治と民主主義	<ul style="list-style-type: none"> <li>県内における自治の能力強化のため県の組織を強化する</li> <li>基本的な自由と県及び国の法規則を確かなものとするため民主主義を強化する</li> </ul>
サンタクルスの計画、秩序、持続性	<ul style="list-style-type: none"> <li>県の持続的開発を可能とするため、自然の資源と環境の管理を強化する</li> <li>公共と民間の活動を、地域の持続性と秩序ある土地利用に向けたため、地域計画と意思決定の制度を強化する</li> </ul>
サンタクルスの公平、居住性、安全性	<ul style="list-style-type: none"> <li>県内で機会の平等を確立するため、高い質の健康と教育へのアクセスを普遍化する</li> <li>公正で平等な開発を促進するため、全ての人が政治、経済、社会に参加する機会を改善する</li> <li>市民の生活の質と福祉の向上のため、住宅と基礎的サービスへのアクセスを普遍化する</li> <li>県民の安全のため、総合的なリスク管理を改善する</li> <li>文化財の価値を維持、保全、回復、保護するため、総合的な管理を実施する。</li> </ul>
サンタクルスの統合、生産、サービス産業	<ul style="list-style-type: none"> <li>国の食料安全保障と県の収入を改善するため、生産向上と質の高い雇用を実現する第二次産業の割合を高めるとともに裾野を広げ、競争力のある様々な産業構造への転換を図る</li> <li>サンタクルスの地域・経済統合のため、インフラ網を強化する</li> <li>サンタクルスを国及び国際的なレベルでのサービス競争力の見本とするため、第 3 次産業の水準を上げ、個人の技術を向上させ、ビジネス手段を強化する</li> </ul>
サンタクルスの参加と団結	<ul style="list-style-type: none"> <li>障害者や弱者が県の経済・人間開発の中に容易に取り込まれるよう、全体的な状況を改善する</li> <li>貧困や不利な状況にある様々な人達を助け、県の経済・人間開発の中で、その機会を改善し、問題を除去する</li> </ul>

出典：サンタクルス県開発計画 2025

各目的の下に政策、戦略、プログラム、サブ・プログラムが定められ、最終的には具体的な事業が定められている。この中で、調査対象地域の都市開発に関連する事業には以下のようなものがある。

- アンドレス・イバネス郡における土地利用計画の実現
- ワルネス郡の既存鉄道の実現可能性調査
- アンドレス・イバネス郡とワルネス郡における固形廃棄物処理に関する県及び市の規制
- ワルネス郡の森林消失を管理する組織の創設

プログラム及び事業の中から、大規模事業が位置づけられており、ビル・ビル空港における物流拠点の建設が含まれている。

## 2.4.2 土地利用計画

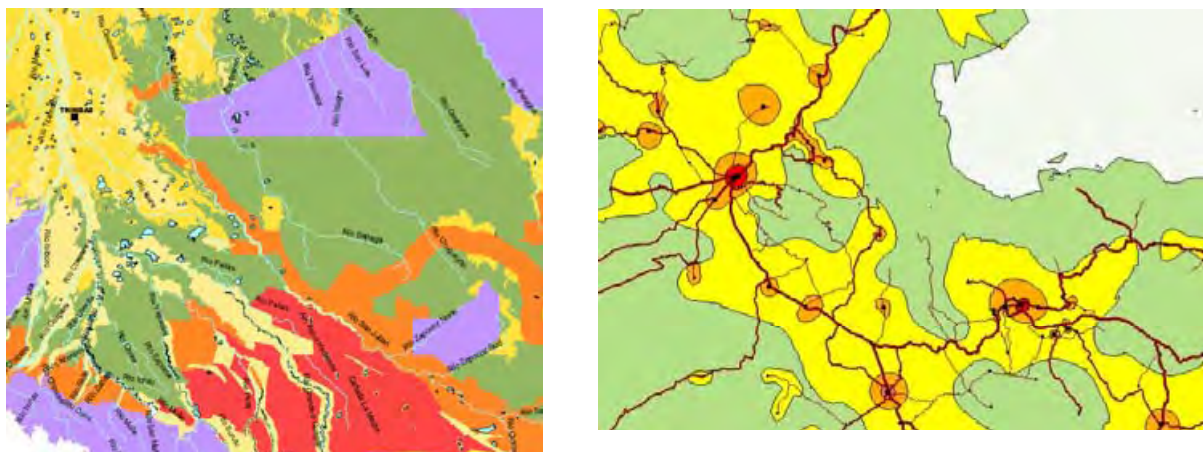
### (1) 地域整序計画

地域整序<sup>1</sup> (Ordenamiento Territorial, OT) は中南米では一般的な空間計画の手法で、地域の自然、社会経済、文化、政治・制度などを踏まえて適切な土地の利用と配置を実現させるプロセスのことである。ボリビアにおいては、1992年の環境法制定に併せて導入された。現在、OTの調整と実現に関しては、地域整序計画次官室 (VPOT) を通して、開発計画省が管轄している。

地域整序計画 (Plan Ordenamiento Territorial, PLOT) は、①土地利用計画 (Plan de Uso del Suelo, PLUS) と②地域構造計画 (Plan de Ocupacion del Territorio, POT) から成る。前者は、計画の対象となる地域を共通の方針や規制を適用するグループに分けるものであり、主として農業、森林、自然保護について定める。一方、後者は主要な施設の配置や地域の構造を定めるものである。地域整序計画は国、県、市の三つの段階で策定されている。都市的な土地利用は市の段階では用途地域として定められる。

---

1 ボリビアの都市計画用語には、日本語では単純に「土地利用計画」と訳される計画にもいくつか種類がある。Ordenamiento Territorial は土地利用計画と訳する事が可能であるが、一方で Plan Uso de Suelo (土地の利用計画) という用語もある。全て土地利用計画と読み替えても日本語としての問題はないが、本調査では違いが分るよう Plan de Ordenamiento Territorial を「地域整序計画」、Plan de Uso del Suelo を「土地利用計画」、及び Plan de Ocupacion del Territorio を「地域構造計画」と標記する。なお、この脚注は日本語版のみ。



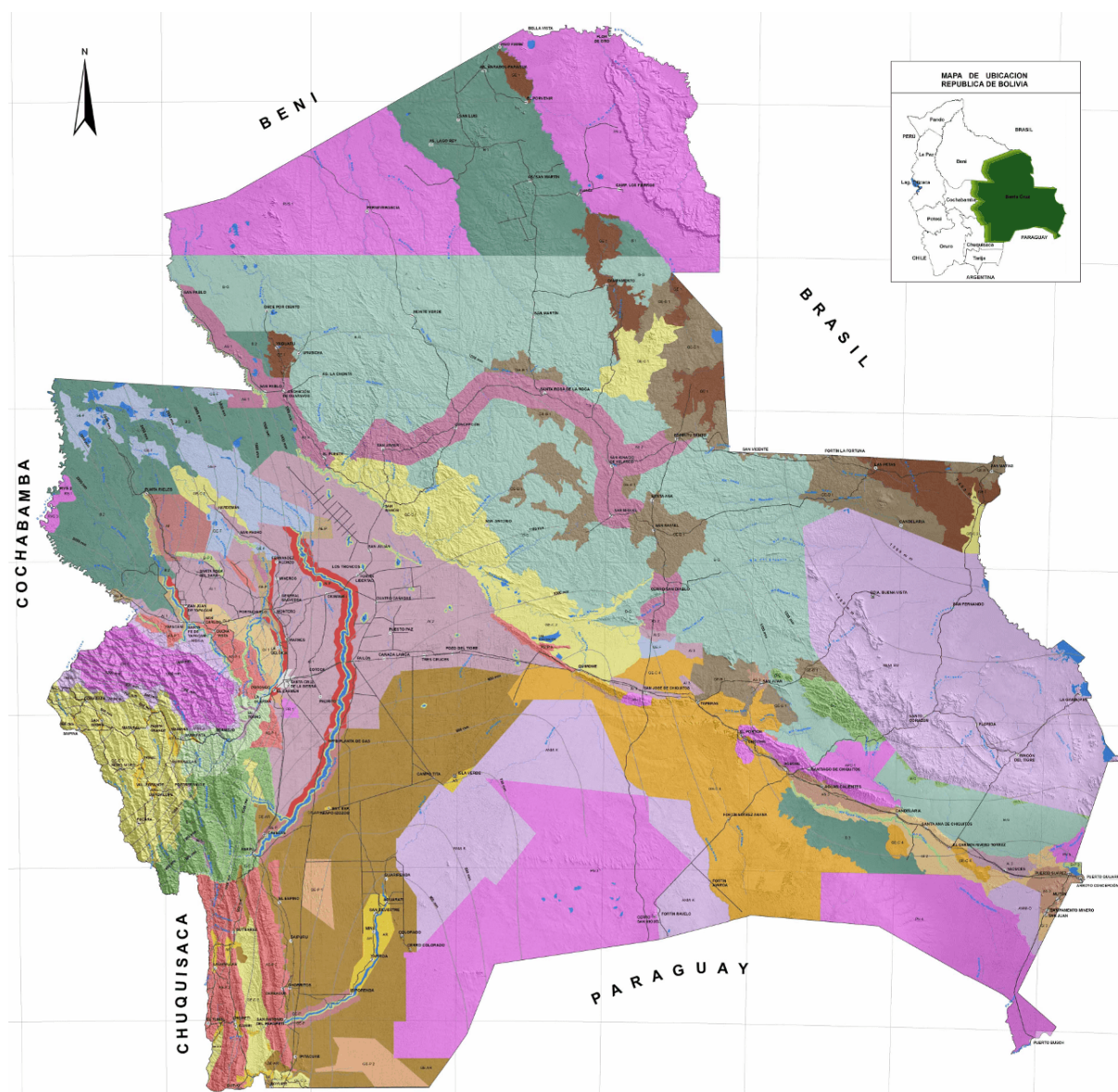
出典：El Ordenamiento Territorial en Bolivia, ministerio de desarrollo sostenible y planificación

図 2.21 PLOT と POT のイメージ（左：PLOT、右：POT）

## (2) 県地域整序計画（PDOT）

サンタクルス県の土地利用計画（PLUS）は 2009 年に策定された。図 2.22 にその土地利用計画を示す（凡例は図 2.24）。土地利用の分類は、①集約農業、②粗放農業、③林間放牧、④森林、⑤利用規制、及び⑥自然保護、である。都市的土地利用については県の計画では定義されていない。

調査対象地域では、サンタクルス市、コトカ市、ワルネス市及びモンテロ市の都市地域以外のほとんどは集約農牧畜（A1）と指定されている。ポロンゴ市では集約牧畜（G1）、ラ・グアルディア市とエル・トルノ市では「ピライ川高地、中間盆地の保全（C）」が市域の大半を占める。ピライ川流域では農牧畜保全（AP-1）が指定されている。



出典：サンタクルス県公共事業・土地利用局

図 2.22 サンタクルス県土地利用計画

サンタクルス県の地域構造計画（POT）は2012年に形成された。POTの中で県は6つの圏域（サブリージョン）に分割されている。すなわち、メトロポリタン、インテグラダ・エクスパンション、チキタニア、パンタナル、チャコ、及びパイェスである。調査対象地域はメトロポリタン圏域と、インテグラダ・エクスパンション圏域のワルネスから成る。各地域は、POTの中で表 2.5のように位置づけられている。

表 2.5 サンタクルス県各圏域の潜在性

圏域	潜在性
メトロポリタン	健康、教育、通信、金融の基本サービス
インテグラーダ・エクスパ ンション	農業、牧畜、石油、天然ガス 生産：油、穀物、サトウキビ、牧畜、鳥 工業：牛乳、砂糖、アルコール、オリーブ油、石油・ガス精製
チキタニア	潜在性：森林、畜産、鉱物資源、観光 生産：畜産と林業 開発：鉱物資源と観光
パンタナル	潜在性：森林、畜産、鉱物資源、観光 生産：畜産と林業 開発：鉱物資源と観光
チャコ	潜在性：畜産、農業、石油・天然ガス 生産：トウモロコシ、畜産 開発：石油・天然ガス
バイエス	潜在性：果樹栽培、観光 生産：野菜、球根、果物、観光

出典：POT

圏域（サブリージョン）に加え、PDOT では中核都市 A と B を定義している。

- 中核都市 A：市街地の人口が 50,000 人以上であるか、短期的にそうなる見込みがある都市で、産業の中心となるか生産支援の中心となる都市である。その主要な機能としては、影響圏域の開発を活性化し、支援することで、サンタクルス・メトロポリタンへの集中を緩和することである。
- 中核都市 B：市街地の人口が 10,000 人を超えるか、超える見込みがある都市で、影響圏域における商業サービスの中心都市。

図 2.23 に POT の図を示す（凡例は図 2.24）。

### (3) メトロポリタン圏域

メトロポリタン圏域は行政単位ではなく、PDOT 内の計画単位であり、サンタクルス市、コトカ市、ワルネス市、ポロンゴ市、ラ・グアルディア市、及びエル・トルノ市の 6 市で構成されている。PDOT の中でメトロポリタン圏域の方向性は以下のように記載されている。

- 各市の都心部において、人口密度を高める計画、メトロポリタン圏域全体の利益になるようお互いに補完しあう計画を策定するという目的のため、それぞれの基本的な適性、能力、使命を定義する。
- 都市インフラについて、都市機能改善の観点から、次のような事業を優先する。すなわち、道路事業（高速道路、道路、交差点）としては、大型トラックのサンタクルス市への流入を抑止し、物流や交通を改善させるため、コトカ～ワルネス、コトカ～ラ・グアルディア、そしてポロンゴとブエナ・ビスタに繋げる道路がある。同様に、既存の鉄道を活かし、メトロポリタン圏域の旅客サービスをサンタクルス市、ワルネス市、モンテロ市まで提供（これはヤパカニ市まで到達する）する。
- 「ドライポート」タイプの物流センターを建設し、加工・組立及び国内・国際物流機能を持たせる。これは、メトロポリタン圏域の北部（ワルネス）か、南部（ラ・グアルディア）に立地可能である。

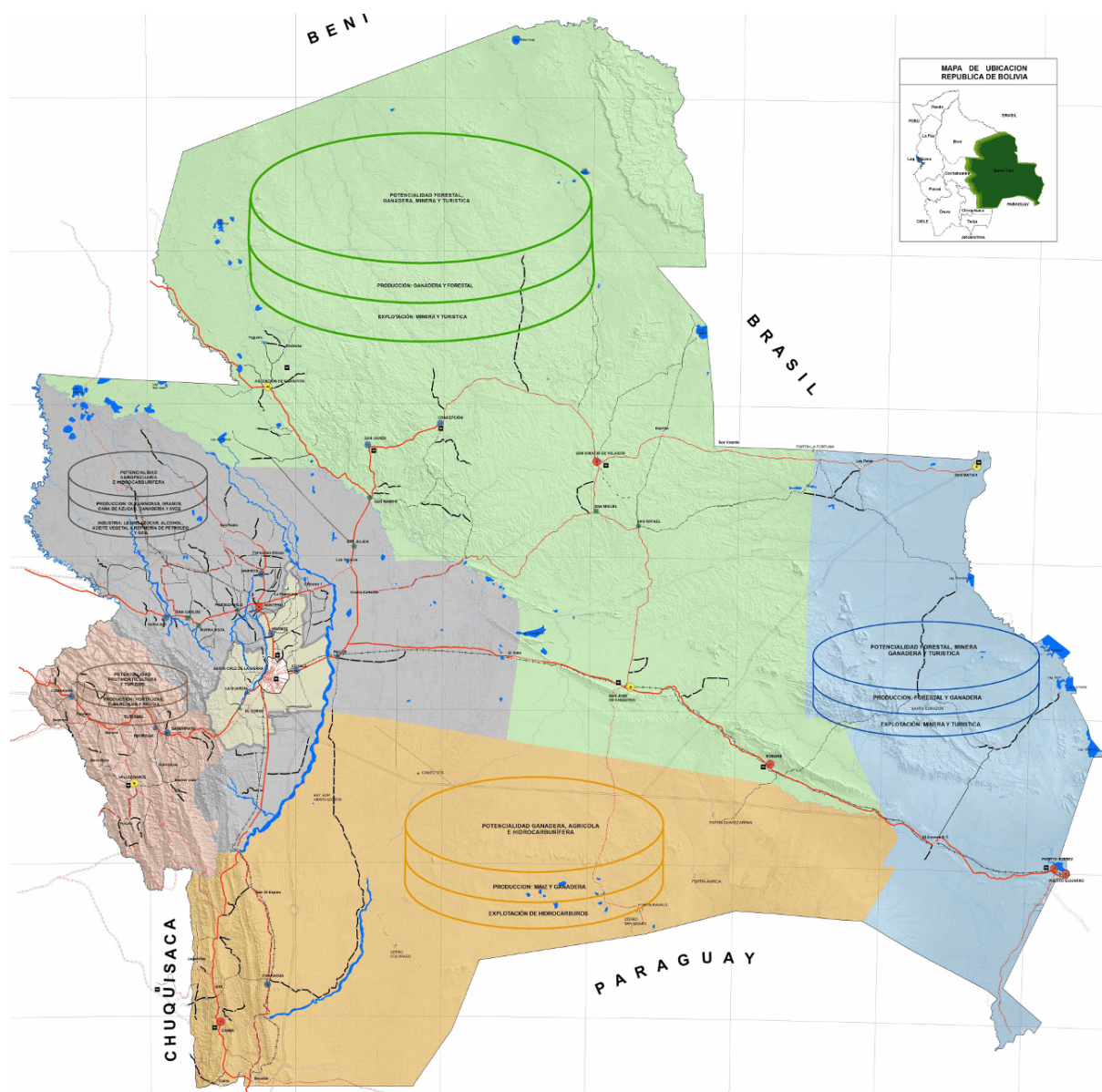
- 固形廃棄物処理場の立地について、総合管理の観点からガイドラインを策定し、固形物あるいは液体の廃棄物を処理する最適な技術により、水質や土質の汚染を防ぐ。
- 各市の特性に応じて、工業団地あるいは加工センターの設置を促進する。
- メトロポリタン圏域の保全地域をピライ川流域に定め、ピライ川公園を新設して、娯楽、レクリエーション、スポーツのセンターをつくとともに、骨材採取を制限し、河川とその流れを最良の状態に維持する。
- スポーツに関しては、現在のオリンピック村（メトロポリタン圏域、県、国、国際）に結論を出す。
- 都市及び建設コードを更新し、あらゆるタイプの建築、建設に技術基準、標準を適用するため、メトロポリタン圏域レベルで、土地、地形、水文のリスクを特定する。

また、各市の役割は以下のように記載されている。

- サンタクルス市は県都であり、県内の農畜産業、林業の主要なマーケットであり、製造業の中心地である。
- ワルネス市は、既存の国際空港（ビル・ビル国際空港）を活かして、物流拠点としての工業の中心地となることが期待される。ワルネスはまた、農業機械、食品加工、及び地域の農業に関連した他の産業で重要な役割が期待される。
- コトカ市は農業の重要な中心地であるとともに、農業機械の維持修繕を含む農業に関連した工業の中心地であることが期待される。
- エル・トルノ市、ラ・グアルディア市はともに農業の機能強化が期待される。
- ポロンゴ市については特に記載がない。

サンタクルス市については、特に市の課題として、合法・違法の商業活動が交通を阻害していると指摘し、カオス状態にある交通混雑の解消を掲げている。また、余暇活動のための緑地整備、第4水準の病院整備、治安の安定も課題としている。





出典：サンタクルス県公共事業・土地利用局

図 2.23 サンタクルス県地域構造計画

<p><b>PLUS の凡例</b></p> <p><b>1. 集約農畜産業利用の土地</b></p> <p><b>1.1 集約農業</b></p> <p>AR 下流農業：サンパンジノ山麓、沖積平野の野菜栽培</p> <p><b>1.2 集約牧畜</b></p> <p>GI1 集約牧畜：フエン・レチロ、ラ・ベルジカ地域 GI2 集約牧畜：リオ・オツキス、アベルト・スアレ</p> <p><b>1.3 集約農牧畜</b></p> <p>AI1 集約農牧畜：ピライ川沖積扇状地、ヤバカニ〜イチロとマシクリ沖積台地 AI2 集約農牧畜：グランデ川の新沖積平野、年降水量 900mm 線の北側 AI3 集約農牧畜：エスクード・チキタノとチャネナス山麓</p> <p><b>2. 粗放農畜産業利用の土地</b></p> <p><b>2.1 粗放牧畜</b></p> <p>GE1 粗放牧畜：エスクード・チキタノとパンタナルの自然湿地牧草地 GE-C4 粗放牧畜と保全：サン・ホセ・デ・チキトス</p> <p><b>2.2 河川利用の粗放牧畜</b></p> <p>GE-AR 粗放牧畜：下流の農業可能性地域、サンアントニオ・デ・バラベチ、アバボ〜イツゾグ、イルサ・ベルデ</p> <p><b>2.3 森林管理の粗放牧畜</b></p> <p>GE-B1 森林管理の粗放牧畜：サバナ〜エスクード・チキタノ森</p> <p><b>3. 農林畜産業利用の土地</b></p> <p><b>3.1 農林畜畜</b></p> <p>GE-C1 粗放牧畜と保全：エスクード・チキタノ地区 GE-C2 粗放牧畜と保全：サンリアン、キモメ、カンボ・カスカベル、サンタ・マリア（サンマチアス）地区 GE-C3 粗放牧畜と保全：パレクランデ、マタラル、コマラバ、スパンティノ・スル地区</p> <p><b>3.2 農林畜</b></p> <p>AS1 農林畜：フエプロ・ヌエボ〜ピライ川、サンパブロ AS2 農林畜：チキタノ AS3 農林畜：キモネ、サンフアン、アグアス・カリエンテス、ムツン、セラニアス・チャケナス、エスクード・チキタノ AF 森林農業：サンタロサ・デル・サラ北、小規模農業入植地</p> <p><b>4. 森林利用の土地</b></p> <p><b>4.1 恒久保護森林</b></p> <p>B1 持続可能管理森林：パボ・バラグア地区 B2 持続可能管理森林：チョレとグアラヨスの森林保護地区 B3 持続可能管理森林：チャコ〜オツキス地区</p> <p><b>4.2 森林及び制約的放牧</b></p> <p>B-G エスクード・チキタノの持続可能管理森林と制約的放牧</p> <p><b>5. 利用規制の土地</b></p> <p><b>5.1 森林制限利用</b></p> <p>B-C 森林保全と持続可能管理：スバノドとエスクード・チキタノ山地</p> <p><b>5.2 農牧畜制限利用</b></p> <p>AI-P 農牧畜と保全：河岸から1〜5kmの回復地区、ヤバカニ、グランデ、ピライ川の沖積平野 AE-P 粗放農牧畜と保全：ピライ、ヤバカニ、イチロ川の河川敷 GE-P 粗放牧畜と保全：グランデ、バラベチ川の新沖積平野</p> <p><b>5.3 農林畜制限利用</b></p> <p>AS-P1 農林畜と保全：スパンジナスの山麓回復、フエナ・ピスタ、エル・トルム、サンタロサ・デル・サラ、リオモイレ AS-P2 農林畜と保全：スパンジノ・アル・スルの山地 AS-P3 農林畜と保全：ボルトン、チョチス山地の地区 C 保全：ピライ川高地、中間盆地の保全</p> <p><b>5.4 林間放牧制限利用</b></p> <p>GE-P1 粗放牧畜と砂丘の保全：グアナコスの砂地地区 GE-P2 粗放牧畜と砂丘の保全：ロマス砂地、モレノとヒトピラソソ川の水源</p> <p><b>5.5 森林保護</b></p> <p>B-P1 水の重要な流れの森林保護：グランデ、ピライ、ヤバカニ、イチロ、モレノ、グエンダ、スルツ、バラオス、モイレ、チョレ、バラベチ、サンリアン、サンパブロ、ツアグアカ等、河川の岸から1.5kmの森林保護 B-P2 森林保全：サンタロサ・デル・サラ山地の動植物相の保護 B-P3 森林保全：湖沼の動植物相のための周囲1kmの森林</p> <p><b>5.6 動物相管理の粗放牧畜</b></p> <p>GE-F 粗放牧畜と動物相の管理：グランデ、ピライ、カノン・デ・ラス・クタス川下流</p> <p><b>6. 自然保護</b></p> <p><b>6.1 国立公園、総合管理自然地域</b></p> <p>PN1 アンボロ自然公園 PN2 ノエル・ケンプ・メルカド自然公園 PN3 グランチャコ KAA-IYA 自然公園 (Ex. RIN 1) PN4 オツキス自然公園 (Ex. RIN 2) PN5 オツキス自然公園〜ビエンソ川地区 (Ex. RIN 2) PH1 サンタクルス・ラ・ビエラ歴史自然公園 ANMI-A アンボロ総合管理自然地域 ANMI-K グランチャコ KAA-IYA 総合管理自然地域 (Ex. RIN 5) ANMI-O オツキス総合管理自然地域 ANMI-SM サンマチアス総合管理自然地域 (Ex. RIN 3)</p> <p><b>6.2 野生生物の保護</b></p> <p>RB1 生物学的保全：U.A.G.R.M の BEEM RVS1 ブランコ、ネグロ川の野生生物保全、維持可能管理の森林 RVS2 野生生物保護地、Ing. Federico Bascope Vargas</p> <p><b>6.3 地域公園</b></p> <p>PR1 ロマス・デ・アレナ地域公園</p> <p><b>6.4 県、市の保護地域</b></p> <p>APD1 ツカバカ谷県保全地域 (Ex. RIN 6) RVS3 シカトリセス・デ・メアンドロスの野生生物保全地域 APM1 “ワレメラ・デ・サオ” 市保護地域</p>	<p><b>POT の凡例</b></p> <p><b>地域 (サブリージョン)</b></p> <p>バイエス地域 潜在性：果樹栽培、観光 生産：野菜、球根、果物、観光</p> <p>チャコ地域 潜在性：畜産、農業、石油・天然ガス 生産：トウモロコシ、畜産 開発：石油・天然ガス</p> <p>パンタナル地域 潜在性：森林、畜産、鉱物資源、観光 生産：畜産と林業 開発：鉱物資源と観光</p> <p>チキタニア地域 潜在性：森林、畜産、鉱物資源、観光 生産：畜産と林業 開発：鉱物資源と観光</p> <p>インテグラダ・エクспанション地域 農業、牧畜、石油、天然ガス 生産：油、穀物、サトウキビ、牧畜、鳥 工業：牛乳、砂糖、アルコール、オリーブ油、石油・ガス精製</p> <p>メトロポリタン地域 健康、教育、通信、金融の基本サービス</p> <p><b>都市の分類</b></p> <p>短期</p> <p>● 中核都市 “A”</p> <p>● 中核都市 “B”</p> <p>中期</p> <p>● 中核都市 “B”</p> <p>● 農畜産サービスの中心</p> <p>長期</p> <p>● 観光・森林サービスの中心</p> <p>■ 観光サービスの中心</p> <p>▲ メトロポリタンの観光サービスの中心</p> <p>● 農畜産サービスの中心</p> <p><b>道路・鉄道</b></p> <p>— 国道 (舗装)</p> <p>— 国道 (砂利)</p> <p>— 国道 (土)</p> <p>— 県道 (舗装)</p> <p>— 県道 (砂利)</p> <p>— 県道 (土)</p> <p>— 市道</p> <p>— 鉄道</p> <p><b>プロジェクト</b></p> <p>— 国道</p> <p>— 県道</p> <p>— 鉄道</p> <p><b>PDOT 計画</b></p> <p>— 計画区間</p>
--	---

出典：サンタクルス県公共事業・土地利用局

図 2.24 サンタクルス県 PLUS 及び POT の凡例

### 第3章 都市開発に係る基礎情報の収集、レビュー、現状把握

#### 3.1 関連機関・組織

##### 3.1.1 サンタクルス県

サンタクルス県には、15の郡と56の市がある。調査対象地域（サンタクルス市、ラ・グアルディア市、コトカ市、ポロンゴ市、ワルネス市及びモンテロ市）はアンドレス・イバネス、ワルネス、オビスポ・サンチステバンという三つの郡に跨がっている。郡は県自治政府の管轄にある行政上の区分であり、各市はそれ自体で自治政府を形成する。アンドレス・イバネス郡の郡都はコトカ市である。ワルネス市は、ワルネス郡の、モンテロ市はオビスポ・サンチステバン郡の郡都である。

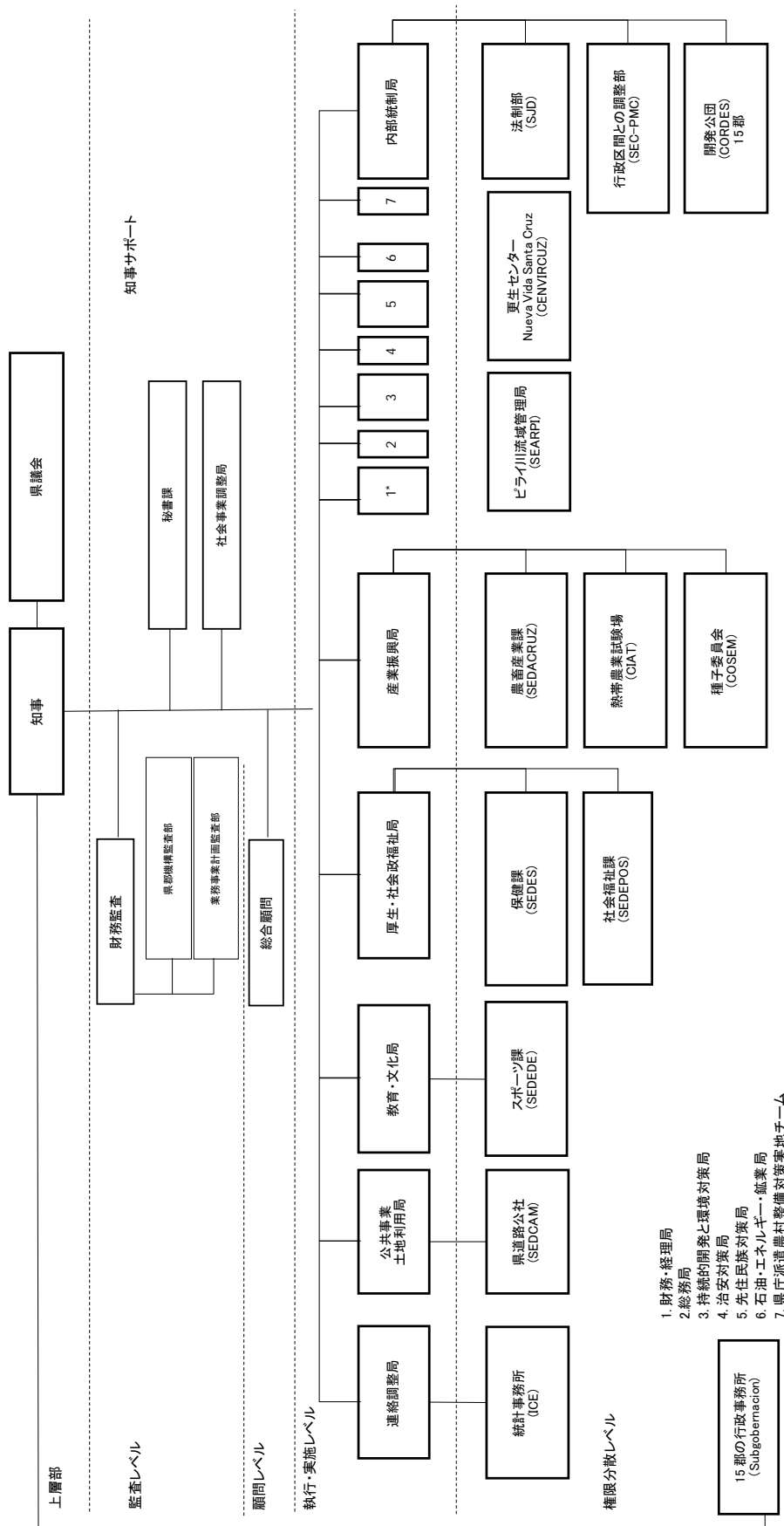
図 3.1 に、サンタクルス県政府の組織図を示す。県知事と県議員（Asamblea Legislativa Departamental, ALD）は選挙で選ばれる。知事の下には13の局があり、公共事業・土地利用局（SOPOT）は、県下における地域計画とインフラ開発を担当している。県には県道路公社（SEDCAM）やピライ川流域管理局（SEARPI）など、効率的な公共サービスを実施するための組織がいくつかある。下位政府（Subgobernación）は県の下にある郡レベルの組織である。

サンタクルス県で2013年に承認された予算は2,088百万ボリビアーノである。これはサンタクルス市の予算規模より小さい。表 3.1 に、2013年のサンタクルス県の予算を示す。主要な財源は石油ロイヤルティーや石油関連税である。

表 3.1 サンタクルス県の承認済み予算（2013年）

収入	ボリビアーノ	%
県政府	903,535,867	43.3%
石油ロイヤルティー	571,295,725	27.4%
森林パテント	3,316,973	0.2%
鉱物ロイヤルティー	8,247,044	0.4%
石油消費税（IEHD）	77,541,887	3.7%
直接石油税（IDH）	145,338,750	7.0%
補償基金	35,275,246	1.7%
開発関連	4,769,666	0.2%
県サービス	12,369,059	0.6%
繰越	3,773,367	0.2%
利子	3,038,680	0.1%
通行料金	38,569,470	1.8%
工学系大学	1,335,480	0.1%
第3水準病院	106,504,416	5.1%
銀行口座	583,343,857	27.9%
外部収入	91,380,760	4.4%
一般国税	402,286,796	19.3%
合計	2,088,387,176	

出典： <http://www.santacruz.gob.bo/>



出典 : <http://www.santacruz.gob.bo/>

図 3.1 サンタクルス県の組織図

### 3.1.2 市

自治市（GAM）は、市議会と市長を頂点とする行政体から成り、市議会議員と市長は選挙で選出される。各市には下位の行政単位としてカントンと地区（Distrito）があり、各地区では市長によって任命された区長（Subcalde Municipal）が区レベルの行政を担当している（法 2028 号第 54 条）。地区（Distrito）は市の全域で定められるのではなく、3.2.2 で記載する市街化区域で定められる。

#### (1) サンタクルス市

図 3.5 にサンタクルス市の組織図を示す。

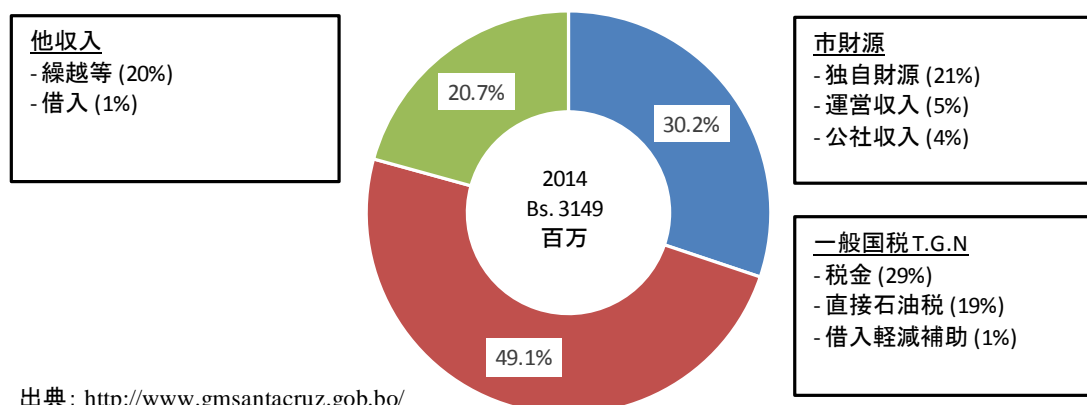
計画局（SEMPILA）には、都市計画の策定を担当する土地利用課、建築規制を担当する都市規制課、中心市街地の整備計画を担当する歴史的中心市街地課、及び具体的な事業の計画と実施を担当する計画・プロジェクト課がある。

公共事業局は道路、排水、上下水道、信号、といった都市インフラの整備と維持管理に加え、市内の交通・運輸に関する計画・規制を行なっている。公共事業局にある上下水道技術課（UTMAS）は、文字通り市内の上下水道整備を担当するが、サンタクルス市の上下水道については後述する SAGUAPAC などの協同組合がサービスを提供しており、UTMAS はそれら協同組合のサービスエリア外が活動範囲である。

公園や緑地、広場などの都市アメニティー施設や、病院、学校などの公共公益施設は、公園・庭園・公共施設局が整備、維持管理を行なっている。

近年、局長の名称は“Oficialía Mayor”から“Secretaría”に変更された。

サンタクルス市の収入は 2014 年に 3,149,140,721 ボリビアーノであった。図 3.2 に示すように、不動産税や自動車税など市独自の収入は 30.2%を占め、主として消費税から成る中央政府から配分される共通税は 49.1%を占める。



出典: <http://www.gmsantacruz.gob.bo/>

図 3.2 サンタクルス市の財源構成

2013 年にサンタクルス市の投資的支出は全体の 86.84%を占めた。その内訳は図 3.3 に示すとおりである。教育プログラムと健康プログラムの割合は 15%ずつで、舗装プログラムは 12%である。図 3.4 は投資的支出のセクター別割合を示している。人間開発は 37%で最大であり、都市インフラが次いで 24%を占める。

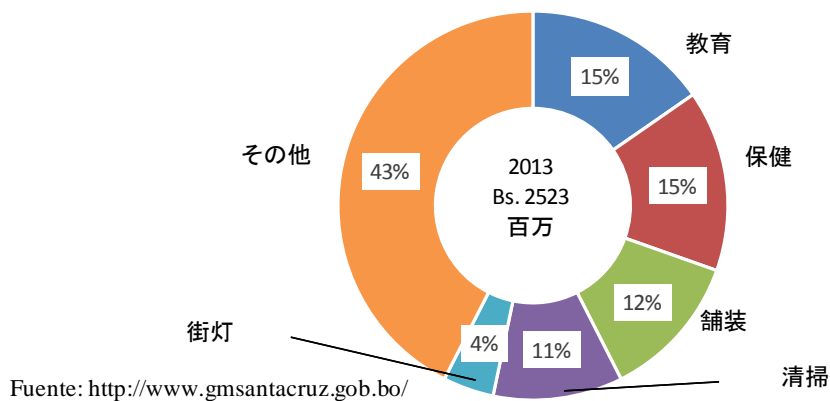


図 3.3 サンタクルス市の投資的支出のプログラム別割合

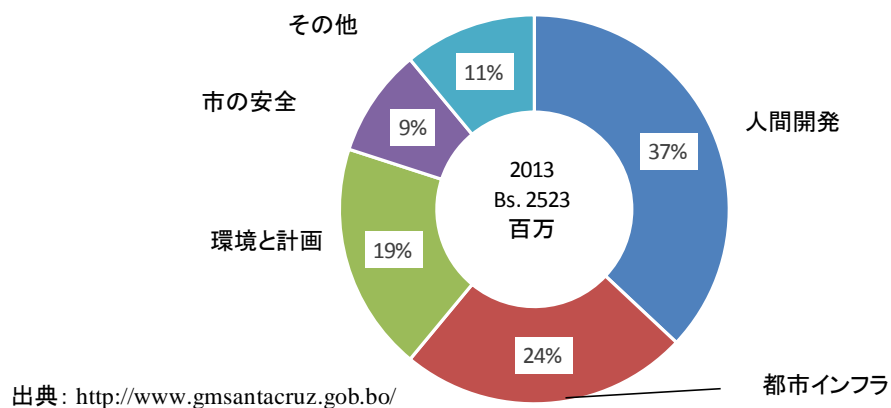
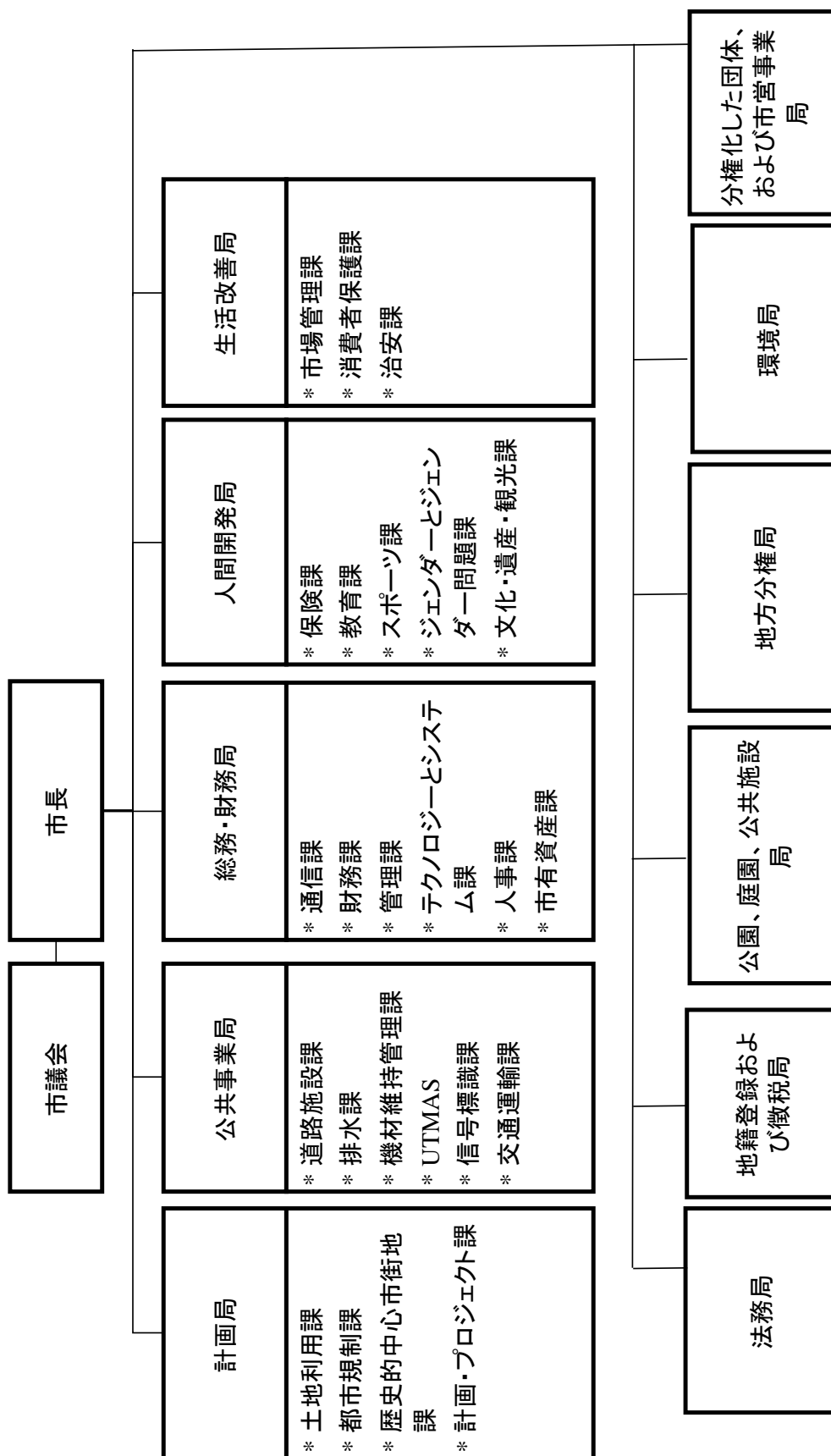


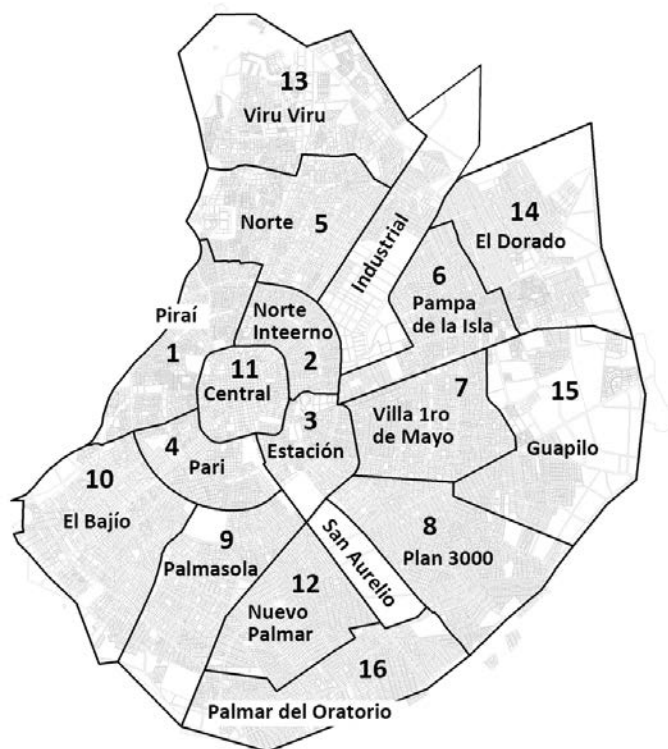
図 3.4 サンタクルス市の投資的支出のセクター別割合

図 3.6 に、サンタクルス市における地区 (Distrito) を示す。北東に位置する工業地域と、南東に位置する農地 (San Aurelio) は地区には属していない。



出典： <http://www.gmsantacruz.gob.bo/>

図 3.5 サンタクルス市の組織図

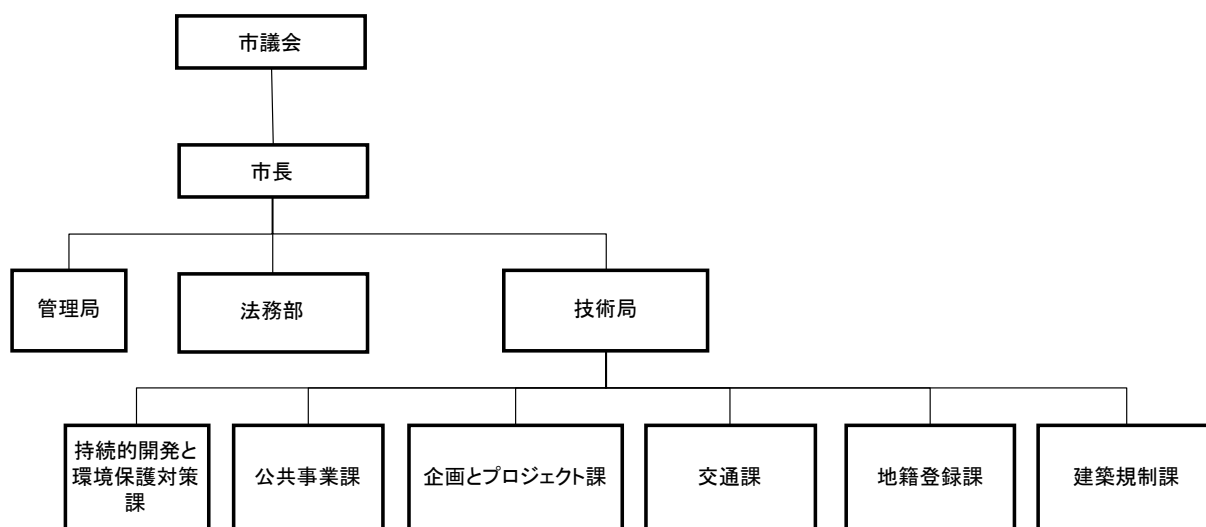


出典：サンタクルス市公共事業局の情報を基に調査団作成  
 図 3.6 サンタクルス市における地区（Distrito）

(2) コトカ市

コトカ市は1993年に令1522号によりサンタクルス市から分離する形で創設された。図3.7に、コトカ市の組織図を示す。サンタクルス市の組織と比較すると、都市規模の違いを反映して、技術局の下に都市開発関連の課が属している。

アンドレス・イバネス下位政府事務所はアンドレス・イバネス郡の郡都であるコトカ市に位置している。



出典：コトカ市提供資料を基に調査団作成  
 図 3.7 コトカ市の組織図



(3) **ワルネス市**

ワルネス市はワルネス郡の郡都で、サンタクルス市の北に位置する。ワルネス郡は、ワルネス市とオキナワ・ウノ市の2市から成る。ワルネス市は6つのカントンから成る。

(4) **ポロンゴ市**

ポロンゴ市はアンドレス・イバネス郡に属する市で、サンタクルス市の西側に位置する。以前はアヤクーチョと呼ばれていた。ポロンゴ市は、ピライ川沿いのアヤクーチョと西側のテルビントの2つのカントンから成る。

(5) **ラ・グアルディア市**

ラ・グアルディア市はアンドレス・イバネス郡に属する市で、サンタクルス市の南側に位置し、6つのカントンから成る。

(6) **モンテロ市**

モンテロ市はオビスポ・サンチステバン郡の郡都であり、ワルネス市の北側に位置する。モンテロ市は単一のカントンであり、8つの区(Distrito)から成る。モンテロ市とワルネス市の間には、エル・ナランハルという地域の帰属をめぐる問題がある。

(7) **エル・トルノ市**

エル・トルノ市はアンドレス・イバネス郡に属する市で、ポロンゴ市の南側に位置する。4つのカントンから成る。

3.1.3 **都市開発セクター**

都市開発における公共セクターの役割は、土地利用計画と規制、電気や上下水道などの基本サービスの提供である。

(1) **土地利用**

国の開発計画省がボリビアにおける土地利用計画を管轄する省であり、政策、基準、ガイドラインを作成する。

土地利用計画は、森林及び農業利用に関する土地利用規制に従う必要がある。

森林の規制を管轄する省は、国の環境・水資源省(MMAyA)である。MMAyAは、水資源や自然環境の保全を管轄する省であるが、森林において実際に規制の監督を行なうのは、MMAyAの下にある土地森林社会監督庁(ABT)である。

農業については、国の農村開発・土地省が管轄する。農村開発・土地省の下に、国家農地改革院(INRA)があり、この組織が土地の配分や再配置に関する管理、調整、計画・プログラム・事業の実施を行なう。

市街化区域を各市が定める場合には、国の開発計画省の承認に加え、INRAの認証書とABTの承認が必要である。

(2) 建築

公営住宅は調査対象地域では一般的なものではなく、ほとんどの住宅は民間により建設されたものである。国家住宅協議会 (CONAVI) は 1964 年に設立された組織で、第 4 環状道路内部の公営住宅を整備した。1987 年には国家住宅基金 (FONVI) が創設され、1987 年から 1993 年まで約 2,950 軒の家を提供した。FONVI は 1990 年に国家社会住宅基金 (FONVIS) に置き代わった。最近では、国家住宅庁 (AEVIVIENDA) がボリビアの公営住宅事業を実施している。調査対象地域においては、AEVIVIENDA がワルネスに 250 軒の公営住宅事業を実施している。

(3) 上下水道

調査対象地域における上下水道サービスは協同組合によって提供されている。主として後述する市街化区域で活動しているが、郊外地域でも活動している例がある。協同組合方式はボリビアでは一般的であり、次の原則を満たさなければならない。  
 1) 全ての組合員は同等の権利と義務を負う、  
 2) 全ての組合員は 1 票を有する、  
 3) 協同組合の目標は利益追求ではなく、経済社会の改善である。

原則として、各市は上下水道のインフラと設備の投資に責任を持ち、協同組合は維持運営を担当する。しかしながら、実態としては協同組合が下水管や下水処理場などのインフラ投資もしている。

調査対象地域には、32 の協同組合と 73 の小規模な水供給団体がある。サンタクルス公共サービス協同組合 (SAGUAPAC) は調査対象地域において最大の協同組合で、1979 年に設立され、サンタクルス市に上下水道サービスを提供している。SAGUAPAC が事業認可を受けている地域は 9 地区に分けられ、それぞれの地区に理事会がある。SAGUAPAC はサンタクルス市だけではなく、ワルネスとコトカでも事業を実施している。調査対象地域における主要な協同組合は以下のとおりである。

表 3.2 上下水道の主要な協同組合

市	協同組合
サンタクルス市	SAGUAPAC COOPLAN, COSCHAL, COSPAIL SAJUBA, COSPUL, COOPAGUAS, COOPAPPI
コトカ市	COSAP
ワルネス市	COSEPW
ポロンゴ市	SAJUBA Ltda.
ラ・グアルディア市	LA GUARDIA Ltda. El Carmen - COOSPELCAR
エル・トルノ市	SEAPAS - EL TORNO Ltda. COOPLIM
モンテロ市	COSMOL

資料：各市、FEDECAAS

上下水道の料金改定には公聴会と市の承認が必要である。COSEPW はワルネス市との間で料金支払いに関する問題<sup>1</sup>があるため、財務的に厳しい状況にある。また、COSMOL も同様の問題を抱えている。

<sup>1</sup> 1999 年から 2010 年まで、契約上の問題から、市から COSEPW への料金が支払われていない。

国では、環境・水資源省 (MMAyA) が上下水道に関する政策と規制を管轄している。上水衛生社会監督庁 (AAPS) がこの分野では実際の監督を行なっている。

(4) 廃棄物処理

サンタクルス市営清掃会社 (EMACRUZ) は、市条例 160-A/2000 号により 2000 年に設立された公営企業で、サンタクルス市内の廃棄物処理サービスを提供している。市は水路の清掃に責任を持つが、EMACRUZ は公園や歩道などの公共用地の清掃を担当している。水路の清掃はサンタクルス市の公共事業局が実施している。

調査対象地域内でサンタクルス以外の市は、清掃業務を民間会社に委託するなど、廃棄物処理業務を各市が実施している。

3.1.4 電力

(1) 概要

電力に関しては、国のレベルでは、石油エネルギー省に属する電気・代替エネルギー一次官室が政策と規制の策定を管轄している。

ボリビアの電力分野は、国家電力系統 (SIN) と単独系統で構成されている。SIN は、ラパス県、コチャバンバ県、サンタクルス県、オルロ県、チュキサカ県、ポトシ県における発電、送電、配電からなる電気システムであり、これらは垂直分離されている。つまり、一つの会社が一つの活動のみに専念していなければならない、ということである。主要電力系統 (STI) とは、SIN の中の送電であり、230 kV、115 kV、69 kV の高圧線と変電所からなる。

単独系統は SIN には接続されておらず、単独系統の会社は垂直統合することができる。

(2) 法的枠組み

ボリビアにおける電気分野の法的枠組みは、2009 年に発布された憲法 (CPE) が基になっている。電気法第 1604 号は、電気分野の機能、組織、産業構造、電気産業の運営権利付与制度、価格及び料金表を決定するための原則、違反及び罰則制度、特定の課題に関するその他の規則、電気産業活動の基準を定めるものである。また、電気産業及びその供給活動の実施を規制することを目的に、大統領令第 71 号で電気監督社会管理局 (AE) が創設された。

表 3.3 に、ボリビアの電気分野に関する主要組織を示す。

表 3.3 ボリビア電気分野の主要組織

機関	略語
石油エネルギー省	NHE
電気・代替エネルギー一次官室	VMEEA
電気監督社会管理局	AE
国家給電委員会	CNDC
ボリビア電気会議所	—
ボリビア地域エネルギー統合委員会	BOCIER
サンタクルス電気・電子工学学会	CIEESC

出典：電力規制監督局

(3) 国家電力系統：SIN

現在、SIN にはボリビア全体で 12 の発電所、4 つの送電所、6 つの主要な配電所がある。またエネルギー転売市場で、配電事業者と 5 つの独立系の事業者 (Consumidores No Regulados) が SIN の一部を担っている。

卸電力市場 (MEM) は、SIN の中で電気の購入、販売、輸送を行なう業者で構成されている。この市場は、SIN の一体的な運営を計画し、且つ最小コストでリアルタイムでの給電状況を監視している国家給電委員会 (CNDC) によって管理されている。

次に、ボリビアの発電所及び送電網の地図を示す。



出典：国家給電委員会 (CNDC)

図 3.8 ボリビア国家電力系統図

(4) 調査対象地域の電力事業者

調査対象地域には、SIN に所属する発電事業者 3 社、送電事業者 1 社、配電事業者 1

社がある。それに加え単独系統に所属する発電事業者 1 社、垂直統合型事業者が 3 社ある。次の表は、上記の事業者の一覧である。

表 3.4 サンタクルス県の事業者

事業者	市	ホームページ
<b>発電事業者</b>		
プロ・プロ発電所株式会社 (CECBB)	サンタクルス	www.centralbulobulo.com
グアラカチ電気株式会社 (EGSA)	サンタクルス	www.guaracachi.com.bo
グアピラエネルギー株式会社 (GBE)	モンテロ	www.guabira.com
<b>発電事業者 - 単独系統</b>		
グアラカチ電気株式会社 (EGSA)	サンタクルス	www.guaracachi.com.bo
<b>SIN の送電事業者</b>		
ISA ボリビア電気接続株式会社 (ISA)	サンタクルス	www.isa.com.bo
<b>SIN の配電事業者</b>		
地方電化組合 (有限会社) (CRE)	サンタクルス	www.cre.com.bo
<b>垂直統合事業者</b>		
地方電化組合 (有限会社) (CRE)	サンタクルス	www.cre.com.bo
サン・マティアス電化組合 (有限会社) (CESAM)	サン・マティアス	
エル・カルメン公共サービス組合 (有限会社) (COOSPELCAR)	サンタクルス	
<b>規制対象外事業者</b>		
グアピラ製糖会社 (株式会社) (IAGSA)	モンテロ	www.guabira.com

出典：電気監督社会管理局 (AE)

### 3.1.5 情報通信

ボリビアの通信に関しては、国の通信省が政策・規制の策定を行なう。通信国営会社 (ENTEL) は、国営の通信企業である。ボリビア情報社会開発局 (ADSIB) は、副大統領の下、2002 年に情報通信技術の戦略を実現するために設立された。

### 3.1.6 環境

#### (1) 国家レベル

ボリビアにおける国の環境行政は、環境・水資源省 (MMAyA) と、その下にある環境・生物多様性・気候変動次官 (VMA) が管轄している。VMA は、現行環境法の実施に際し国家所轄環境当局 (AACN) として位置づけられており、法第 1493 号により、以下の役割を持つ。

- 環境・天然資源に関する活動について国家レベルで査察・管理を実施する
- 国家環境影響評価システム及び国家環境品質管理システムを監理する
- 環境影響評価調査 (EFIA) 及び環境宣言書 (MA) を必要に応じて承認又は否認する
- 環境監査 (AA) の実施を要求する
- それぞれの環境の適用・フォローアップ計画に従い、防止・軽減計画、適応計画で承認された措置の履行を査察する、等。

なお、VMA は、生物多様性・保護区局、環境・気候変動局、森林管理・開発局の 3

局で構成されている。

## (2) 県レベル

サンタクルス県の環境当局は、「持続的開発と環境対策局」であり、土地・環境品質部、天然資源部、保護区部の三つの部がある。法第 1333 号の規定によるその管轄内の権限は、主に環境報告書 (FA)、EEIA、MA の承認、否認又は権限のある管轄セクター組織/市政府に対し報告書の補足を求めること、環境影響宣言書 (DIA) 及び環境適応宣言書 (DAA) の発行、否認又は停止処分を必要に応じて行なうこと、AA の実施を求めること等である。

## (3) 市レベル

市レベルでは、市の領域の範囲内に権限が限定され、FA、EEIA、MA の書類の検討、県当局附属環境機関に対する各報告書の送付、環境フォローアップ・管理プロセスへの参加を職務とする。

## 3.2 政策、法制度、開発計画等

ボリビアでは、開発計画や土地利用計画を策定するにあたっての全国共通に適用する規則や手順を定めている。これら計画策定に関わる一連の規則・手順は、「計画策定全国システム (SISPLAN)」としてまとめられている (法第 1178 号)。以下の市開発計画は SISPLAN の規定に従う必要がある。

### 3.2.1 市開発計画

各市政府は、法 2028 号 (自治体法 1999) 第 78 条に従い、市開発計画 (PDM) を策定しなければならない。同法には PDM の見直しの時期については定めがない。PDM の目的は、市が実施するプログラムや事業を正当化するためのビジョンや戦略を定めることにある。法 2028 号 第 78 条を以下に示す。

#### 法 2028 号 第 78 条 市開発計画

市政府は、戦略的計画の枠組みの中で、市開発計画と、地域及び都市構造計画を、国家計画システム及び行政運営管理法の基本的な技術運営基準に従い、且つ参加を保証しながら策定する

サンタクルス市は市開発戦略計画 (PDM) を 2009 年に策定した。その中で、ビジョンは以下のように記載されている。

人間開発、社会平等、公民精神の促進を通して、人々の必要をより深く満足させている市を想像する。国家開発の主役であり、コスモポリタン都市であると想像する・・・。  
 ...サンタクルスは、価値ある社会遺産とバランスのとれたエコロジー、そして自然の美しさの中で受け入れ可能な水準の生活の質を提供する持続可能な環境を見せる。

サンタクルス市の PDM は以下に示すように、戦略立案のために 9 つの主要な問題点を特定している。

表 3.5 PDM（サンタクルス市、2009年）で特定された問題点

テーマ	記述
1. 人間開発	受容できる生活水準を達成する上で必要となる豊かさ、質の高いサービス、知識に関する明白な不平等
2. 施設	開発公社が都市への投資を止めた後における都市開発における制度の不備による都市建設の遅れ。すなわち、都市のインフラ、公共施設、1994年に中央政府から引き継いだ社会福祉インフラの大きな不足
3. 土地利用	コンパクト・シティ構造の崩壊と、不連続で分散し分断された飛び飛びの拡大が継続。低密度で、市街化地域における社会空間の極端な断絶とともに、エコシステムと自然の資産を破壊。不均衡なグローバリゼーションの進行と都市管理が欠如したまま不均衡で急激な増加をする典型的な都市圏
4. 交通	脆弱な制度、交通ルールに対する遵法精神の欠如、市民教育の不足、中央の介入、頻繁な政治問題化、強力な関係団体
5. 環境	高水準の環境汚染。すなわち、市の廃棄物収集・処理の問題、汚れた道路、水質汚染、自動車から排気される有害物質による大気汚染、ゴミ焼却と燃えかす、騒音・景観という新しく増大している問題、自然の破壊や回復不能な建設によるエコシステムの悪化
6. 市の安全	市民の安全とは、物理的な防衛だけではなく、県や市を通して経済的に満足できる水準に到達し、法令や規則を遵守し、自由と公正を信頼するものであるという観点からすると、市民が守られておらず安全ではないという意識が増し、都市の共生が悪化している。
7. 経済開発	現代的経済から外れ、生産性の低い零細企業や小さな単位での経済活動が増大。これらは適切な支援を受けられず、登録もせず、税金を払わず、しばしば公共用地を占有し、最新技術や正式な市場など重要なサービスへのアクセスが無い。これらは、近代的、競争力、輸出、最新技術といったサービスや製品とは縁が無い。
8. 管理	「建設中」で「多孔質」で中央集権的な市政府は、新しいニーズに対しては遅くて不適切である。組織文化も運営管理も弱い。計画や戦略も無く、市民社会との間の対話が不足している。
9. 社会・政治	政治・社会については、地方、地域、国家の組織が政治的に揺れており、イデオロギーに集中し、不確定で社会的に不公正な雰囲気がある。これについては、行政体のレベルと行政の責任区域の大きな変更が議論されている。

出典：El Plan Estratégico de Desarrollo Municipal (PDM), サンタクルス市, 2009年

この PDM の目標年次は 2015 年であるが、年次運営計画（POA）と年間管理報告書（IAG）は PDM に基づいて毎年作成される。

表 3.6 は、調査対象地域における PDM の一覧である。策定年は新しいものでも 2008 年であり、ほとんどの PDM は更新されていない。

表 3.6 調査対象地域における PDM の一覧（最新）

市	名称	策定年
サンタクルス市	Plan Estratégico de Desarrollo Municipal	2008
コトカ市	Plan de Desarrollo Municipal 2000-2004	1999
ワルネス市	Plan de Desarrollo Municipal Sostenible de Warnes	2000
ラ・グアルディア市	Plan de Desarrollo Municipal 2006-2010	2005
ポロンゴ市	Plan de Desarrollo Municipal	N.A.
エル・トルノ市	Plan de Desarrollo Municipal El Torno 2009-2013	2008
モンテロ市	Plan de Desarrollo Municipal Montero 2005-2009	2004

出典：JICA 調査団調べ

### 3.2.2 市街化区域（Urban Area）と郊外区域（Rural Area）

ボリビア国の各市は市街化区域（Urban Area）と郊外区域（Rural Area）を各市域の

中で定める必要がある。関連法は以下のとおりであるが、法第 2028 号の第 79 条第 6 項において、地域及び都市構造計画の中で市街化区域の領域を決定するよう定められている。

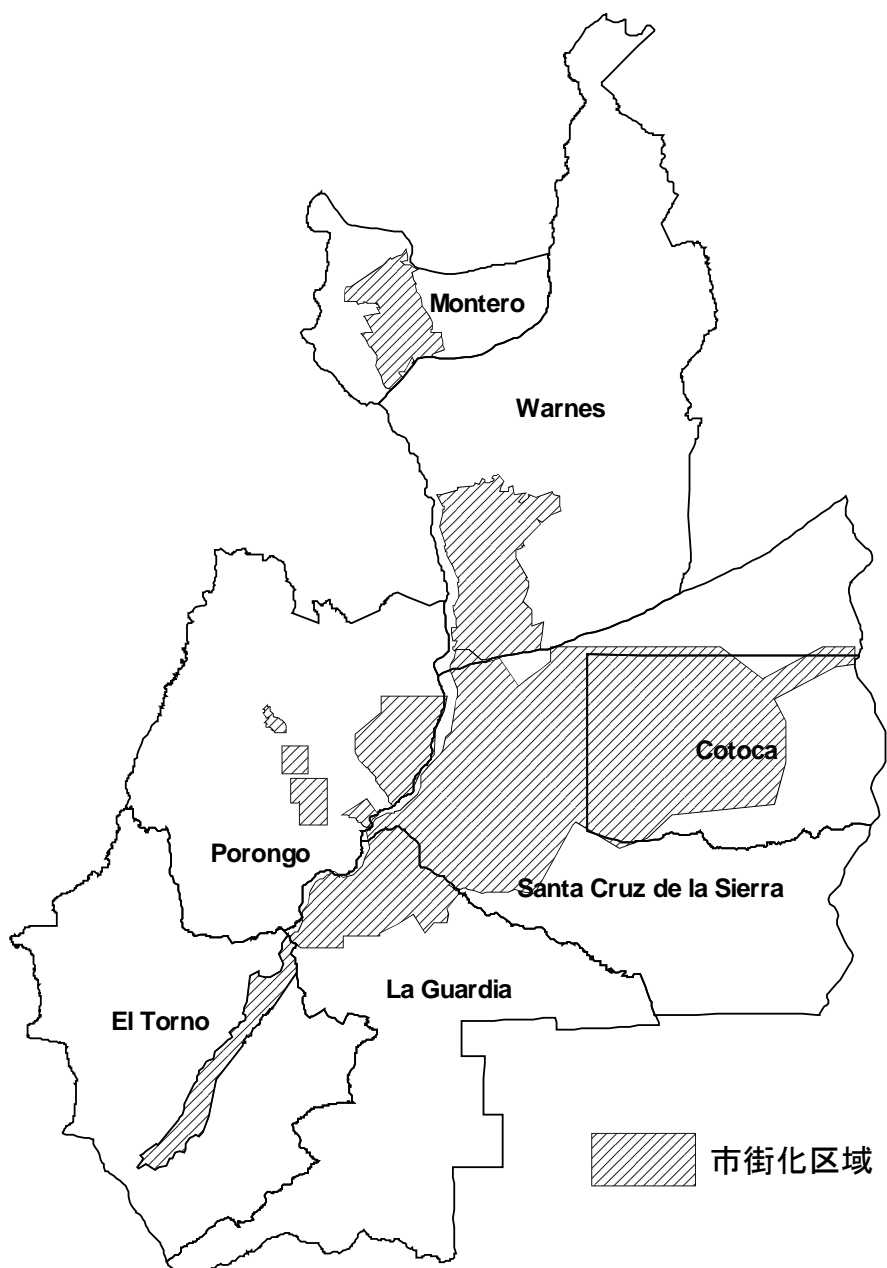
- 法第 1669 号 第 8 条
- 法第 2028 号 第 79 条 第 6 項
- 自治及び分権化枠組み法 第 94 条 第 1 項
- 農業牧畜共同生産改革法 第 14 条
- 法第 247 条
- 大統領令第 24447 号
- 大統領令第 1314 号
- 政令第 222631 号
- 省令第 152 号

法 247 号は 2012 年に制定されたもので、市街化区域における土地の権利取得について定めている。この法律では、市街化区域内で 5 年以上、居住の目的で占有されていた土地につき、たとえ当初は違法な占有であったとしても居住者の権利を認めるといふ、居住者の権利保護について規定されている。また、各市に対し、当該法律を有効に機能させるため、市街化区域を法施行から 1 年以内に確定するよう定めている。

市街化区域 (Urban Area) と郊外区域 (Rural Area) は市単位で作成されるが、これは国の開発計画省による承認が必要である。承認のプロセスは以下に示すとおりである。まず、各市政府は市街化区域と郊外区域を決定する技術報告書を作成しなければならない。その後、技術報告書を基に市街化区域と郊外区域を決定する条例か規則を市議会が承認する。これらの条例又は規則は、国の開発計画省に承認されなければならない。なお、この過程において県の関与はなく、県には各市から最終的な結果が報告される。

図 3.9 は、調査対象地域の市街化区域である。市街化区域の面積は、1,361km<sup>2</sup> (モンテロ市を含む) 又は 1,283km<sup>2</sup> (モンテロ市を除く) と計算される。サンタクルス市の市街化区域の面積は 427km<sup>2</sup> であるので、調査対象地域の市街化区域の合計面積はサンタクルス市の市街化区域の面積の約 3 倍である。サンタクルス市とコトカ市の間には市境界を巡る問題があるため、二つの市の市街化区域は重複している。サンタクルス市はワルネス市とラ・グアルディア市との間にも市境界を巡る問題を抱えている。このため、調査対象地域における市街化区域の面積を計算するにあたっては、これらの重複分を考慮した。





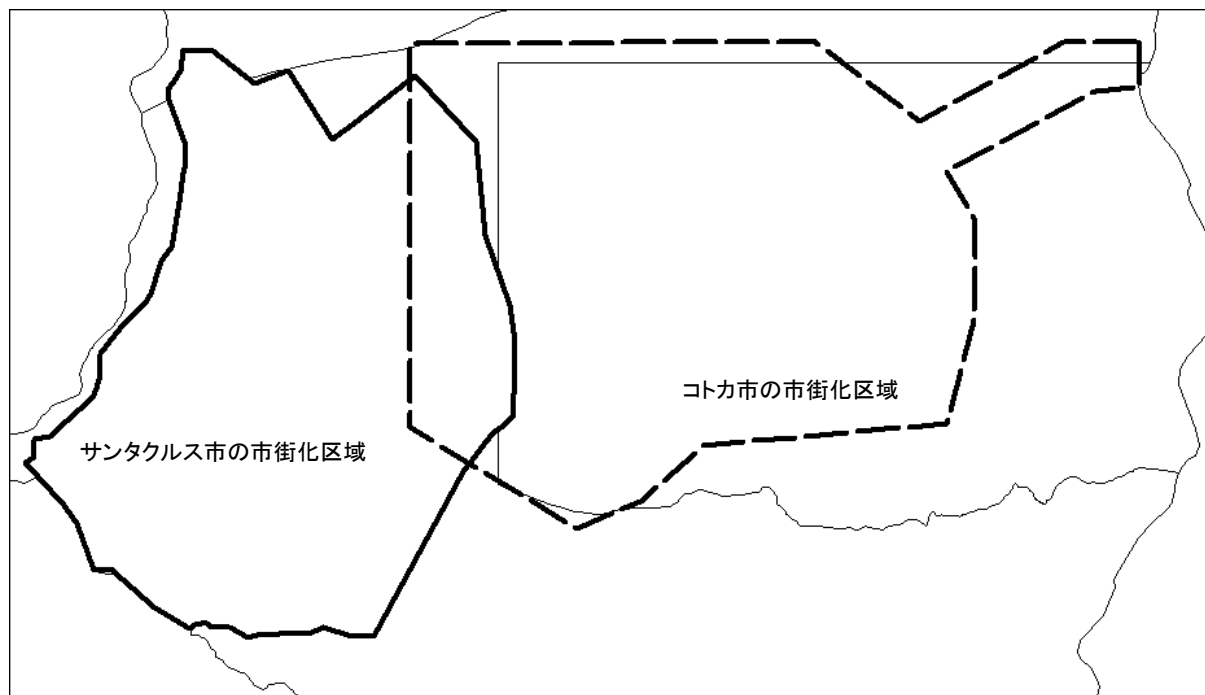
出典：サンタクルス県公共事業・土地利用局提供の GIS を基に調査団作成

図 3.9 調査対象地域の市街化区域 (Urban Area)

表 3.7 調査対象地域における市街化区域の面積

市	市街化区域 (Urban Area) の面積 (km <sup>2</sup> )
サンタクルス市	427
コトカ市	485
ワルネス市	166
ポロンゴ市	109
ラ・グアルディア市	137
エル・トルノ市	66
モンテロ市	78
合計	1,468
重複分を除く合計	1,361

出典：サンタクルス県提供の GIS データより計測



出典：県提供の GIS データより調査団作成

図 3.10 サンタクルス市とコトカ市の市街化区域の重複

### 3.2.3 市地域整序計画（PMOT-Plan Municipal de Ordenamiento Territorial）

市地域整序計画（PMOT）はボリビア国における市レベルの土地利用計画である。第 2 章で記述した県の地域整序計画（PDOT）同様、PMOT は地域構造計画（POT）と土地利用計画（PLUS）から成る。なお、法第 031 号（自治と地方分権枠組み「アンドレス・イバネス」法）の第 94 条において、県と市の地域整序計画（Ordenamiento Territorial - OT）は、相互に調整を図るものと明記されている。

市のレベルでは、都市的土地利用の区分も示したゾーニングを指定する必要があるが、これは地域整序計画（OT）の枠組みには明記されておらず、以下に見るように各市が都市構造計画（Plan Ordenamiento Urbano）等、それぞれの名称を用いて定められている。

2015 年 1 月現在、コトカ市とワルネス市は PMOT を策定していない。

#### (1) サンタクルス市

サンタクルス市は、2005 年に市条例 078/2005 号により地域・都市構造計画（PLOT-Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial）を策定した。長期の目標年次は明記されていないが、提案されているプログラムやプロジェクトの目標年次は 2010 年である。この PLOT は 2015 年 1 月現在、更新されていない。なお、サンタクルス市の PLOT は PMOT と同義である。

都市及び建設基準（Código de Urbanismo y Obras）は 2013 年に制定されたサンタクルス市の規則で、PLOT で定めた計画について、ゾーニングと用途規制及び建築規制を規定している。これは、第 I 部「行政手続き」、第 II 部「都市」及び第 III 部「建築物」の計 3 部で構成される。表 3.8 は都市及び建築基準で定められたゾーニング区分

である。容積率や建蔽率、高さ規制などの建築規制は、ゾーニング別に規定されている。このようなゾーニング区分は、全国共通のものではなく、各市が独自に定めているが、コトカ市などサンタクルス市の規定を準用している所もある。

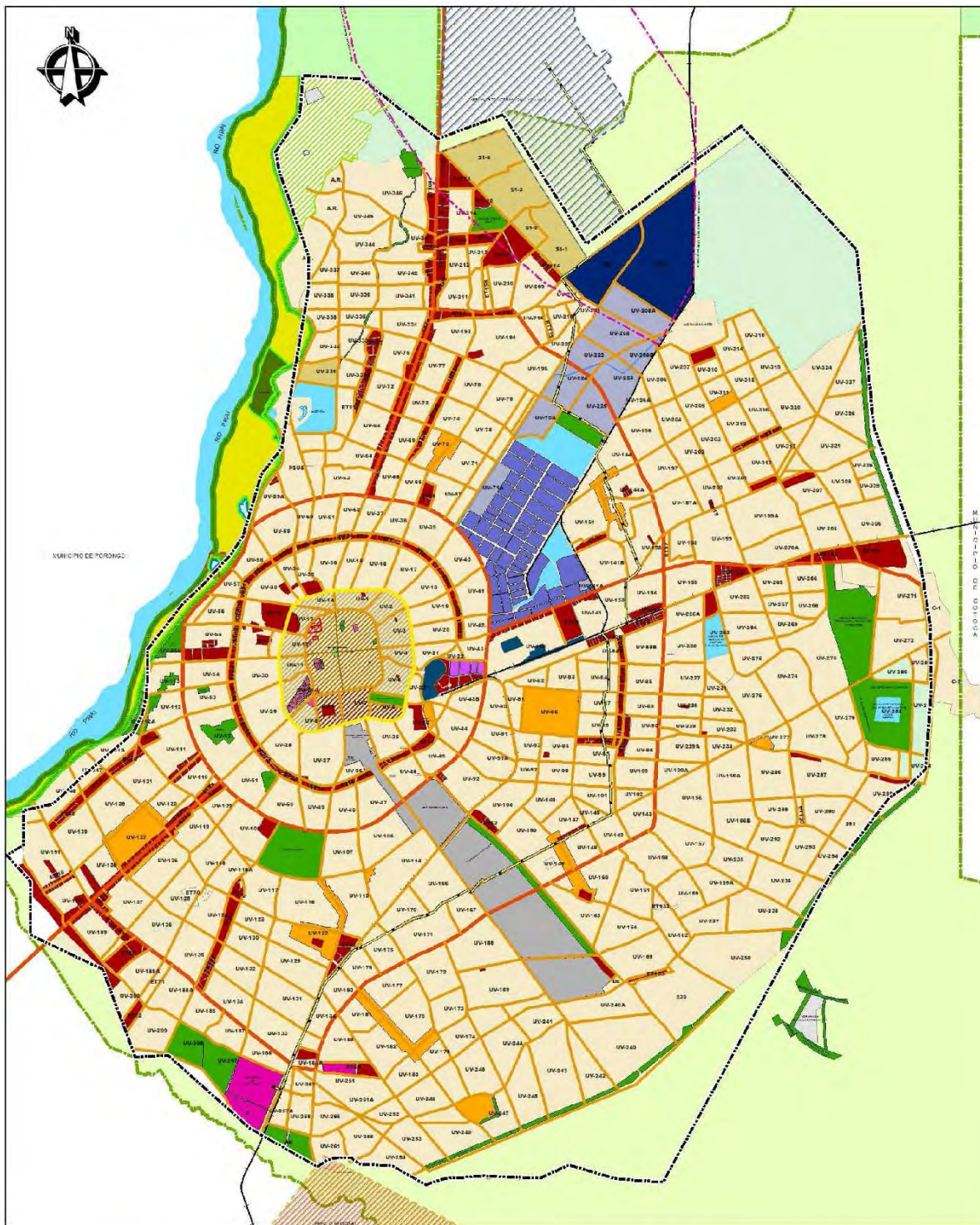
表 3.8 サンタクルス市のゾーニング区分

大区分	中区分	図 3.1 の凡例
Z1 中心地域	Z1.1 歴史的な中心市街地	
	Z1.2 遷移地域	
	Z1.3 混合利用地域	
	Z1.4 南部	
Z2 中心区地域	Z2 中心区地域	
Z3 中間地域	Z3.1 商業サービス地域	
	Z3.2 商業利用可能住宅地域	
Z4 住居地域	Z4.1 中密度住居地域	
	Z4.2 高密度低利用地域	
	Z4.3 低密度低利用地域	
Z5 工業地域	Z5.1 工業地域	
	Z5.2 既存工業地域	
	Z5.3 中小工業地域	
Z6 商業地域	Z6 既存商業地域	
Z7 娯楽観光地域	Z7.1 娯楽、施設、観光地域	
F 帯	F1 第2環状道路混合利用地域	F1
	F2 主要幹線混合利用地域	F2
	F3 高密度混合利用地域	F3
	F4 住居利用地域	F4
E 施設	EP 公共施設	-
	ED/ET 区・第三施設	-
AP 保護地区	AP.1 公共保護地域	-
	AP.2 民間保護地域	-
AE 特別利用地区		-
ZUR 市街化調整地域		-
サン・アウレリロ特別区		-

出典：Código de Urbanismo y Obras, Santa Cruz de la Sierra

図 3.11 に、サンタクルス市のゾーニング図を示す。

サンタクルス市は、法第 247 号（市街化区域を 2012 年の法施行時から 1 年以内に見直すこと）にもとづき、2013 年に市条例 046/2013 を定め、市街化区域（Urban Area）を 38,596 ha から 63,684 ha に拡大したが、これは中央政府からは拒否された。サンタクルス市は市街化区域を 45,272 ha に変更して最終的に承認された。



PLANO REFERENCIAL - CODIGO DE URBANISMO Y OBRA		
<p><b>REFERENCIAS DE ZONAS URBANAS</b></p> <p>2.1 ZONA CENTRAL 2.1.1 VERANILLO N° 2.2 ZONA CENTRAL DISTRITAL 2.2.1 ADMINISTRATIVA Y COMERCIAL 2.3 ZONA INTERMEDIA 2.3.1 COMERCIAL Y DE SERVICIOS 2.3.2 HABITACIONAL CON USOS COMPATIBLES 2.4 ZONA HABITACIONAL 2.4.1 DE ALTA DENSIDAD Y BUENA COORDINACION 2.4.2 DE BAJA DENSIDAD Y BUENA COORDINACION</p>	<p>7.2.3.1 INDUSTRIAL 7.2.3.1.1 BIENESTAR 7.2.3.1.2 PARQUE INDUSTRIAL 7.2.3.1.3 ZONA INDUSTRIAL DE RESERVA 7.2.3.1.4 ZONA DE USOS A ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y TIPOLOGIA 7.2.3.2 INDUSTRIAL EN FASES INICIALES 7.2.3.2.1 INDUSTRIAL LIGERA ESTE 7.2.3.2.2 INDUSTRIAL SUR 7.2.3.3 PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA</p>	<p><b>REFERENCIAS DE VIAS</b></p> <p>2° ANILLO DE CIRCUNVALACION VIAS TRONCALES VIAS TRONCALES</p> <p>ESTIPULADO ASIGNANDO DE CULOS NO ZONIFICACION URBANA PARA APLICACION DE NORMA SEGUN CODIGO DE URBANISMO Y OBRA</p>
<p><b>DESCRIPCION DE FAJAS</b></p> <p>F1 - PERIFERICA DE BARRIO SUR OESTE - 5' ANILLO Mediana o más fajas bordeadas al lado más ancho del 2° anillo</p> <p>F2 - CERCADO MUYTO SOBRE AVENIDAS PRINCIPALES Cargan de lotes con frentes a las vías principales (tablas y curvas)</p> <p>F3 - DE USO MIXTO DE ALTA DENSIDAD Lotificaciones sobre el 4° y 5° anillos torales</p> <p>F4 - DE USO ASOCIADO Lotificaciones a las arteriales torales</p> <p>F5 - HABITACIONAL FINANSI ORY CAI FRSN SALIDA</p>		

資料 : Código de Urbanismo y Obras, Santa Cruz de la Sierra

図 3.11 サンタクルス市ゾーニング図

(2) コトカ市

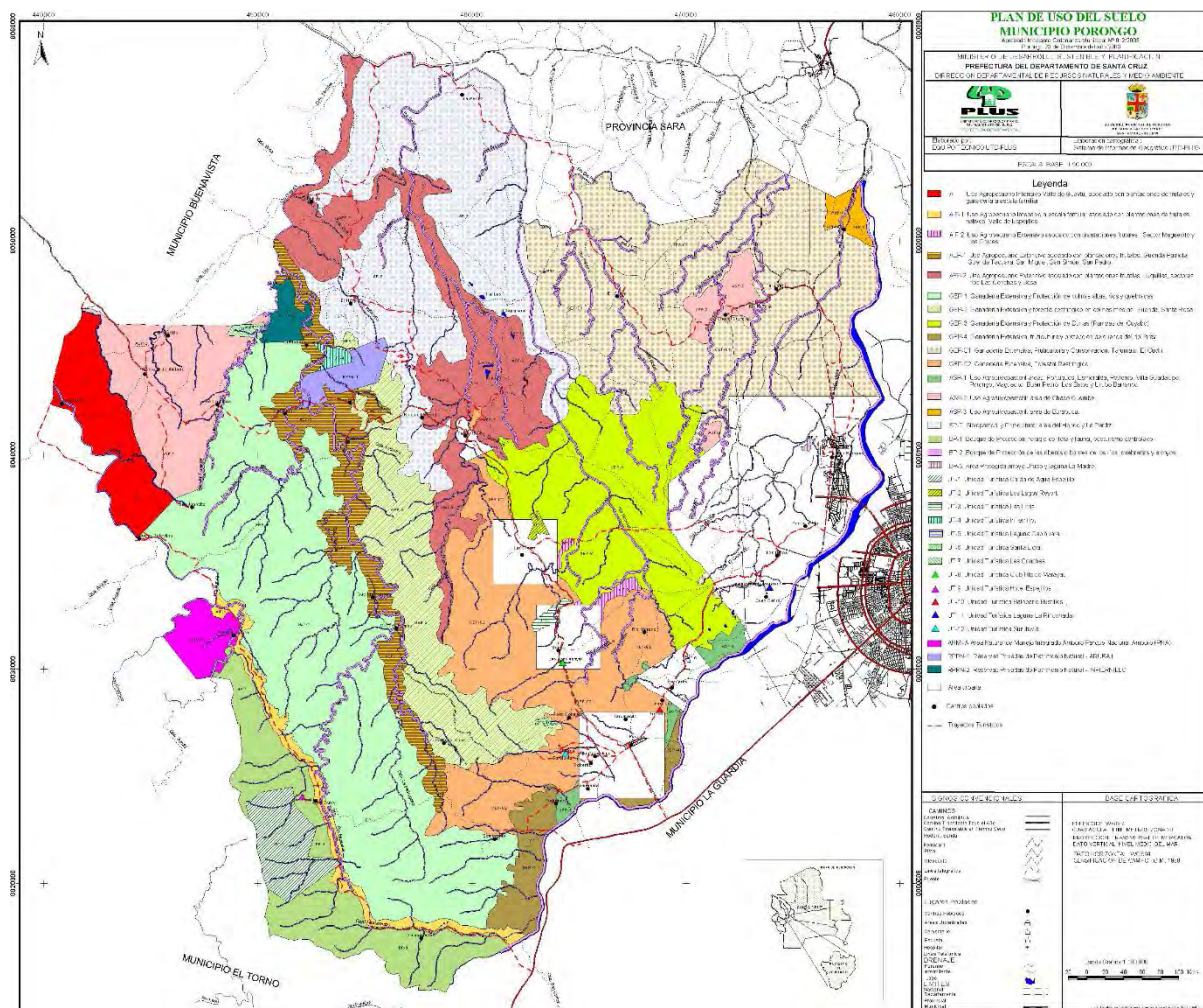
現在、コトカ市には市街化区域（Urban Area）と郊外区域（Rural Area）の定めはあるが、土地利用計画は中心市街地でのみ策定されている。コトカ市によれば、現在（2014年12月）市街化区域変更の手続きを実施中であるが、サンタクルス市との間に市境界の問題があるため、変更が承認されない状態である。

(3) ワルネス市

現在、ワルネス市には市街化区域と郊外区域の定めはあるが、土地利用計画は中心市街地でのみ策定されている。

(4) ポロンゴ市

ポロンゴ市の土地利用計画（PLUS）は、ポロンゴ市の条例 012/2003 により、2003年に承認された（図 3.12）。図に見るように、PLUS は郊外区域（Rural Area）を対象とした土地利用計画である。図 3.14 は、ポロンゴ市の市街化区域（Urban Area）の土地利用計画であり、Plan Ordenamiento Urbano（P.O.U）の中で定められている。

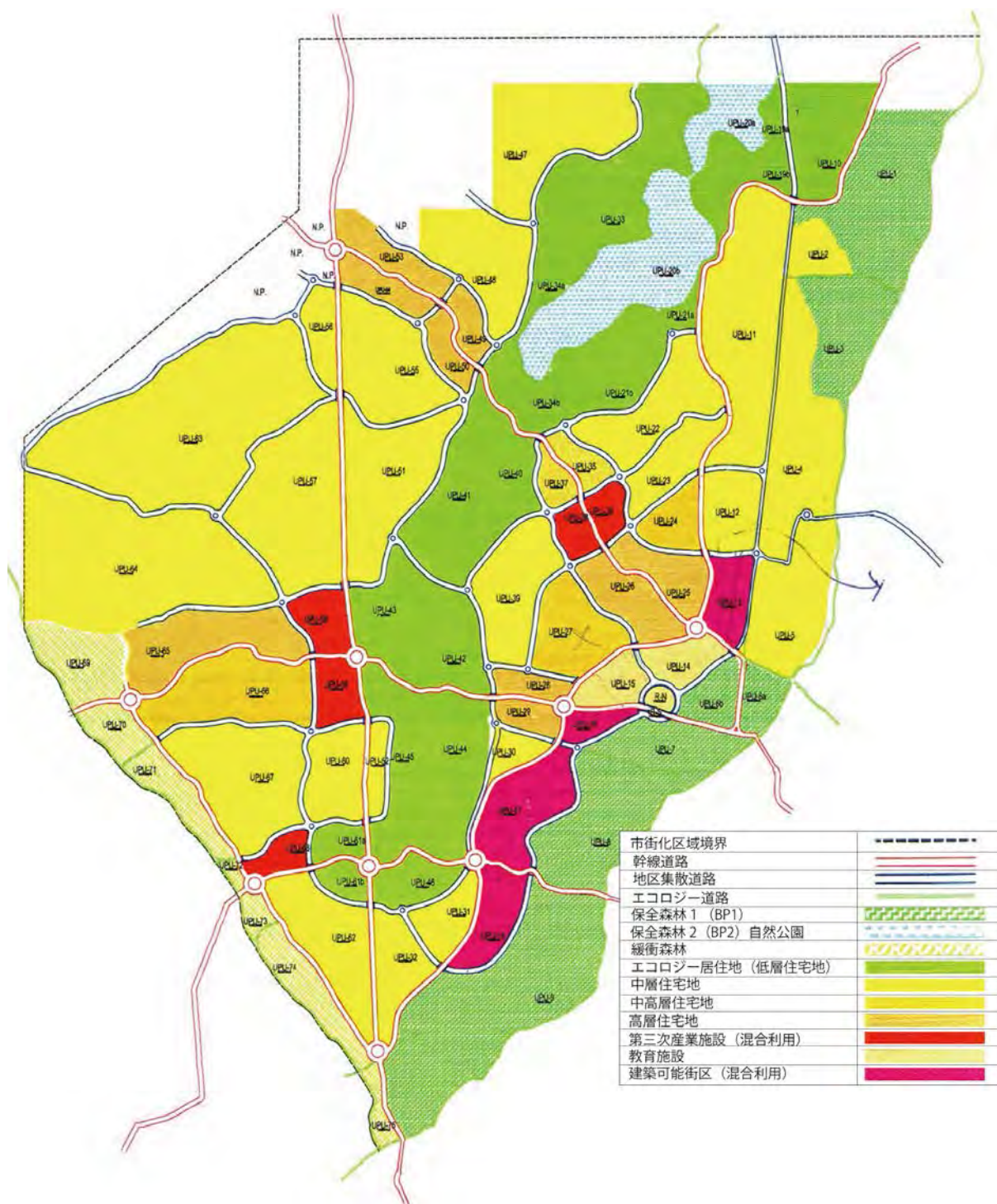


資料： Plan de Uso del Suelo, Municipio Porongo  
 図 3.12 ポロンゴ市の土地利用計画（PLUS）

-  AI 果物栽培と家族経営畜産に係るグアイトゥ谷の集約牧畜農業
-  AIF-1 天然果物栽培に係る家族経営の集約牧畜農業。エスペヒロス谷
-  AIF-2 果物栽培に係る粗放農業。マグエイコとラスクルセスセクター
-  AEF-1 果物栽培に係る粗放農業。グエンダパトリオタ、グエンダタウアラ、サンミゲル、サンシモン、サンベドロ
-  AEF-2 果物栽培に係る粗放農業。ルキラス、ラスオンチャス川・ベサ川セクター
-  GEP-1 粗放農業及び溪谷、川、高い丘の保全
-  GEP-2 粗放農業及び平均的な丘の中の森林制限。グエンダ、サンタロサ
-  GEP-3 粗放農業及び砂丘の保全（パンパス・デル・クヤボ）
-  GEP-4 粗放農業、果樹栽培、及びピライ川流域の保全
-  GEF-C1 粗放農業、果樹栽培、及び保存。タルマツ、エル・クチ
-  GEF-C2 粗放農業、森林制限
-  ASP-1 農畜林混合：ポルトガル、エスメラルダ、ポトレリト、ピラ・グアダルペ、ポロンゴ、マグエシコ、プエン・レチロ、ロス・パトス、ウルボ・バランコ地域
-  ASP-2 農畜林混合：チャコ・グエンベ地域
-  ASP-3 農畜林混合：ブラブク地域
-  SP-F 畜林混合、果樹栽培：オンド、ラベルヂス地域
-  BP-1 保護森林：動植物の保護、制限されたエコツーリズム
-  BP-2 保護森林：川、溪流、小川の岸、縁の保護
-  BP-3 ウルボ小川、ラ・マドレ湖の保護地域
-  UT-1 エスペイロ滝観光地区
-  UT-2 ロスラゴス・リゾート観光地区
-  UT-3 ラス・リラス観光地区
-  UT-4 インフィエルニコ観光地区
-  UT-5 カピフアラ湖観光地区
-  UT-6 サンタ・リディア観光地区
-  UT-7 ラ・コンチャス観光地区
-  UT-8 マラヤウ馬術クラブ観光地区
-  UT-9 ホテル・エスペヒロス観光地区
-  UT-10 ブスチロスイプール観光地区
-  UT-11 ラ・リンコナダ湖観光地区
-  UT-12 スルツビア観光地区
-  ANMI-A アンボロ国立公園アンボロ総合対策自然地域
-  RPPN-1 自然遺産の民間保全～アルバイ
-  RPPN-2 自然遺産の民間保全～インフィエルニコ
-  都市地域
-  集落
-  観光ルート

資料： Plan de Uso del Suelo, Municipio Porongo

図 3.13 ポロンゴ市の土地利用計画の凡例

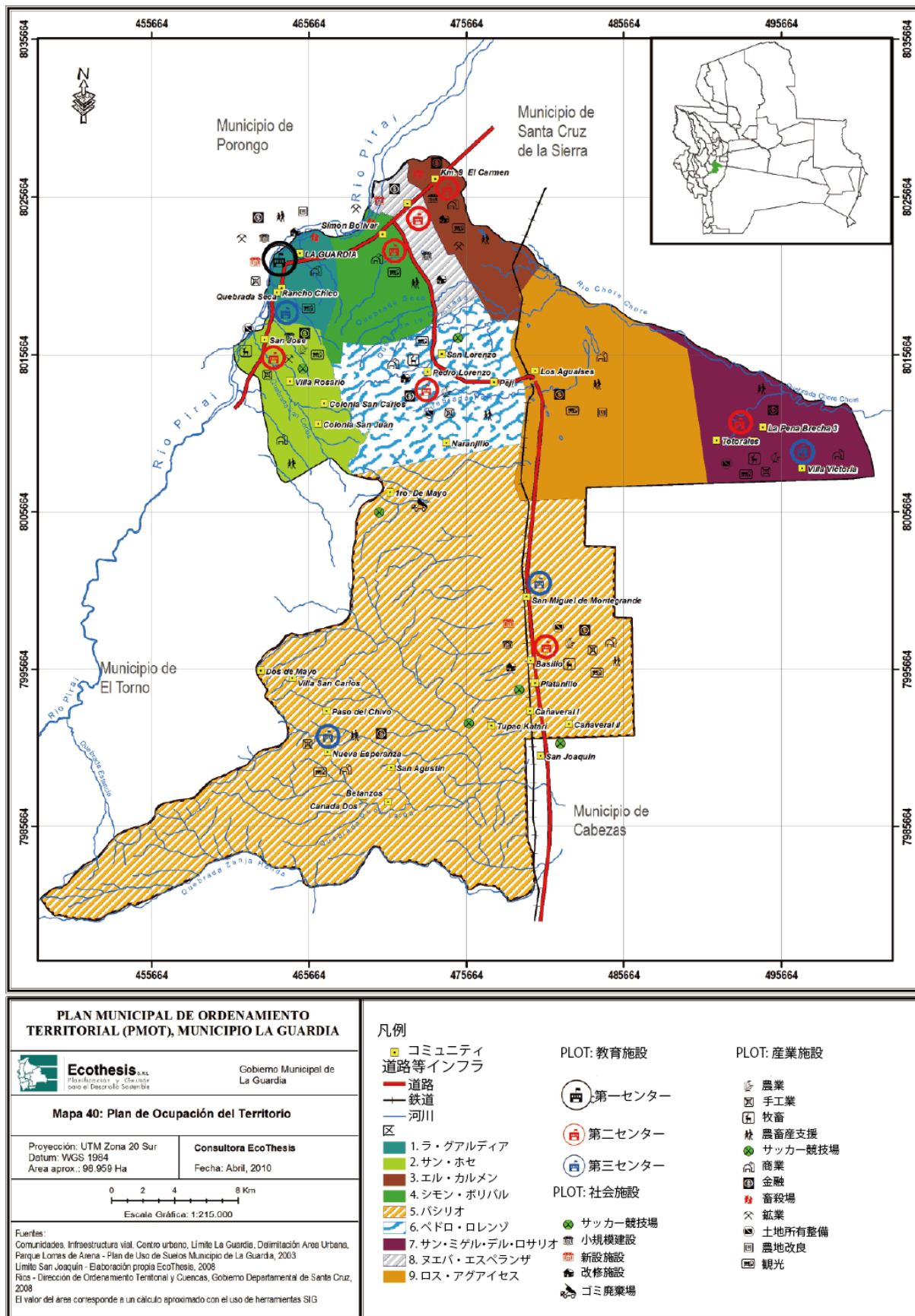


出典： P.O.U, ポロンゴ市

図 3.14 ポロンゴ市の市街化区域における土地利用計画

(5) ラ・グアルディア市

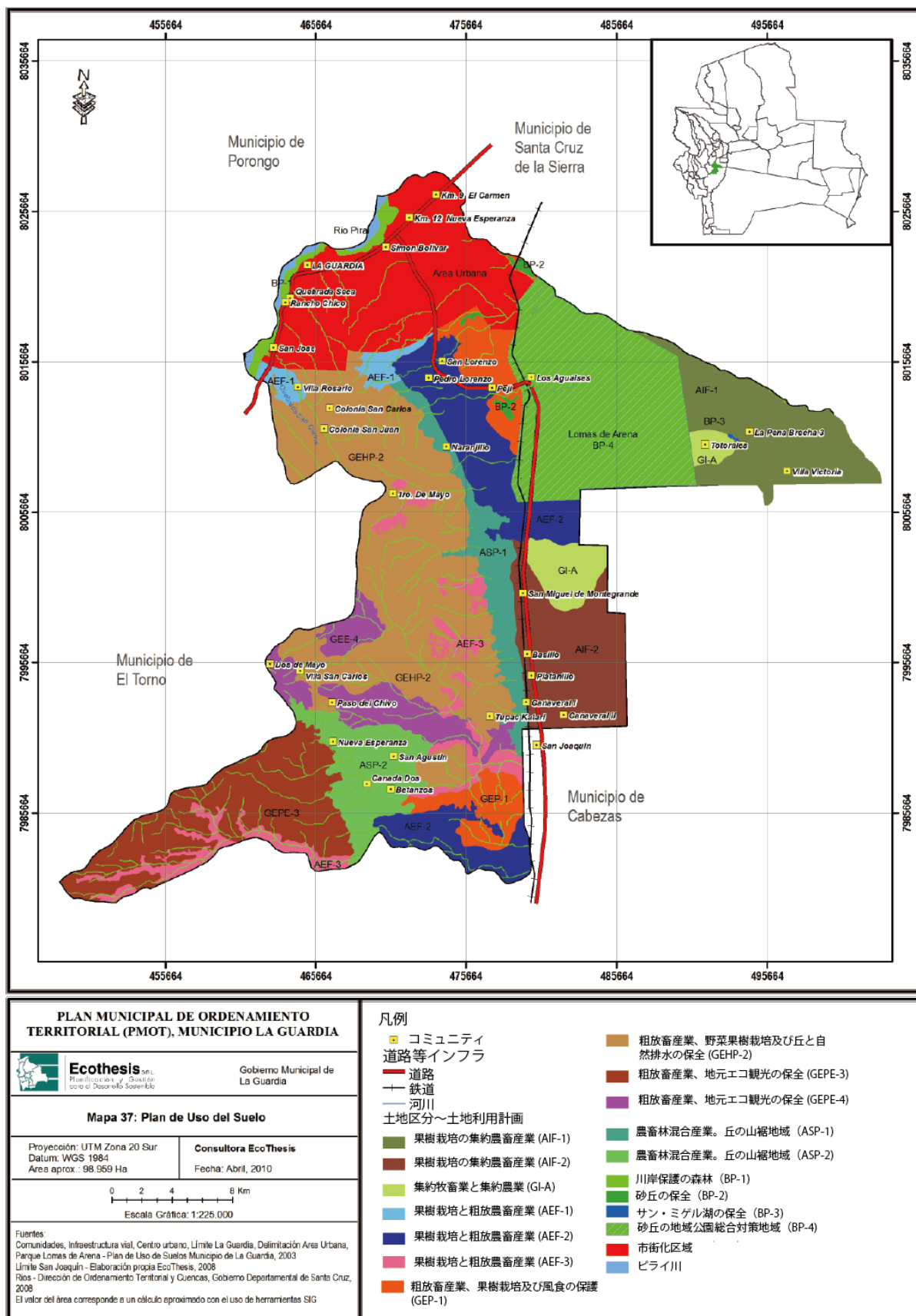
ラ・グアルディア市の地域構造計画 (POT) と土地利用計画 (PLUS) は 2012 年の市地域整序計画 (PMOT) の中で策定された (それぞれ図 3.15 と図 3.16)。図は POT と PLUS の違いを示している。POT の中には、政府関連施設や社会福祉施設、工業・商業施設が区の境界線とともに明記されており、対して PLUS は市域の土地利用別区分を示している。



出典： PMOT, Municipio La Guardia

図 3.15 ラ・グアルディアの POT

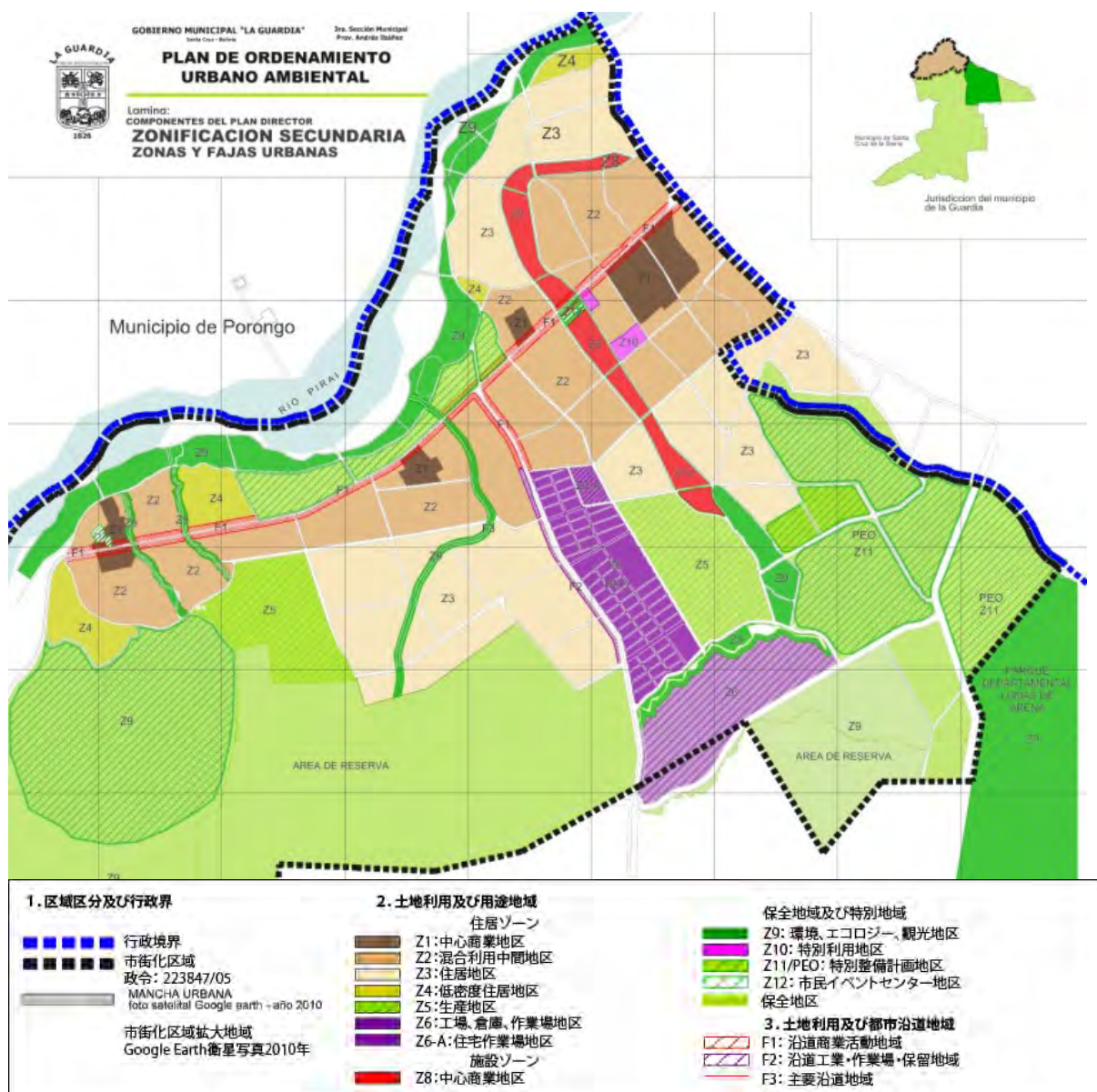




出典： PMOT, Municipio La Guardia

図 3.16 ラ・グアルディアの PLUS

ラ・グアルディア市は2011年9月に、ラ・グアルディア都市環境構造計画(P.O.U.A)を策定した。ラ・グアルディアの市街化区域の規模は10,599haである。市街化区域内の用途地域指定を含む土地利用計画はP.O.U.Aに含まれている。図3.17は、ラ・グアルディアの市街化区域の用途地域図である。



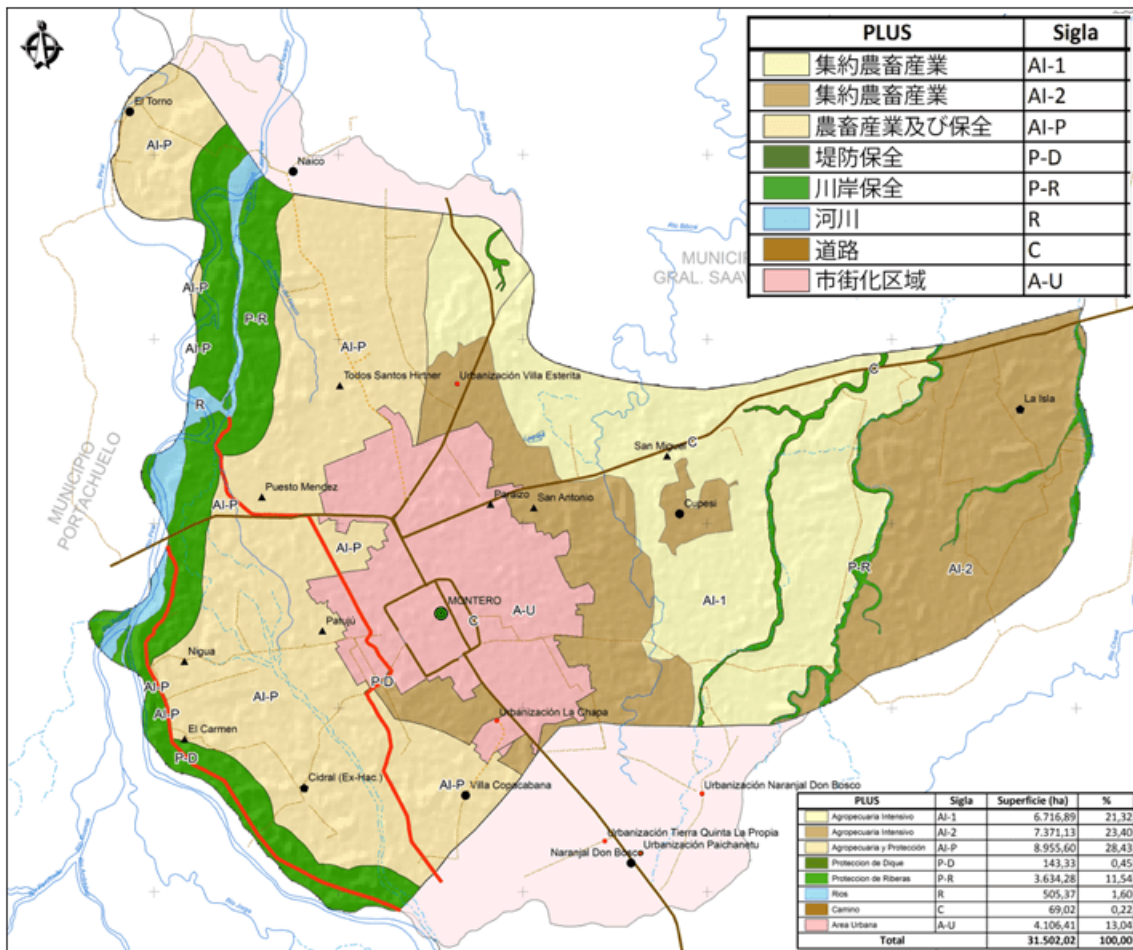
出典： P.O.U.A, Municipio La Guardia

図 3.17 ラ・グアルディアの Urban Area の土地利用計画

## (6) モンテロ市

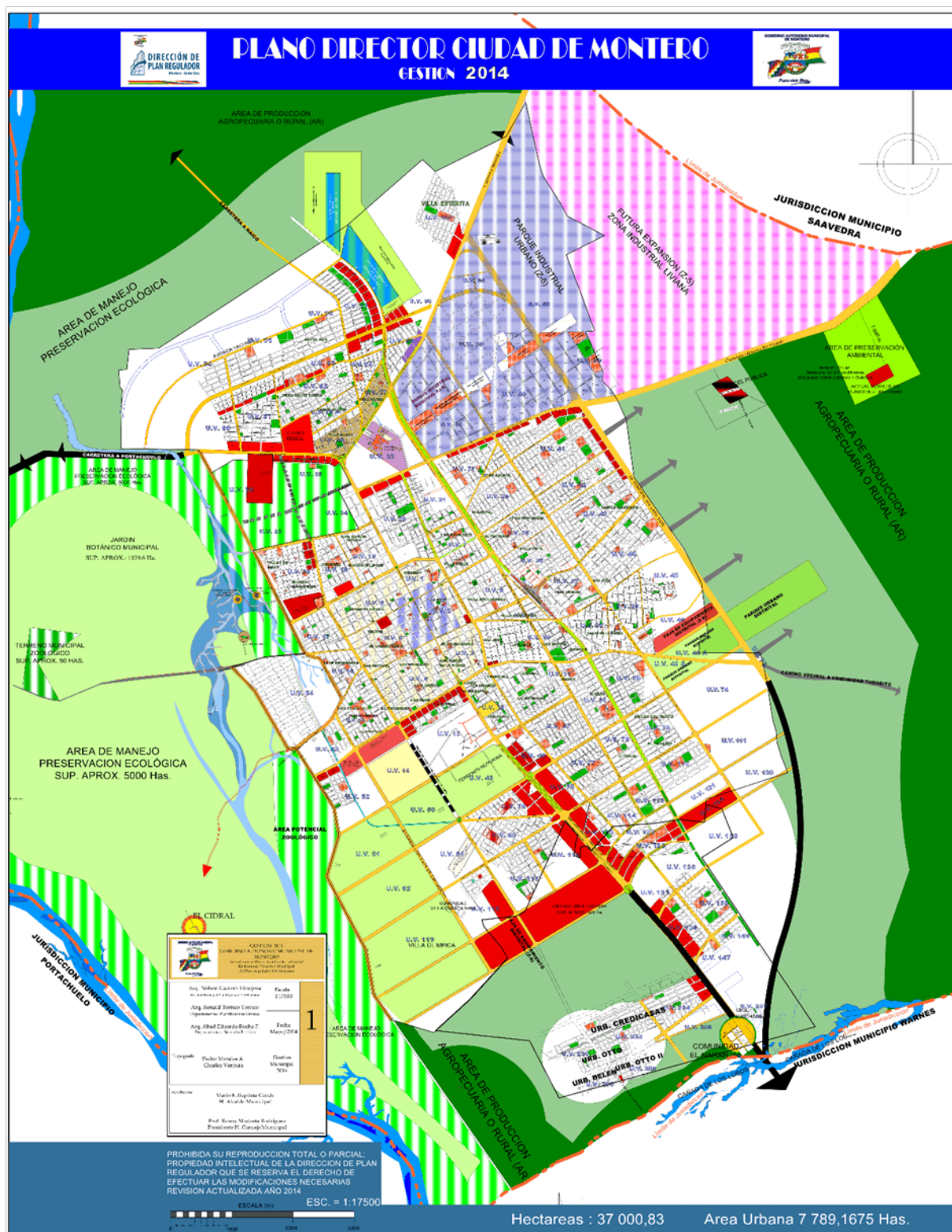
モンテロ市の土地利用計画(PLUS)は、2012年のPMOTの中で策定された(図3.18)。PLUSの中で市街化区域の広さは4,106haとなっている。

モンテロ市は、2014年にモンテロ市指導計画(Plano Director Ciudad de Montero)を策定した。モンテロ市における市街化区域の拡大は2014年に中央政府に承認され、その面積は7,789haとなった。



出典： PMOT, モンテロ市

図 3.18 モンテロ市の土地利用計画 (PLUS)



注記：凡例は図面に示されていない

出典：モンテロ市

図 3.19 モンテロ市における市街化区域（Urban Area）の土地利用計画

### 3.2.4 環境影響評価

ボリビアにおける環境影響評価では、環境報告書 (FA)、環境影響評価調査 (EEIA)、環境影響宣言書 (DIA) を準備しなければならない。

#### (1) 法的枠組み

ボリビアにおいて制定された環境分野の法律を表 3.9 に示す。

表 3.9 ボリビアにおける環境分野の法的枠組み

法律文書	年	内容の要約
国連生物の多様性に関する枠組条約	1992	環境への影響防止策に関する国際条約
第 1333 号環境法	1992	ボリビアにおける環境に関する原則を定め、他の規則とともに戦略的環境アセスメント (SEA) の枠組みを定めている。
大統領令第 29272 号	2007	「持続的生産及び開発プロセスを保証するため関係者に法的保証を付与する戦略的・効率的環境管理システムの開発」が環境管理政策に含まれる。
新国家政治憲法	2009	第 345 条 2 項で「天然資源及び環境の利用、加工又は影響を与える財・サービスの創出に関わる全ての活動を例外なく網羅した環境影響評価・環境管理システムの適用」が強調されている。

出典：オランダ環境アセスメント委員会 (MER)、アンデス環境情報機構 (SANIA)

第 1333 号環境法は、1992 年 4 月 27 日に公布された法律で、環境影響評価 (EIA) と環境品質管理 (CCA) に関する一連の規則で補完されている。EIA は、公共又は民間による全ての工事・活動・事業において、事前・実施段階のプログラム又は計画に対して実施される。一方 CCA は、実施、運営、維持管理工程又は終了段階にある公共又は民間の全ての工事・活動・事業に対して実施される (第 1333 号法第 2 条)。第 1333 号法を補足する規則の一覧表を以下に記す。

表 3.10 第 1333 号環境法規定

規則	内容の要約
環境管理一般規定 (RGGA)	戦略的環境影響評価調査 (EEIAE) の法的概念をボリビア環境規範に組み入れる。
大統領令第 24176 号 環境保護管理規則 (RPCA)	第 20 条 公共セクターが策定する計画、プログラムは、当該環境影響評価を受けるものとする。この場合、計画又はプログラム採用に先立って、計画又はプログラムが戦略的環境影響評価調査 (EEIA) を受ける必要性を判断する所轄環境当局に環境記録を送付しなければならない。
大気汚染物質に関する規則 (RMCA)	様々な大気汚染源管理システム、手段を規定し、更に様々な排出過程で通常存在する物質の許容量も定める。
水質汚染物質に関する規則 (RMCH)	水質汚染管理システム、潜在的汚染物質許容量及び指定された 4 種類の受水体の一つに排出される排液が守るべき物理的、化学的条件を定める。
危険物質を伴う活動のための規則 (RASP)	危険物質のフォローアップ及び管理を実行できるよう、危険物質を伴う活動の記録手続きを定め、これらの物質の不適切な管理による環境被害を避けるために基本的な規範の遵守を要求する。国にとっての参考に国連の一覧表を定める。
固形廃棄物管理規則 (RGRS)	固形廃棄物管理において遵守すべき規範を定め、土壌及び水域汚染の回避といった適切な条件整備の保証を目指す。

出典：オランダ環境アセスメント委員会 (MER)、アンデス環境情報機構 (SANIA)

## (2) 環境報告書 (FA)

環境報告書は、環境影響評価プロセス開始を記す技術文書で、法第 133 号の第 25 条において、EEIA の必要性を判断する文書に指定されている。環境報告書には、対象とする事業、工事又は事業活動について、その情報、重要な影響の把握、マイナスの影響の解決策を記載する（第 1333 号法規則）。

環境報告書に基づいて環境影響評価等級が決定される。環境影響評価等級には、下記のとおり 4 段階ある。

表 3.11 環境影響評価調査等級

等級 1	総合分析環境影響評価調査
等級 2	特定分析環境影響評価調査
等級 3	軽減策、環境適応・フォローアップ計画提案のみが要求される。
等級 4	EEIA は不要である。

出典：第 1333 号法規則

## (3) 環境影響評価調査 (EEIA)

EEIA は、事業、工事又は事業活動において、それらの実施、運営、維持管理そして終了が、環境に対して及ぼすマイナスの影響を回避、軽減又は管理するため、それらのプラス、マイナスの影響を把握・評価するための調査である（第 1333 号法第 2 条、第 24 条）。

環境影響評価調査の内容は、第 1333 号法規則第 23 条に定められている。以下にこの内容を取りまとめたリストを掲載する。

- a) プロジェクト、工事又は事業活動の詳細及びその目的
- b) 既存環境の初期状態の診断（「プロジェクトなし」の状態）
- c) 市民参加の成果として得られた勧告を考慮した影響の把握
- d) 環境、健康要因に関して、影響の種類及び入手可能又は作成される可能性のある量的情報に関する質的情報を添えた影響の予見
- e) リスク分析、偶発事の計画
- f) 技術基準、判断基準、環境要因に関する質的パラメーターを含む影響評価
- g) マイナスの影響軽減策の提案
- h) 防止・軽減計画
- i) 防止・軽減コスト見積
- j) プロジェクトの社会経済影響分析
- k) プロジェクトの費用便益分析
- l) 環境順応・フォローアップ計画
- m) 運営終了、地域の修復
- n) 適用可能な法律の確認
- o) 不足情報の指摘

- p) 参考文献、科学的・技術的・利用方法の参考資料、情報源
- q) EEIA の完全な報告書及び概要文書、一般大衆向け普及用文書

FA 及び EEIA を作成するコンサルタント企業は、国内外を問わず、環境コンサルタント業登録簿に登録されていなければならない。このコンサルタント企業の法定代理人は、EEIA 実施、FA 提出の責任者とする。

#### (4) 環境許可証取得手続き

##### 1) 事業の等級分類

公共又は民間の工事又は事業の可能性のあるプロジェクトの法定代理人は、まず管轄セクター組織又は市政府で FA の書式を取得しなければならない。

FA に記入後、付属書類を入手したら、必要に応じて記録を取得した管轄セクター組織又は市政府に提出する。

管轄セクター組織又は市政府は FA を評価し、必要があれば法定代理人に説明、補足又は修正を要請する。その後、場合により国又は県の所轄環境当局に等級分類報告書を発送するものとする。

所轄環境当局は、等級分類を検討し、事前に定められた手続きにて指定された等級の格付け、承認、認証又は変更、あるいは必要に応じて、説明、補足、修正を行なうものとする。等級分類が承認されると、法定代理人は、等級 1、2 の場合、EEIA を 12 ヶ月以内に提出、あるいは場合により軽減策の提案書、環境順応・フォローアップ計画を 6 ヶ月以内に提出しなければならない。

##### 2) EEIA の承認

管轄セクター組織又は市政府は、EEIA を検討し、事前に法定代理人の説明、補足又は修正を加えた技術報告書を作成し、場合に応じて国又は県の所轄当局に送付するものとする。所轄当局は、管轄セクター組織又は市政府による報告書の評価中に、法定代理人に説明、補足又は修正を要請する権利を有する。所轄当局が EEIA を容認すると環境影響宣言書 (DIA) の発送を行ない、等級 1、2 のプロジェクトの場合には、これが環境許可証となる。

EEIA を作成する必要がない等級 4 の場合、環境許可証は特別許可証により授与される。

各段階の実施期間は第 1333 号法規則に詳細が記されている。

##### 3) 実施・運用段階

この段階で、EEIA に含まれる環境順応・フォローアップ計画は、検閲、監視の方法と期間を定める。これはプロジェクトの運用、終了段階にも適用される。

プロジェクト実施段階で、EEIA に事前に定められた軽減措置が不十分又は効果がないとモニタリングによって推定された場合、所轄環境当局は特定された環境への害を緩和するため、法定代理人に対して、防止・軽減プログラムに対し修正、

補足又は改善を加えるよう命じることができる。

一方、所轄環境当局は、管轄セクター組織と協力して、EEIA に記され、DIA で承認を受けた措置の実施及び軽減措置、環境順応・フォローアップ計画のフォローアップ、監査、管理を行なうものとする。このフォローアップの一部は、管轄セクター組織と市政府が環境順応・フォローアップ計画に関して提出する年間報告書に記載されている。

運用中又は終了段階にあるプロジェクトの中には、現在の環境の状態を反映している環境許可証、いわゆる環境適応宣言書 (DAA) の書式があり、必要に応じ環境適応計画を添付する。DAA 取得手続きは、環境宣言書 (MA) を通して開始する。この場合、所轄環境当局は、管轄セクター組織及び市政府と協力して、環境影響評価調査の環境順応・フォローアップ計画及び MA の環境適応計画に記された措置の適用と進展のフォローアップを行なうものとする。

MA 取得手続きは、EEIA 取得手続きと非常によく似ており、通常運営されているにもかかわらず環境許可証を所持していないプロジェクト、又は様々な理由から法定代理人が放置しているプロジェクトを正式なものにするために行なわれる。

環境規則に定められたガイドラインに沿って環境の品質管理を行なうため、所轄環境当局は、法定代理人に環境監査 (AA) の実施を要求する権限を持つ。AA は、法定代理人が MA を規定の期限内に提出しない場合、プロジェクトが EEIA 又は承認済み MA に予見されていない深刻な環境への影響を引き起こす場合、MA が否認された場合、そしてプロジェクトが環境や住民の健康に差し迫った危険をもたらす場合に行なわれる。

### 3.3 都市開発に係る現状把握

#### 3.3.1 土地利用状況

##### (1) 都市の拡大

サンタクルス市は 1950 年代から成長し続けている。1950 年に市の人口は 4 万人であったが、1976 年には 22 万 5 千人に増加し、1992 年には 69 万 7 千人、そして 2001 年には 100 万人を超えた。表 3.12 に、サンタクルス市の市街化区域 (Urban Area) での人口とその年増加率を示す。

表 3.12 サンタクルス市の市街化区域人口

年	人口	増加率
1950	41,461	---
1976	254,682	6.96%
1992	697,278	6.42%
2001	1,116,059	5.08%

出典：“Santa Cruz y Su Gente”

急激な人口の増加により、都市は急激に成長した。図 3.20 はサンタクルス市の都市化地域の変遷を示したものである。





出典：サンタクルス建築家協会

図 3.20 サンタクルス市の都市拡大

## (2) 都市構造

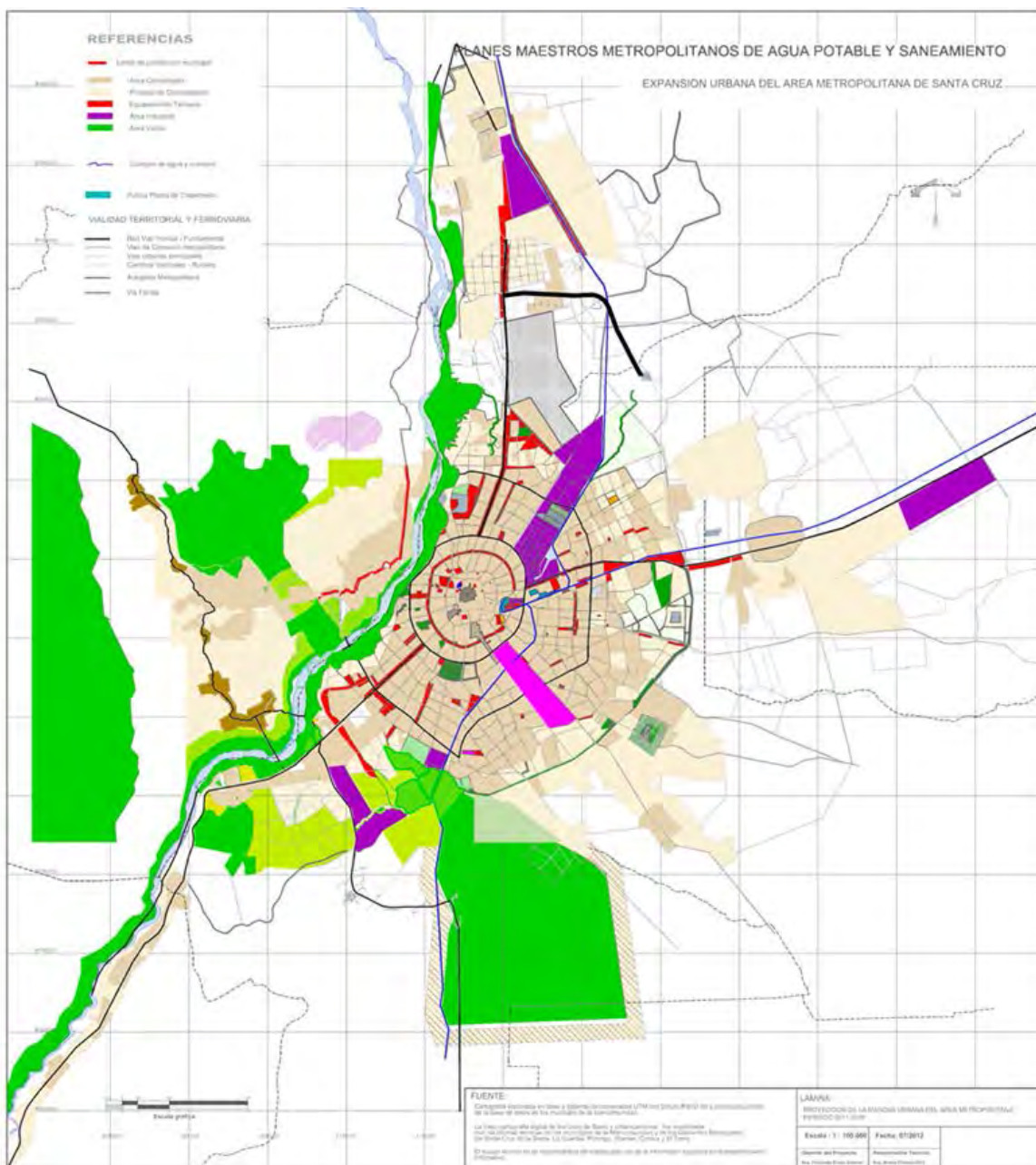
調査対象地域の中心にはサンタクルス市が位置し、その市街地は半径 10～15km に広がっている。コトカの既成市街地はサンタクルス市の中心部から国道 9 号に沿って 20km 東に位置し、ワルネスの既成市街地は国道 4 号に沿って 30km 北に位置している。ワルネスには他にもビル・ビル国際空港の北側に市街地がある。国道 9 号と 4 号沿道では都市化が進行中であるが、都市開発されていない所もあるため、コトカとワルネスはまだサンタクルス市に飲み込まれてはいない。ラ・グアルディア市の既成市街地はサンタクルス市の中心部から国道 7 号に沿って 15-20km 南西に位置している。両市の境界付近では都市開発が進行しており、近い将来、市街地が連続すると考えられる。ポロンゴ市はピライ川の西側に位置しており、サンタクルス市とは一本の橋で結ばれているだけである。都市開発はサンタクルス市の中心部から 10km 以内で進行中である。モンテロは国道 4 号に沿って 50km 北に位置し、エル・トルノは国道 7 号に沿って 30km 南に位置している。



出典：JICA 調査団撮影

図 3.21 サンタクルス市の市街地

サンタクルス市と周辺市（コトカ市、ワルネス市、ポロンゴ市、ラ・グアルディア市）のサンタクルス市寄りの地域は連担都市（conurbation）を形成しつつあるが、モンテロとエル・トルノの両市は、この連担都市とは農地や森林によって隔てられている。



出典：サンタクルス建築家協会

図 3.22 首都圏上下水道総合計画における全体土地利用計画

サンタクルス市の市街化区域における人口密度は 37.4 人/ha である。商業業務地域は第 1 環状道路内にある中心部に集中しているが、密度はラパスなど他の大都市と比較して高くない。市場は環状道路沿いに配置されている。第 3 環状道路は並行する 2 本の道路で構成され、その間は市場やオフィスなど様々な都市用地として利用されている。市場は、第 2 環状道路の東に位置するバスと鉄道の総合ターミナル、Bimodal の近くにも位置している。

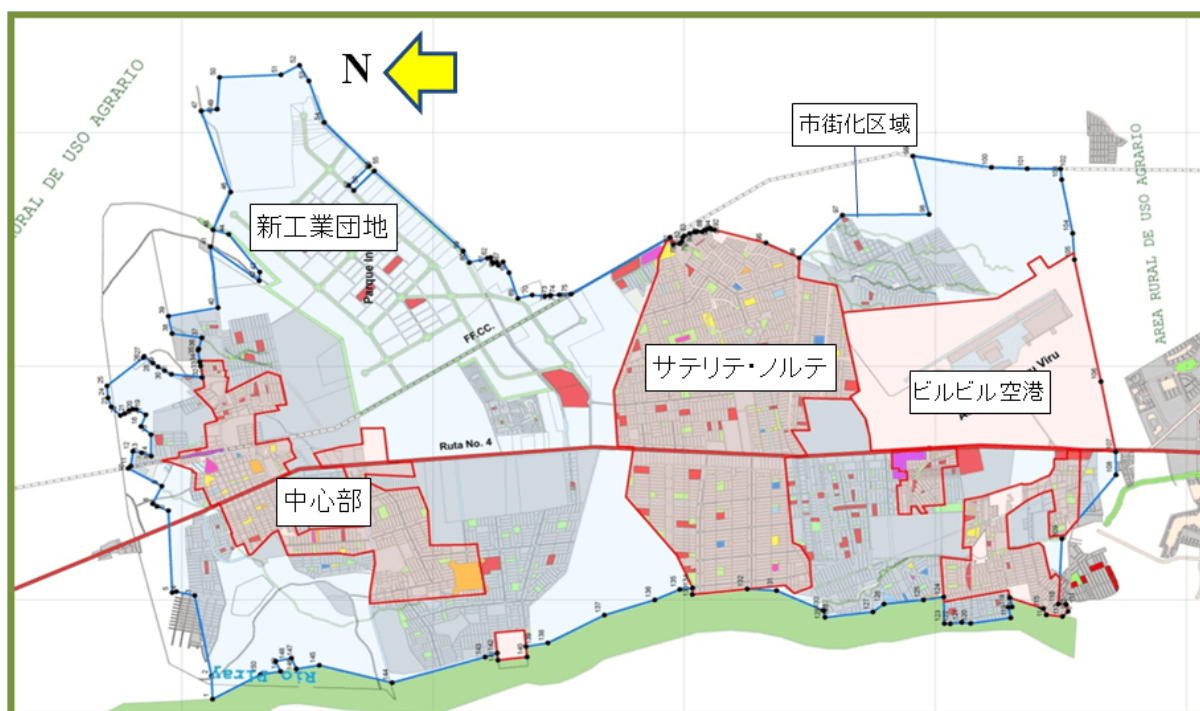
サンタクルス市の工業地域は第 4 環状道路の北東方向に伸びている。また、ワルネス市内では国道 4 号線沿い工場が立地している。国道 9 号線沿いの、サンタクルス市とコトカ市の間には内陸税関施設がある。ワルネス市では新規の工業地域が整備され、そこにも内陸税関施設が建設される予定である。

サンタクルス市の市街化区域には、第 4 環状道路の外側、南東方向に約 400ha の大規模農地が位置している。市はこの農地を貫いて既存の道路を結ぶ二本の幹線道路を建設中である。

空港は 2 ヶ所ある。ビル・ビル国際空港はサンタクルス市とワルネス市の間に位置し、エル・トロンピヨ空港は第 2 環状道路の南側にある。

### (3) 住宅団地開発 (Urbanización)

近年、Urbanización と呼ばれる住宅団地開発が活発に行なわれており、特にワルネス市、コトカ市、ポロンゴ市で顕著である。ワルネス市ではサテリテ・ノルテという名称の新しい市街地が形成され、現在ではワルネスの中心部よりも広い (図 3.23)。サテリテ・ノルテは違法な居住から始まったものであるが、住宅団地開発が急激の人口増加をもたらし、その人口は約 30,000 人である。

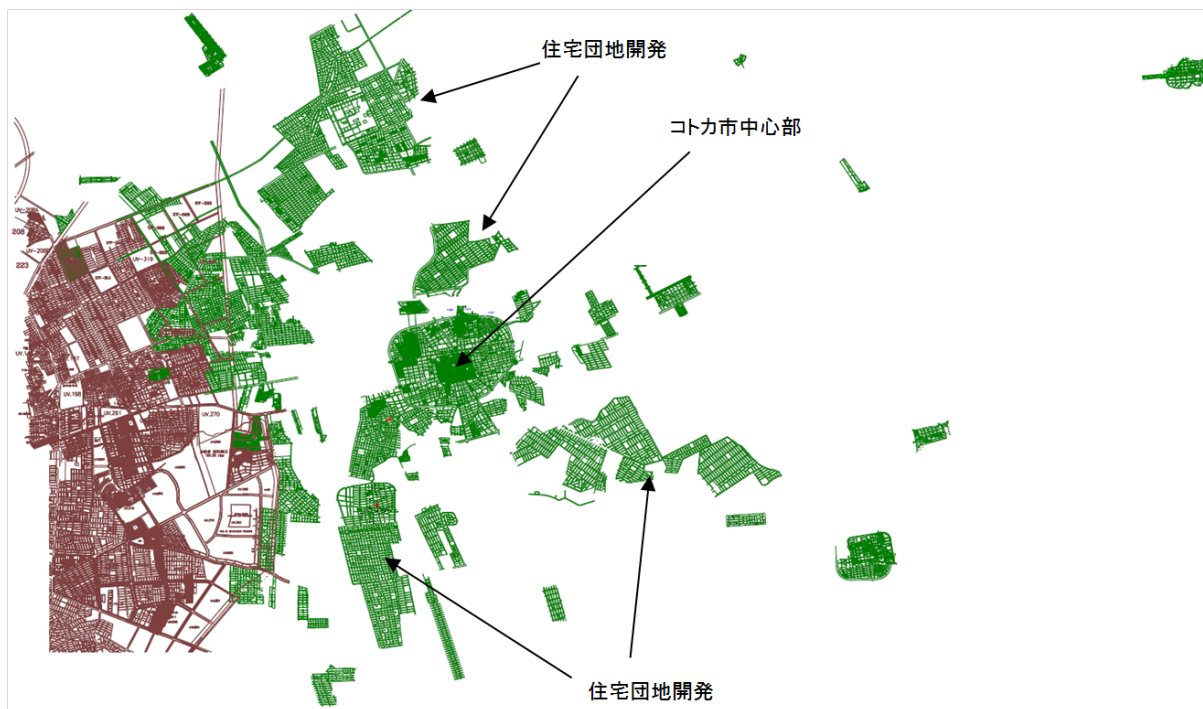


出典：サンタクルス建築家協会

図 3.23 サテリテ・ノルテの位置

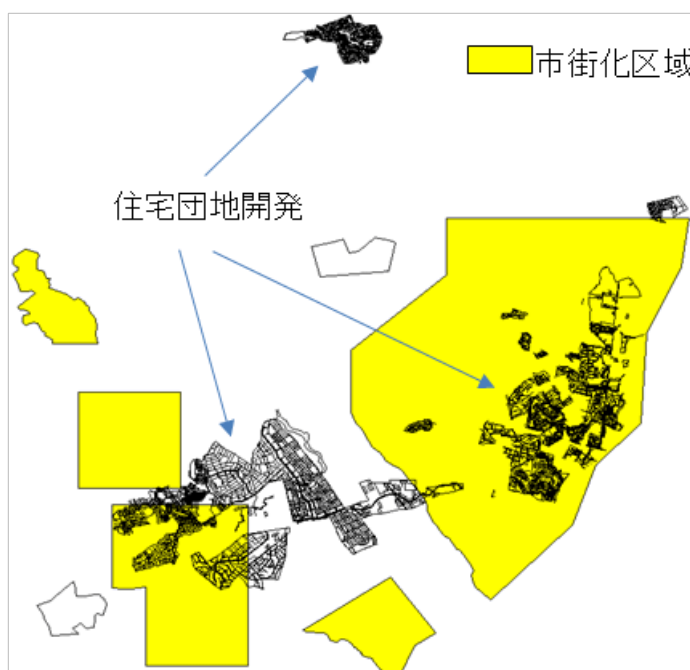
コトカ市は、図 3.24 に示すように数多くの住宅団地開発を承認してきた。そのほとんどで、分譲区画は完成済みであるものの、まだ人口は少ない。住宅団地開発は原則として市街化区域 (Urban Area) でのみ許可されるが、ポロンゴ市は図 3.25 に示すように市条例 013/2011 によって郊外地域 (Rural Area) でも開発を許可している。

これらの住宅団地開発は計画が無い状態で許可されてきている。この状況が続けば、調査対象地域は適切な幹線道路が無いまま住宅団地で埋め尽されることになる。



出典：JICA 調査団作成

図 3.24 コトカ市の住宅団地開発



出典：JICA 調査団作成

図 3.25 ポロンゴの市街化区域と住宅団地開発

### 3.3.2 上下水道

#### (1) 上水

調査対象地域の飲料水の水源は全て地下水である。約 2,000 ヶ所の井戸があり、そのうち免許を取得している井戸はわずか 200 である。調査対象地域で最大の上下水道協同組合であるサンタクルス公共サービス協同組合 (SAGUAPAC) は 69 井戸を保有

し、2013年には69.7百万m<sup>3</sup>の水を供給した。SAGUAPACが有する井戸の深さは、ほとんどの場合350mである。

調査対象地域には浄水場は存在せず、上下水道協同組合により組み上げられた井戸水はポンプ場で塩素処理された上、飲み水として供給されている。サンタクルス市には6ヶ所のポンプ場（SAGUAPACの5ヶ所とCOOPLANの1ヶ所）がある。水需要は一人当たり約250リットルである。

SAGUAPACの水供給地域は図3.26に示すとおりである。

## (2) 下水

現在、調査対象地域の他の全ての市は下水処理場を有しているが、ポロンゴ市の下水処理場は効率が悪く、コンクリートの状態も良くないという問題を抱えている。

サンタクルス市では、SAGUAPACが表3.13に示す5ヶ所の下水処理場を有している。このうち2ヶ所の処理場（Este、Industrial）は工業地域にあり、他はピライ川の近くにある。サンタクルス市では、他にCOOPAGUASが市の東に下水処理施設を有している。

表 3.13 サンタクルス市の下水処理場

協同組合	名前	能力
SAGUAPAC	Norte 1	15,000m <sup>3</sup> /日
SAGUAPAC	Norte 2	30,000m <sup>3</sup> /日
SAGUAPAC	Norte 3	N.A
SAGUAPAC	Este	36,000m <sup>3</sup> /日
SAGUAPAC	Industrial	16,000m <sup>3</sup> /日
COOPAGUAS	-	25,920m <sup>3</sup> /日

出典： Planes Maestros 2012, Unidad Coordinadora del Programa de Agua y Alcantrillado Perurbano, MMAyA

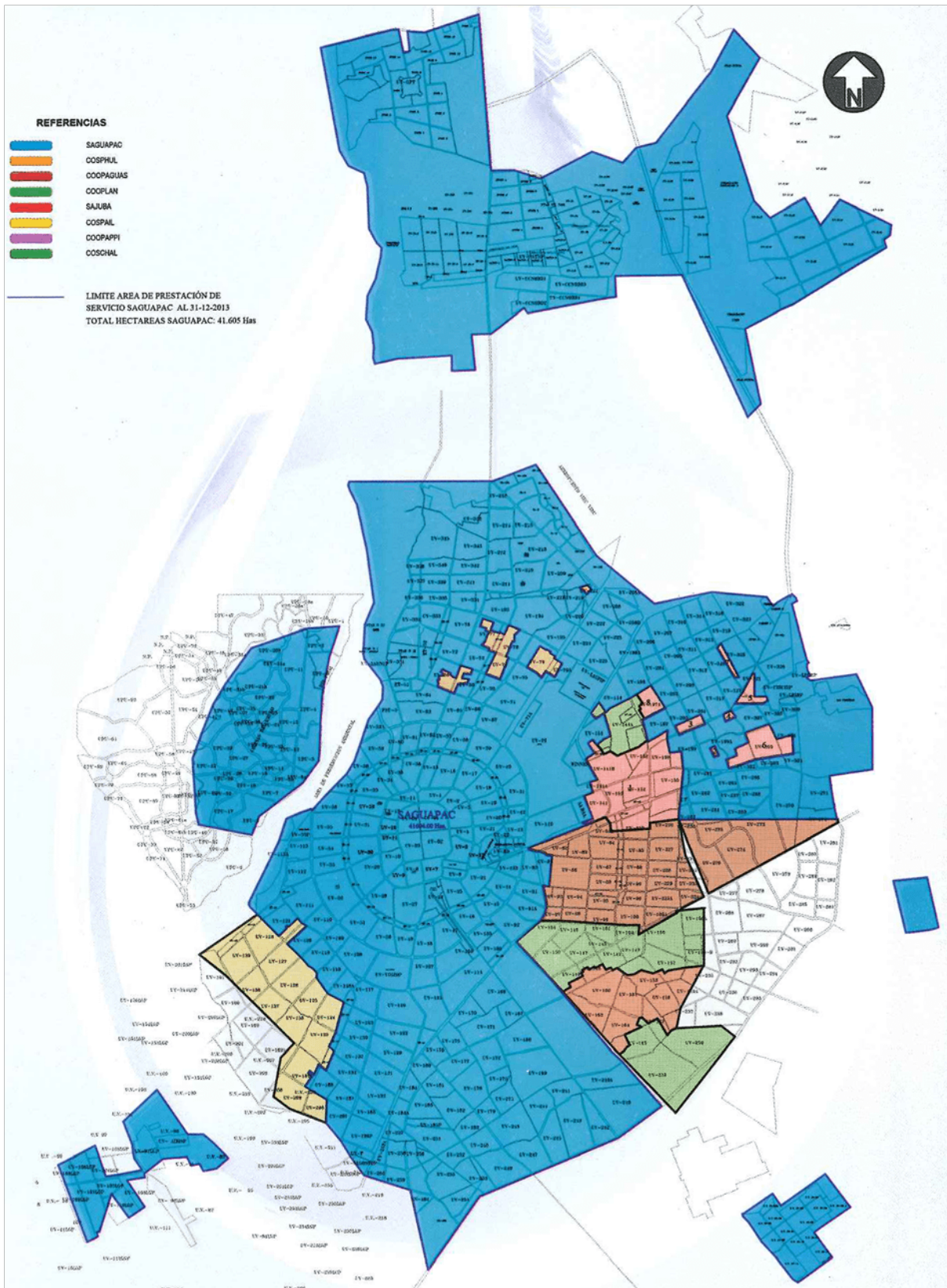
ラ・グアルディア市は下水処理場を保有していなかったが、2014年にIDBの融資による上下水道事業が完了し、下水処理サービスが開始された。サンタクルス市では、下水処理サービスは表3.14に示すように人口の53%に提供されているのみである。下水処理サービスが提供されていないほとんどの地域では、下水はタンクに貯留され特殊車で回収される。

表 3.14 下水処理サービス区域内の人口割合

市	サービス区域内の人口割合 (%)
サンタクルス	53%
コトカ	19%
ワルネス	24%
ポロンゴ	27%
エル・トルノ	21%

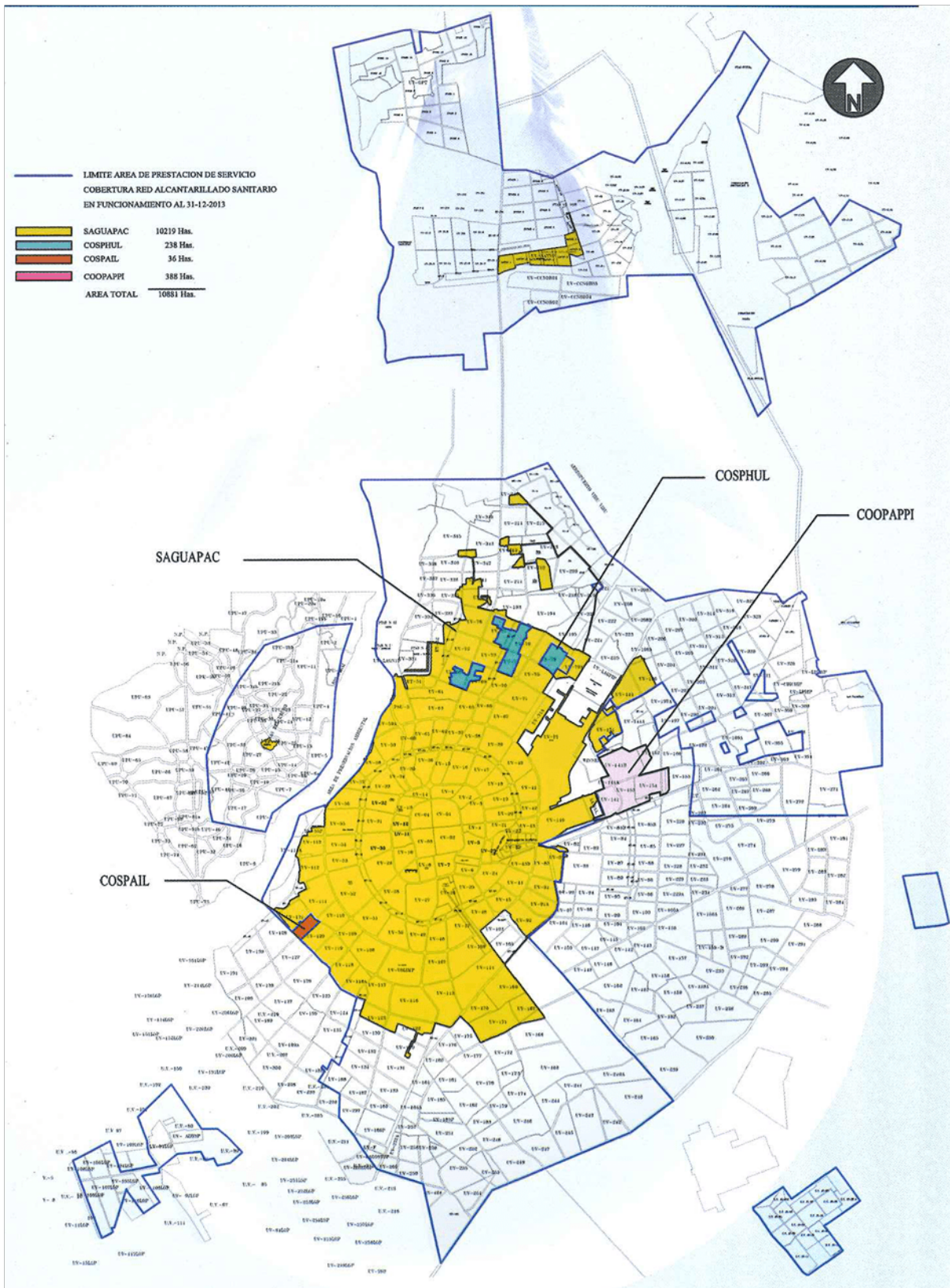
出典： Planes Maestros 2012, Unidad Coordinadora del Programa de Agua y Alcantrillado Perurbano, MMAyA

SAGUAPACの下水処理サービス区域は図3.27に示すとおりである。



資料： SAGUAPAC

図 3.26 SAGUAPAC の上水供給区域



資料 : SAGUAPAC

図 3.27 SAGUAPAC の下水処理サービス区域



出典：JICA 調査団撮影

図 3.28 下水収集車

### 3.3.3 雨水排水

雨水排水の処理は生活排水の処理とは分離されている。雨水の自然流域は東と西の流域に分かれており、雨水は水路に集められ、ピライ川とグランデ川に放出される。第2環状道路内側の排水システムは、直径300-1500cmの組立パイプと補強コンクリート管を地下に設置したもので、1960年代と1970年代に建設された。コトカ水路（グアパイ通り）は1971-72年に50m<sup>3</sup>/秒の容量で建設され、イスト水路（ラ・サイエ通り）は1974-75年に同じ容量で建設された。現在、水路網は延伸されて230kmに到達している。CAFが中央政府への2009年から2014年までの融資を通して水路網の建設を支援している。

### 3.3.4 固形廃棄物処理

EMACRUZによれば、サンタクルス市で発生するゴミの量は1,200トン/日で、カーニバルやクリスマスの時期には1,300-1,500トン/日になる。第2環状道路の内側ではゴミは毎日収集されているが、他の地域では週に3回である。収集されたゴミは焼却処分せずに埋め立て処分場に捨てられている。埋め立て処分場のゴミからは毎日500m<sup>3</sup>の汚染水が発生する。この汚水は8ヶ所の池（合計120,000m<sup>3</sup>の容量）に貯水され、最終処理のためSAGUAPACに渡される。現在、一日当たり400m<sup>3</sup>の水が埋め立て地から漏れており、地下水を汚染している。

調査対象地域における固形廃棄物処理を管理する上で、国の環境基準を満たす埋め立て処分場を確保することが重要な課題となっている。埋め立て処分場の指定は、近隣住民の反対に直面しがちである。コトカの埋め立て地はほとんど容量に達しているが、市は新しい埋め立て地を探す困難に直面している。

サンタクルス市の中心部における主要な道路、街路、その他の公共スペースは清潔であるが、郊外の住宅地における道路沿いはゴミが散乱している。

### 3.3.5 情報通信

#### (1) 情報通信分野の年代的推移

ボリビアでは、2001年から情報通信市場の自由化が始まった。2009年に行なわれた政治経済分野分析課（UDAPE）による分野診断では、情報通信分野の年代的推移は4期に分けられる。以下にその変化について概要を説明する。

第一期では、情報通信市場は ENTEL 社による国内及び国際長距離通信における専売



で特徴づけられる。ローカルサービスの地域専売システムは、サービスを提供するために ENTEL ネットワークに接続されていた。この段階ではインターネットやケーブルテレビのサービスは、存在していない。ボリビア携帯電話会社 (TELECEL) がこの国で携帯技術を導入した 90 年代に、初めてこの状況に変化が起きた。

第二期の特徴は、新たな技術や革新的プロセスの導入を目的とした、外国投資に対する分野の開放である。また、民間部門が主に情報通信サービスや情報技術を提供することによって近代化が果たされた。この期間の関連する特徴としては、情報通信監査局 (SITTEL) による情報通信分野活動の規制、管理、監視を目的として、法令第 1600 号により 1994 年に構築された分野規制制度 (SIRESE) である。1995 年には、STET 社が ENTEL の株の 50% を獲得し、法令第 1632 号により新しい ENTEL 株式会社を創設し、ENTEL 株式会社と 15 の地域情報通信協同組合に国内及び国際長距離サービス提供の独占権を与えた。それに対してこれらの事業者は、それぞれの権利委譲契約で、その拡大、品質の確保、近代化の目標の達成を確約している。それと並行してその年には、法令第 1632 号「情報通信法」が制定されている。

第三期は、情報通信市場のサービス提供において、ENTEL と地域協同組合の独占権が施行される時期である。この期間は市場開放の過渡期であり、情報通信監査局は新たな市場の構成を規制するために、1) オープニングプラン、2) 制裁規則、3) 相互接続規則、4) 番号付の基本計画及び課金・利用停止・集金に関する規制から成る一連の規定案を策定した。市場開放の後、2002 年には法令第 2342 号「情報通信の改正補完法」が制定され、インフラ調整や情報通信産業における生産性の向上を含め、サービス提供に係る経費を基に価格を設定するための方法論を定めている。2008 年には情報通信の公共サービス価格の規制規定が制定された。これらの規定により、情報通信分野の自由競争の条件を定め、新たな技術やその経営の改善を促すために、民間企業へのインセンティブを模索している。

最後に第 4 期は、2008 年に ENTEL 株式会社の国営化を決めた国家開発計画の政策に則ったものである。その後 2009 年には、運輸通信規制監督局 (ATT) が SITTEL の権限を担っている。

2011 年 8 月には、法令第 164 号「情報通信・情報通信技術一般法」が締結された。この法令のより重要な点は、互換性のあるネットワークの相互接続が義務化されたことである。またこの法令では、申請する任意のネットワーク及び事業者に対する相互接続へのオープンアクセスを提供しており、その相互接続はタイムリーでなければならないと定めている。最後に、規定では関係する事業者 (ネットワークの所有者、アクセス申請者) は、ATT に承認された料金を含め、相互接続の取り決めを交渉し決定することを示している。

## (2) 通信サービスの種類

情報通信に関する規定の中では、「公共通信サービス」を次のように定義している。すなわち、基本サービス (電話) 及び非基本サービス (電話以外) を、公共の通信回線を利用して個人又は集団 (サービスプロバイダーを除く) に対して提供するサービスである。インターネットや民間のネットワークにより提供されるサービスは「公共通信サービス」から除かれている。なお、基本サービスと非基本サービスの内容は、表 3.15 に示すとおりである。

表 3.15 基本及び非基本サービスの種類

基本サービス	非基本サービス
ローカル電話	付加価値サービス
携帯電話	ラジオ、テレビ、契約テレビ
長距離電話	データ送信、回線の賃貸
公衆電話	ポケットベル
官公庁のモバイルサービス	個人事務所のモバイルサービス
ベアラ・サービス	プライベートネットワーク、アマチュア無線
衛星サービス	電信
テレックス	無線タクシー

出典：分野別政治経済分析課-第6巻情報通信分野（2009年）

(3) 運営事業者

現在、ボリビアには約 282 の公共通信サービス運営事業者がある。表 3.16 に主要な長距離サービス運営事業者、表 3.17 にローカルの通信運営事業者、表 3.18 に携帯電話運営事業者を示す。

表 3.16 長距離サービス運営事業者

No.	運営事業者	サービス地域
1	COTEL LTDA.	全国
2	COTECAR LTDA.	カラナビ郡
3	COTEOR LTDA.	オルロ、ワヌニ、チャヤパタのローカルサービス、カラコーリヨ地域
4	BOLIVIATEL S.A.	全国
5	TELECEL S.A.	全国
6	UTECOM S.A.*	ラパス、コチャバンバ、サンタクルス・デ・ラ・シエラ
7	VOZTELECOM S.R.L.	全国
8	HABLANDO TODOS S.R.L.	全国
9	TRANSMEDES S.A.	全国
10	NUEVATEL S.A.	全国
11	ELECTECH S.R.L.	全国
12	ITACA BOLIVIA S.R.L.*	全国
13	AXS BOLIVIA S.A.	全国
14	ECOM S.A.	ラパス、サンタクルス、コチャバンバ、スクレ、ポトシ、タリハ、オルロ
15	AVTEL S.A.	全国
16	UNETE S.A.	全国
17	COTAS LTDA.*	全国
18	ITS S.R.L.*	全国
19	INFORMATENET S.R.L.*	全国
20	BOLITEL S.R.L.	全国
21	ENTEL S.A.	全国
22	DIGITALWORK S.R.L.	全国
23	COTEGUA LTDA.	全国
24	PROFEL S.R.L.	全国

\*サンタクルス県の運営事業者

出典：運輸通信規制監督局（ATT）

表 3.17 地域通信事業者

No.	運営事業者	サービス地域
1	COTEAUTRI LTDA.	トリニダ
2	COTEAUTRI LTDA.	ベニ県全農村地域
3	COTEMO LTDA.	ヤクマのサンタ・アナ
4	COTEGUA LTDA.	グアヤラメリン
5	COTERI LTDA.	リベラルタ
6	COMTECO LTDA.	コチャバンバ、カピノタ、キラコーリョ、サカバ
7	COTES LTDA.	スクレ
8	COTEL LTDA.	ラパス (エル・アルトとピアチャを含む)
9	COTEL LTDA.	コパカバーナ
10	COTECAR LTDA.	カラナビ
11	COTEOR LTDA.	オルロ
12	COTEOR LTDA.	ウアヌニ、チャヤパタ
13	COTECO LTDA.	コビハ
14	COTAP LTDA.	ポトシ
15	COTEVI LTDA.	ビジャソン
16	COTAS LTDA.*	サンタクルス、カミリ、ロボレ、サンホセ・デ・チキートス、プエルト・スワレス、サン・マティアス、チャラグア、グティエレス
17	COSETT LTDA.	タリハ
18	COTABE LTDA.	ベルメホ
19	BOLIVIATEL S.A.*	ラパス、サンタクルス、オルロ、ポトシ、スクレ、タリハ、トリニダ、コビハ、リベラルタ、グアヤラメリン、ヤクイバ、ビジャソン、ヤパカニ
20	UTECOM S.A.*	ラパス、コチャバンバ、サンタクルス・デ・ラ・シエラ
21	UNETE S.A.*	トリニダ、リベラルタ、グアヤラメリン、サンボルハ、ルエナバケ、サンタアナ・デ・ヤクマ、スクレ、モンテアグド、コチャバンバ、ラパス、コパカバーナ、カラナビ、オルロ、コビハ、ワヌニ、ポトシ、ジャジャグア/ウンシア、ビジャソン、サンタクルス・デ・ラ・シエラ、サンホセ・デ・チキートス。
22	STARTEL BOLIVIA S.A.	大統領令第 225783 号で決定されたローカルサービス地域
23	TRANSMEDES S.A.	全国 (57 のローカルサービス地域)
24	AXS BOLIVIA S.A.	全国 (57 のローカルサービス地域)
25	ITS S.R.L.*	サンタクルス・デ・ラ・シエラ
26	BOLITEL S.R.L.*	サンタクルス・デ・ラ・シエラ、バジェグランデ、サマイパタ、エル・トルノ、コマラッパ、サンタアナ・デ・ヤクマ、トリニダ、レイエス、サンボルハ、ルエナバケ、リベラルタ、コビハ
27	ENTEL S.A.*	全国
28	ENTEL S.A.	サンボルハ
29	HABLANDO TODOS S.R.L.*	ラパス、コチャバンバ、サンタクルス・デ・ラ・シエラ

\*サンタクルス県の運営事業者

出典：運輸通信規制監督局 (ATT)

表 3.18 携帯電話運営事業者

No	運営事業者	サービス	サービス地域
1	ORBCOMM BOLIVIA SRL*	衛星モバイル	全国
2	ENTEL S.A.*	衛星モバイル	全国
3	COMPANIA DE TELEFONOS DE BOLIVIA S.A.*	事務室モバイル	ラパス、サンタクルス、キラコーリョ
4	NEXTEL S.A.	事務室モバイル	ラパス
5	TOTAL RADIO SYSTEMS LTDA.*	事務室モバイル	サンタクルス、コチャバンバ
6	TOTAL RADIO SYSTEMS LTDA.	事務室モバイル	ラパス
7	TELECEL S.A.	ベーシックモバイル	ラパス、コチャバンバ、サンタクルス
8	TELECEL S.A.	ベーシックモバイル	トリニダ、スクレ、オルロ、コビハ、ポトシ、タリハ
9	NUEVATEL S.A.*	ベーシックモバイル	全国
10	ENTEL S.A.*	ベーシックモバイル	全国

\*サンタクルス県の運営会社

出典：運輸通信規制監督局（ATT）

#### (4) 通信分野の現状

現在、中南米地域の他国と比較してボリビアは電話の普及及びインターネット接続の割合は低い。国連の国際情報通信連合（ITU）は、2010年に各国のICT（情報通信技術）の普及及び適応のレベルを明らかにするために、IDI指標（ICT開発指標）を使いICTの開発状況を測定し、国際比較を行なった。IDIは、情報通信技術のレベル及び進化を測定するものであり、ICTに関するアクセス性、使用、スキルをカバーする11の指標から成るものである。表3.19は、この測定結果を示したものである。

表 3.19 2008年及び2010年の情報通信技術開発指標（IDI）

国	2010年順位	2010年IDI	2008年順位	2008年IDI
韓国	1	8.40	1	7.80
スウェーデン	2	8.23	2	7.53
アイスランド	3	8.06	7	7.12
デンマーク	4	7.97	3	7.46
フィンランド	5	7.87	12	6.92
香港	6	7.79	6	7.14
英国	10	7.60	10	7.03
日本	13	7.42	11	7.01
アメリカ	17	7.09	17	6.55
ウルグアイ	54	4.93	51	4.21
チリ	55	4.65	54	4.14
アルゼンチン	56	4.64	53	4.16
ブラジル	64	4.22	62	3.72
ベネズエラ	65	4.11	61	3.73
メキシコ	75	3.75	74	3.26
コロンビア	76	3.75	71	3.39
中国	80	3.55	75	3.17
ペルー	83	3.52	76	3.12
エクアドル	88	3.37	88	2.87
パラグアイ	99	2.87	97	2.66
ボリビア	102	2.83	102	2.54
キューバ	107	2.69	98	2.62
コンゴ	147	1.26	147	1.04
チャド	152	0.83	151	0.80

出典：国際情報通信連合（ITU）

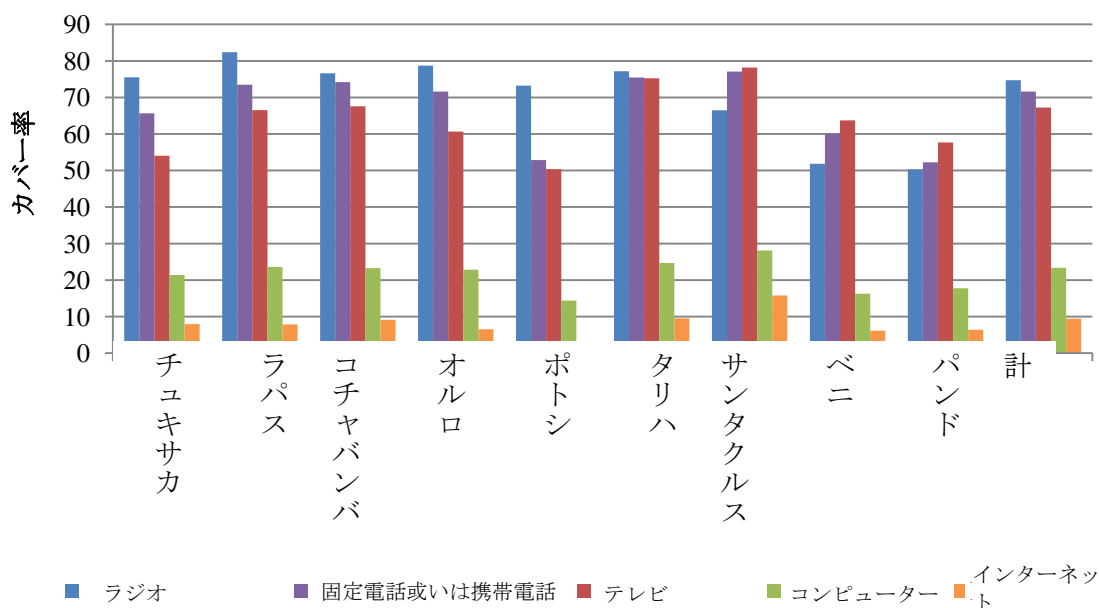
ボリビアの IDI は 2.84 で 102 位であり、同地域他諸国の指標を下回るものである。

国家統計局によれば、ボリビア全体のインターネットサービスの普及率は、9.5% 近くである。サンタクルス県の普及率は 15.8% で最も高い。同様に、ボリビアにおける固定電話及び携帯電話の普及率は約 72% であり、サンタクルス県は 77% となっている。表 3.20 及び図 3.29 は、サービスの種類別の普及率の詳細を示している。

表 3.20 県別の通信サービスの普及率

県	全住居数	カバー率 (%)				
		ラジオ	テレビ	コンピューター	固定、あるいは携帯電話サービス	インターネットサービス
チュキサカ	150,050	75.52	54.03	21.39	65.65	7.93
ラパス	852,730	82.37	66.53	23.58	73.49	7.86
コチャバンバ	517,711	76.61	67.57	23.30	74.18	9.14
オルロ	152,779	78.73	60.64	22.83	71.59	6.55
ポトシ	243,067	73.23	50.35	14.37	52.86	3.12
タリハ	126,820	77.16	75.24	24.66	75.48	9.51
サンタクルス	648,286	66.49	78.19	28.10	77.11	15.79
ベニ	95,484	51.84	63.72	16.27	60.09	6.14
バンド	25,763	50.33	57.66	17.77	52.26	6.43
計	2,812,715	74.73	67.24	23.36	71.59	9.45

出典：国家統計局 (INE)



出典：国家統計局 (INE) のデータを基に調査団作成

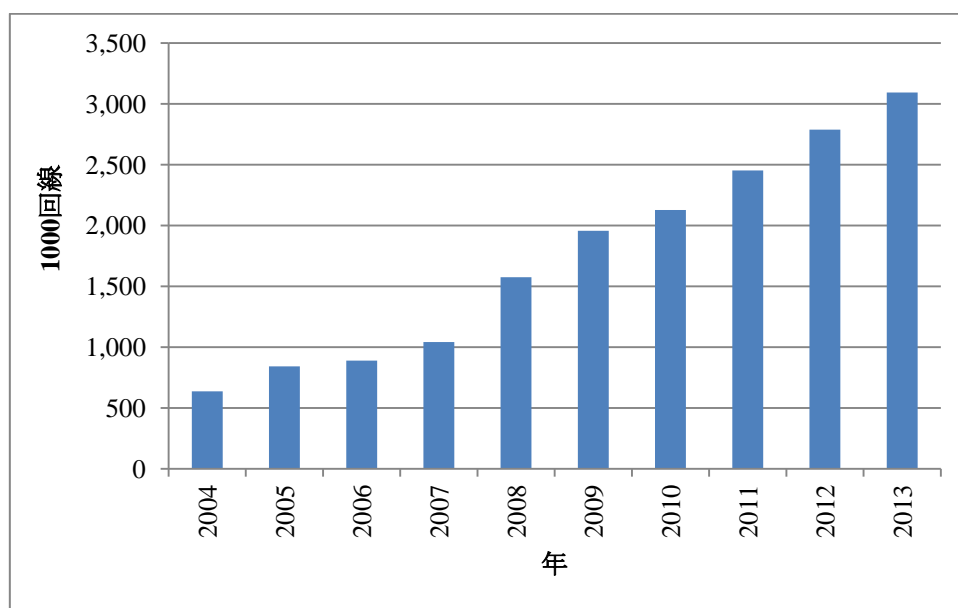
図 3.29 県別情報通信サービスのカバー率

次表に、携帯電話回線数の県別の成長を示す。サンタクルス県は 2012 年～2013 年の間、サービス回線の数が増加した。

表 3.21 サービスを提供している携帯電話回線の分布

県	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013(p)
チュキサカ	49.8	73.9	91.9	128.3	191.5	286.9	310.5	383.3	437.2	487.8
ラパス	573.6	747.5	862.7	1,005.0	1,547.0	1,905.5	2,103.0	2,445.1	2,734.9	2,962.2
コチャバンバ	332.4	448.9	488.3	540.2	893.3	1,159.8	1,263.3	1,436.5	1,640.2	1,826.3
オルロ	66.5	9.8	127.7	165.9	259.6	342.6	384.9	445.0	511.1	569.7
ポトシ	41.2	64.7	9.1	129.3	199.5	280.5	31.9	413.5	467.6	515.3
タリハ	6.6	98.3	122.0	163.4	234.1	324.2	380.0	421.0	50.3	531.7
サンタクルス	636.3	842.3	888.8	1,041.4	1,574.7	1,956.8	2,127.9	2,452.9	2,788.6	3,094.0
ベニ	28.3	37.8	53.9	72.4	124.2	173.3	221.8	271.9	319.2	345.8
パンド	6.4	10.1	14.1	19.6	26.6	34.8	6.9	8.4	9.2	92.8
計	1,800.8	2,421.4	2,740.6	3,265.4	5,050.4	6,464.4	7,179.3	8,353.3	9,493.2	10,425.7

出典：国家統計局



出典：国家統計局

図 3.30 サンタクルス県における携帯電話の変化

この分野の発展への主な問題は地理的及び地形的分布であり、農村地域における経済発展が乏しいことも関係している。また、民間企業の投資コストが高いことにより、市場の開放にもかかわらず、接続コストや料金水準が高くなっている。

### 3.3.6 電力

#### (1) 発電

現在、ボリビア国内の発電は 12 社が担っており、サンタクルス県ではこのうちの 3 社が発電を行なっている。

サンタクルス県での発電は火力発電所で行なわれており、その総出力は約 646MW であるが、有効出力は 576MW である。双方ともボリビア全体の発電の約 39%を占める。次の表は各事業者の総出力及び有効出力を示したものである。

表 3.22 2013 年 12 月 31 日の総出力及び有効出力

発電事業者	総出力 (MW)			有効出力 (MW)		
	水力	火力	計	水力	火力	計
CORANI	147	0	147	147	0	147
EGSA*		520	520		465	465
EVH		372	372		303	303
ENDE ANDINA		105	105		101	101
COBEE	213	30	243	209	19	228
CECBB*		101	101		90	90
ERESA	20		20	19		19
HB	95		95	89		89
SYNERGIA	8		8	8		8
GE*		25	25		21	21
SDB	2		2	2		2
ENDE		19	19		15	15
サンタクルス小計		646	646		576	576
総計	485	1,172	1,657	475	1,013	1,488

\* サンタクルス県事業者  
出典：電気監督社会管理局 (AE)

表 3.23 では、サンタクルス県内にある火力発電所の 2013 年 12 月の有効出力を示す。

表 3.23 2013 年 12 月の有効出力

事業者	発電所	ユニット	有効出力 (MW)
EGSA	グアラカチ火力発電所	8	321.57
	サンタクルス火力発電所	2	38.43
	アランフェス TG (開放サイクル) 火力発電所	1	17.09
	アランフェス DF (デュアルフェュエル) 火力発電所	3	7.56
	アランフェス MG (天然ガスモーター) 火力発電所	7	10.73
	カラチバンパ火力発電所	1	13.38
CEC BULO BULO	プロ・プロ火力発電所	2	87.28
GUABIRA ENERGIA	グアビラ火力発電所	1	21.00
	計	25	517.04

出典：給電指令国家委員会

単独系統での発電は SIN が届かない場所への供給を行っており、これらの系統間でより需要が大きいのは、タリハ県、ベニ県、パンド県、サンタクルス県である。自家発電機を使って、必要な電気を補う自己発電者もいる。

## (2) 送電

送電については、ボリビアの電気法では、高圧線網とその変電所により構成される主要電力系統 (STI) として定義されている。STI の送電網は 69kV の電圧でなければならない。

送電網は、電気監督社会管理局 (AE) により制御されている。送電は、オープンアクセス方式で運営されており、利用可能な容量があれば、電気産業活動を実施する全ての個人あるいは団体が送電設備を利用することができる。

現在 4 つの送電事業者が存在する。ボリビア電力公社 (ENDE)、ISA ボリビア電気相互接続株式会社 (ISA)、サンクリストバル送電株式会社 (TESA) 及び送電株式会社 (TDE) である。

調査対象地域は、東部系統と称されるサンタクルス県地域総合電力系統に含まれる。この系統は 69kV と 115kV のサブ送電系統により構成されており、グアラカチ発電所、サンタクルス発電所、並びにグアビラ地域にある発電所による北部地域から電力が供給されている。また、バラ・デ・カラスコの接続地で、230kV の二つの送電系統により SIN（国家電力系統）に接続されている。

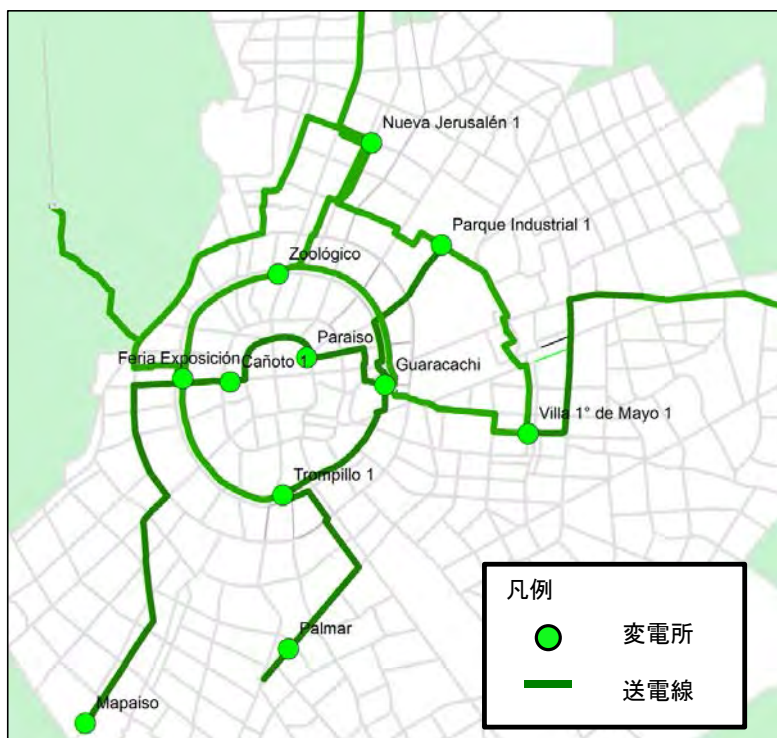
調査対象地域内で事業を行なっている会社は、ISA 及び TDE である。次に各送電網の詳細を示す。

表 3.24 サンタクルス県送電網

事業者	構成要素	電圧 (kV)	長さ (km)
TDE	カラスコ - グアラカチ	230	179
ISA BOLIVIA	カラスコ - アルボレダ	230	102
	アルボレダ - ウルボ	230	62
計			343

出典：国家給電委員会

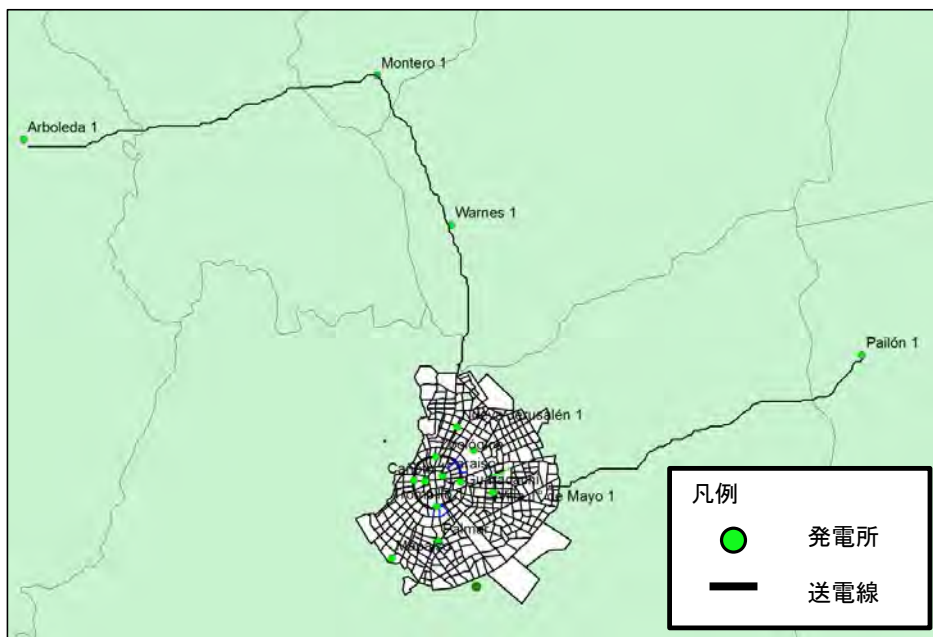
図 3.31 及び図 3.32 は、サンタクルス県総合地域の電気系統における現況の変電所及び送電網系統を示している。



出典：県エネルギー計画 2014年 - 2030年

図 3.31 変電所の位置と送電網（都市部）





出典：県エネルギー計画 2014年 - 2030年

図 3.32 変電所の位置と送電網（郊外部）

(3) 配電

配電は、特定地域の権利を委譲された配電事業者により実施されており、地域区分に厳格に従っているわけではない。SIN 内で調査対象地域の配電を担っている事業者は、地方電化組合（有限会社）（CRE）である。AE の統計によれば、CRE は 2014 年 10 月には約 481,467 の利用者を有し、2,1901.063MWh 分の料金を請求している（平均 US\$10.13 セント/kWh）。

次に、2013 年の配電事業者別の需要比較表を示す。

表 3.25 配電事業者の需要（2013 年）

事業者	運営地域	購入電力 GWh	最大需要 MW
CRE	サンタクルス	2,556.70	492.6
DELAPAZ	ラパス	1,614.40	297.0
ELFEC	コチャバンバ	1,116.90	199.3
ELFEO	オルロ	438.8	77.0
SEPSA	ポトシ	445.2	72.2
CESSA	スクレ	247.3	45.9
ENDE	ベニ	110.1	23.9

出典：電力規制監督局

(4) 単独系統

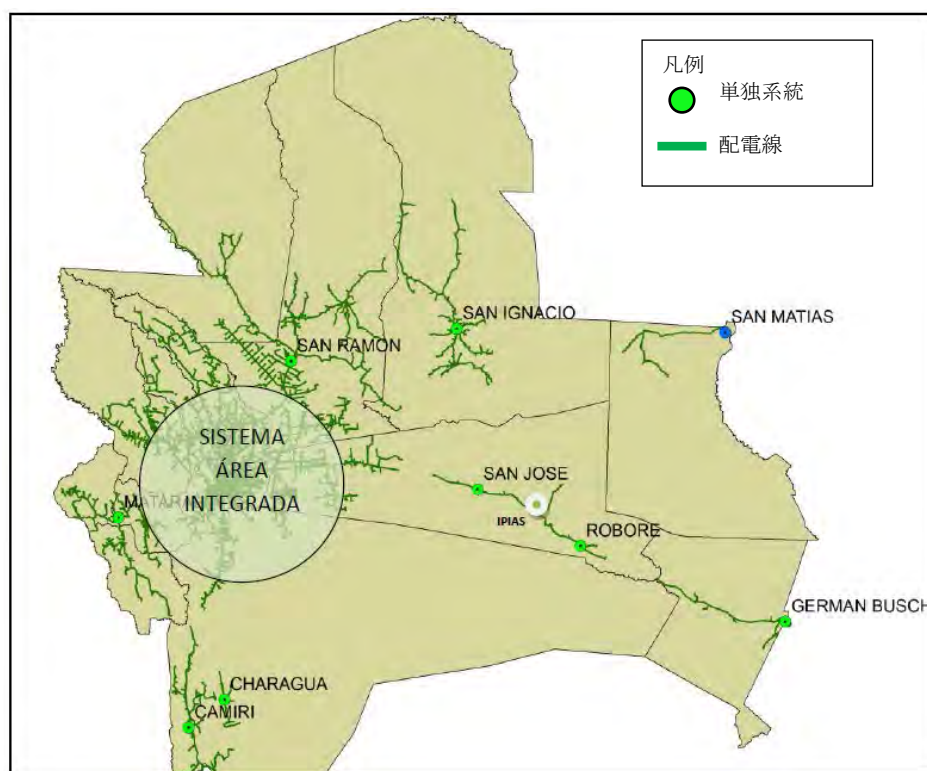
サンタクルス県の独立系統は、サンタクルス県の東部及び南部にある。発電の種類はディーゼルあるいは天然ガスである。これらの系統での発電及び配電は、CRE が担っている。CRE は、アンヘル・サンドール郡以外の県下 14 の郡で運営を行なっている。アンヘル・サンドール郡では、発電は EGSA が、配電は CESAM 組合が行なっている。表 3.26 は、これらの系統の特徴をまとめたものである。

表 3.26 単独系統

系統	需要 (MW)	発電			配電		運営会社
		種類	ユニット	有効出力 (MW)	フィーダー数	容量 (kV)	
ラス・ミシオネス	9.0	天然ガス	4	12.60	4	34.5	CRE
サン・イグナシオ	3.8	ディーゼルモーターを伴う電気エネルギー	1	7.40	1	34.5	
					1	10.5	
チキートス	3.0	天然ガス	5	4.84	3	34.5	
バジェス	5.0	天然ガス	9	6.98	1	24.9	
コルディジェラ	5.0	天然ガス	7	6.00	1	10.5	
					1	24.9	
チャラグア	0.7	天然ガス	3	0.90	1	10.5	
					1	24.9	
ヘルマン・ブッシュ	11.0	天然ガス		12.90	1	34.5	
					1	13.8	
サン・マティアス	1.5	天然ガス	2	1.69	2	34.5	EGSA - CESAM

出典・県エネルギー計画 2014 - 2030 年

図 3.33 は、単独系統の場所と管轄地域を示したものである。



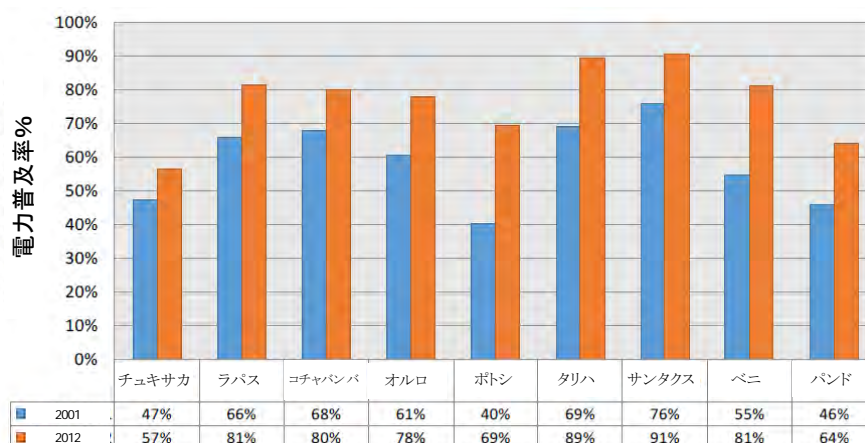
出典：県エネルギー計画 2014 - 2030 年

図 3.33 単独系統と管轄地域

(5) サンタクルス県の電力サービス区域

2012 年に実施された人口と住居に関する国勢調査によれば、サンタクルス県の電力普及率は全世帯に対して 91%である。図 3.34 は、2001 年と 2012 年の県別の電力サ

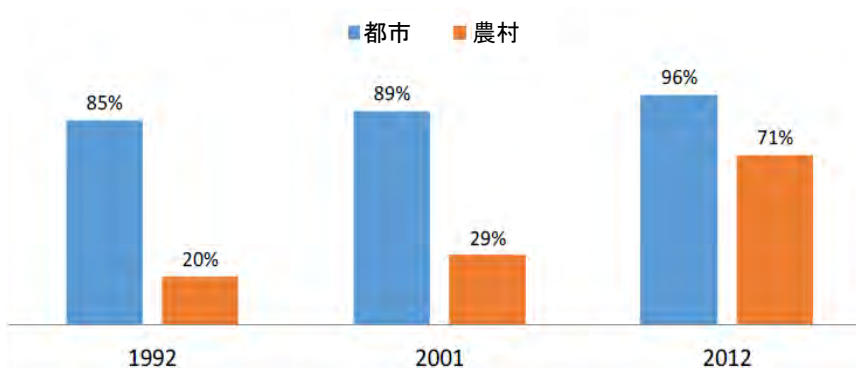
ービス区域の変化を比較したもので、最も電力が普及しているのはサンタクルス県である。



出典：県エネルギー計画 2014 - 2030 年

図 3.34 全国電力サービス区域の比較 (2001 年と 2012 年)

サンタクルス県の電力普及状況を都市・農村の別に見ると、都市部で 96%、農村部で 71%の普及率を達成している。次の図は、都市部及び農村部の電化の変化を示している。



出典：県エネルギー計画 2014 - 2030 年

図 3.35 サンタクルス県の電力普及率の変化 (2001 年と 2012 年)

(6) サンタクルス県の総合地域電気系統の電気需要予測

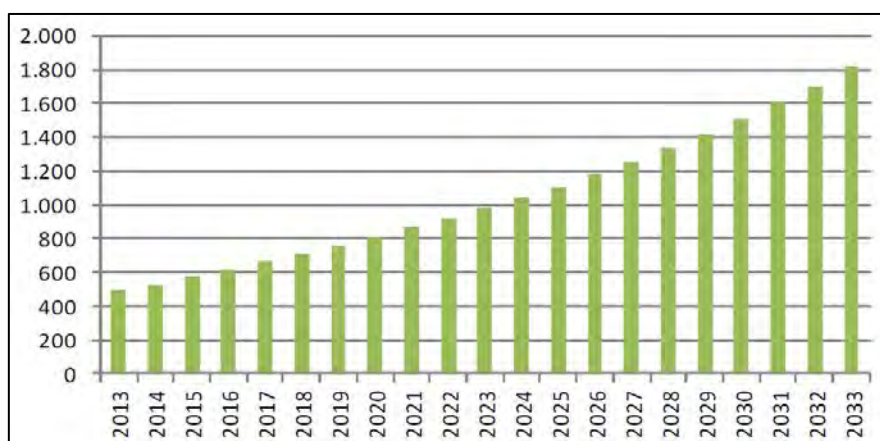
2013 年、県の石油・エネルギー・鉱業局が、同年に記録された最高需要量 (482.2MW) を考慮して、総合地域の電気需要の変化を推定した。表 3.27 は、今後 20 年のエネルギー需要、出力、利用者数の予測内容である。

表 3.27 需要、出力、利用者数の予測（2014 - 2033 年）

年	発電量		出力		利用者数	
	MWh	成長率	MW	成長率	合計	成長率
2013	2,556,695	6.0%	493	10.5%	459,893	6.4%
2014	2,727,897	6.7%	526	6.8%	487,579	6.0%
2015	2,967,659	8.8%	571	8.6%	516,792	6.0%
2016	3,221,735	8.6%	618	8.3%	547,483	5.9%
2017	3,472,281	7.8%	665	7.6%	579,858	5.9%
2018	3,705,540	6.7%	711	6.9%	613,955	5.9%
2019	3,940,284	6.3%	755	6.2%	649,907	5.9%
2020	4,224,599	7.2%	808	7.0%	687,821	5.8%
2021	4,525,862	7.1%	865	7.0%	727,801	5.8%
2022	4,833,485	6.8%	924	6.8%	769,959	5.8%
2023	5,120,260	5.9%	979	6.0%	814,409	5.8%
2024	5,445,204	6.3%	1,039	6.2%	861,274	5.8%
2025	5,814,601	6.8%	1,106	6.5%	910,679	5.7%
2026	6,209,855	6.8%	1,180	6.7%	962,762	5.7%
2027	6,583,840	6.0%	1,252	6.1%	1,017,664	5.7%
2028	7,009,947	6.5%	1,332	6.4%	1,075,533	5.7%
2029	7,484,093	6.8%	1,419	6.5%	1,136,525	5.7%
2030	7,978,778	6.6%	1,510	6.4%	1,200,805	5.7%
2031	8,480,089	6.3%	1,604	6.2%	1,268,549	5.6%
2032	8,999,520	6.1%	1,703	6.2%	1,339,937	5.6%
2033	9,619,910	6.9%	1,820	6.8%	1,415,160	5.6%
Tasa (1990-2013)	6.4%		6.0%		6.6%	
Tasa (2013-2018)	7.7%		7.6%		5.9%	
Tasa (2013-2023)	7.2%		7.1%		5.9%	
Tasa (2013-2033)	6.9%		6.8%		5.8%	

出典：県戦略計画 2014 - 2030 年

2033 年の最大出力（MW）は 1,820 MW と予測されている。次の図は、最大出力の予測をグラフにしたものである。



出典：県戦略計画 2014 - 2030 年

図 3.36 最大需要予測（2014 - 2033 年）

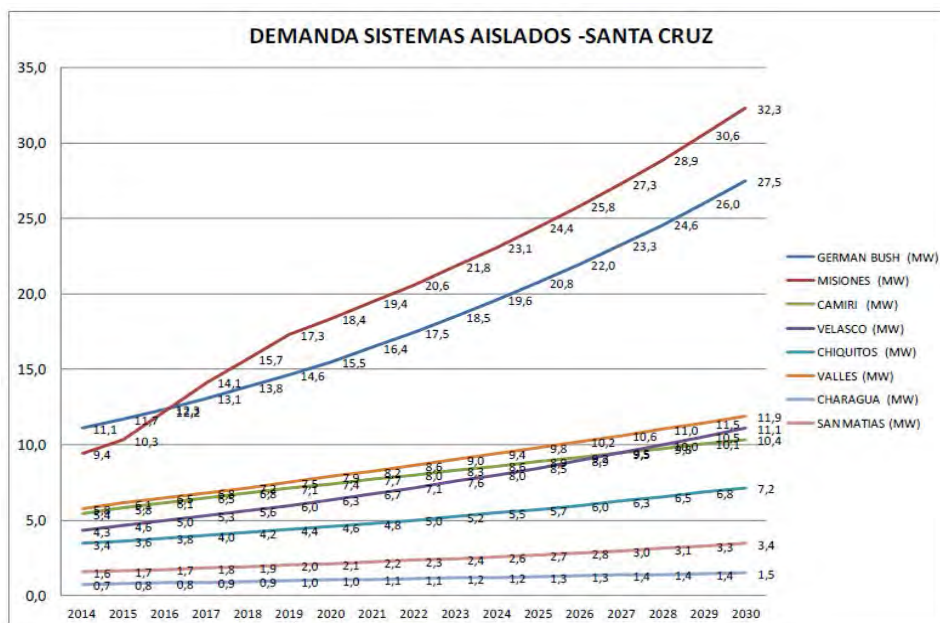
(7) 単独系統の電気需要予測

前項と同様に、サンタクルス県内で運営される単独系統の、2014年から2030年までの需要が予測されている。現在ヘルマン・ブッシュ系統（11.1MW）の需要が増加しており、2030年にはミシオネスで最大需要が32.3MWになると予測されている。次表は上記の計算を表わしたもので、それを図化したものが図3.37である。

表 3.28 単独系統の需要予測（2014-2030年）

年	ヘルマン・ブッシュ (MW)	ミシオネス (MW)	カミリ (MW)	ベラスコ (MW)	チキートス (MW)	バジエス (MW)	チャラグア (MW)	サン・マティアス (MW)
2014	11.1	9.4	5.4	4.3	3.4	5.8	0.7	1.6
2015	11.7	10.3	5.8	4.6	3.6	6.1	0.8	1.7
2016	12.3	12.2	6.1	5.0	3.8	6.5	0.8	1.7
2017	13.1	14.1	6.5	5.3	4.0	6.8	0.9	1.8
2018	13.8	15.7	6.8	5.6	4.2	7.2	0.9	1.9
2019	14.6	17.3	7.1	6.0	4.4	7.5	1.0	2.0
2020	15.5	18.4	7.4	6.3	4.6	7.9	1.0	2.1
2021	16.4	19.4	7.7	6.7	4.8	8.2	1.1	2.2
2022	17.5	20.6	8.0	7.1	5.0	8.6	1.1	2.3
2023	18.5	21.8	8.3	7.6	5.2	9.0	1.2	2.4
2024	19.6	23.1	8.6	8.0	5.5	9.4	1.2	2.6
2025	20.8	24.4	8.9	8.5	5.7	9.8	1.3	2.7
2026	22.0	25.8	9.2	8.9	6.0	10.2	1.3	2.8
2027	23.3	27.3	9.5	9.5	6.3	10.6	1.4	3.0
2028	24.6	28.9	9.8	10.0	6.5	11.0	1.4	3.1
2029	26.0	30.6	10.1	10.5	6.8	11.5	1.4	3.3
2030	27.5	32.3	10.4	11.1	7.2	11.9	1.5	3.4

出典：県戦略計画 2014 - 2030年

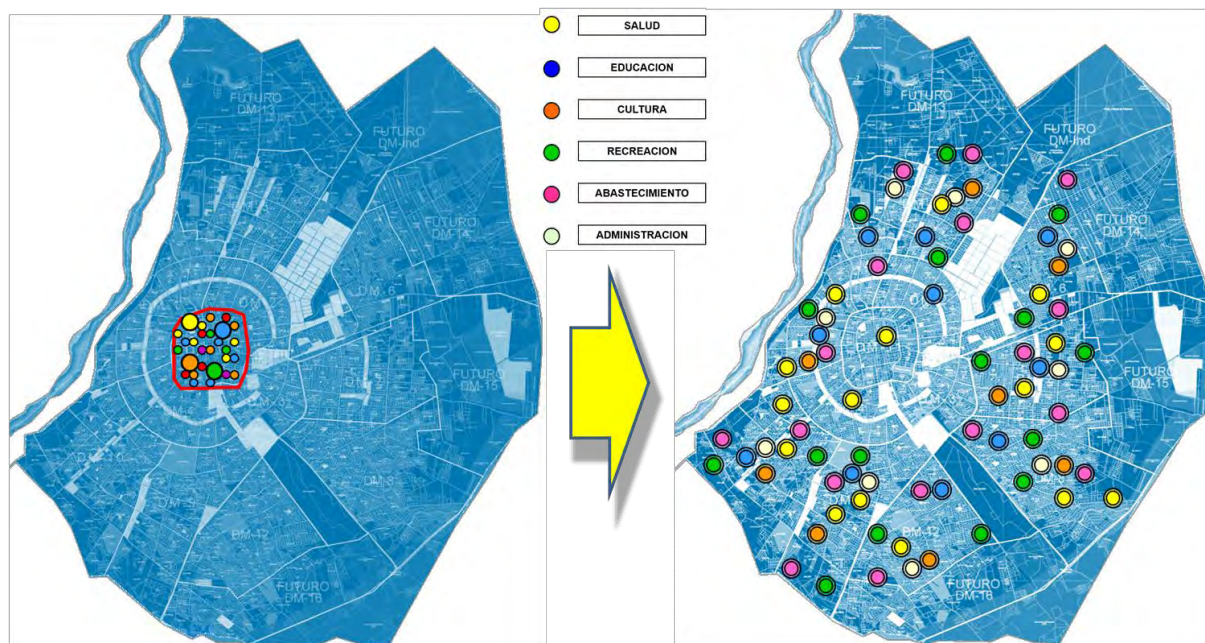


出典：県戦略計画 2014 - 2030年

図 3.37 単独系統における需要変化推定（2014-2030年）

### 3.3.7 社会福祉施設

近年、サンタクルス市は、図 3.38 に示すように都心の集中を緩和するため社会福祉施設（病院、学校、文化施設、レクリエーション施設など）を中心地域の外側に整備する施策を進めている。



資料: <http://www.gmsantacruz.gob.bo/>、JICA 調査団作成

図 3.38 サンタクルス市の都市施設の分散化（概念図）

サンタクルス市は 2008 年以降、学校に 1,450 百万ボリビアーノを投資した。現在 180 校があり、全体の需要の 97% に該当する 35 万人を対象としている。サンタクルス市は、11 ヶ所の図書館を 40 百万ボリビアーノの投資で建設する計画をしている。

### 3.3.8 都市アメニティー

サンタクルス市は緑地や公園が豊かで、54 の都市公園と 1,000 ヶ所の広場、街路樹のある通り、回廊を有する。市は 1960 年から田園都市の概念を基にしている Techint 計画に従って開発されている。

### 3.3.9 物流施設

#### (1) 空港

ビル・ビル国際空港は、日本の円借款を利用して建設されて 1983 年に開業した空港で、サンタクルス市中心部から 15km 北に位置している。空港の運営者は Aeropuertos Bolivianos Sociedad Anonima (SABSA) で、ボリビアの三つの国際空港に関する事業権を取得するため民間企業により 1999 年に設立されたものであるが、2013 年に国有化された。貨物輸送はアメリカン・エアライン、DHL、Fedex Express が営業している。空港の税関は Almacenera Boliviana S.A. (ALBO) が実施している。

(2) 鉄道

サンタクルス市の Bimodal 駅には、三つの鉄道路線が接続している。南側の路線はサンタクルスとアルゼンチンを全長 539km で結び、東側の路線はサンタクルスとブラジルを全長 643km で結んでいる。北側の区間は 64km のみで、サンタクルスとモンテロを結んでいる。



資料：サンタクルス県公共事業・土地利用局

図 3.39 サンタクルス県の鉄道網

鉄道輸送サービスについては、Empresa Ferroviaria Oriental S.A.が貨物と旅客の両方の運営を、これら 3 路線を利用して実施している。

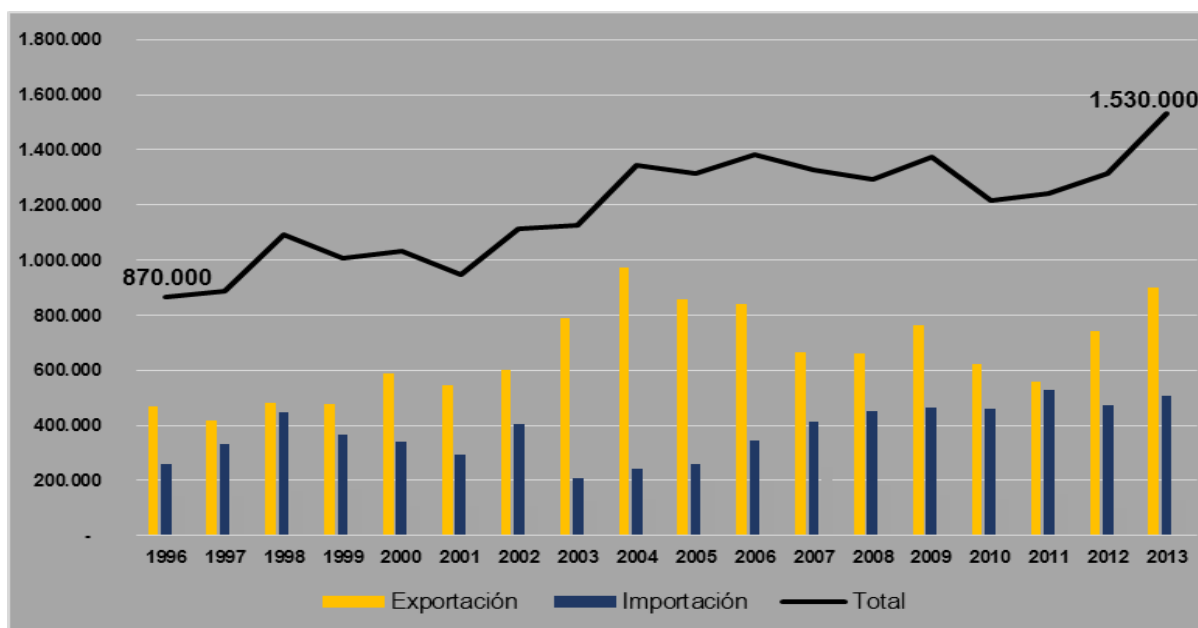
グアラカチ貨物ターミナルは、Bimodal 駅の隣に位置し、北側と東側の路線に利用され、面積は 46ha である。ALBO が運営する内陸税関を行なうトラックターミナルが、この貨物ターミナルの北側に位置している。ALBO が運営している内陸税関施設は Bimodal 駅の近くにもう 1 ヶ所存在する。



出典：JICA 調査団作成（Google Earth 使用）

図 3.40 Bimodal 及びグアラカチ貨物ターミナル

Empresa Ferroviaria Oriental S.A.の年間貨物輸送量は、図 3.41 に示すとおりで、2013年の輸送量は153万トンであった。

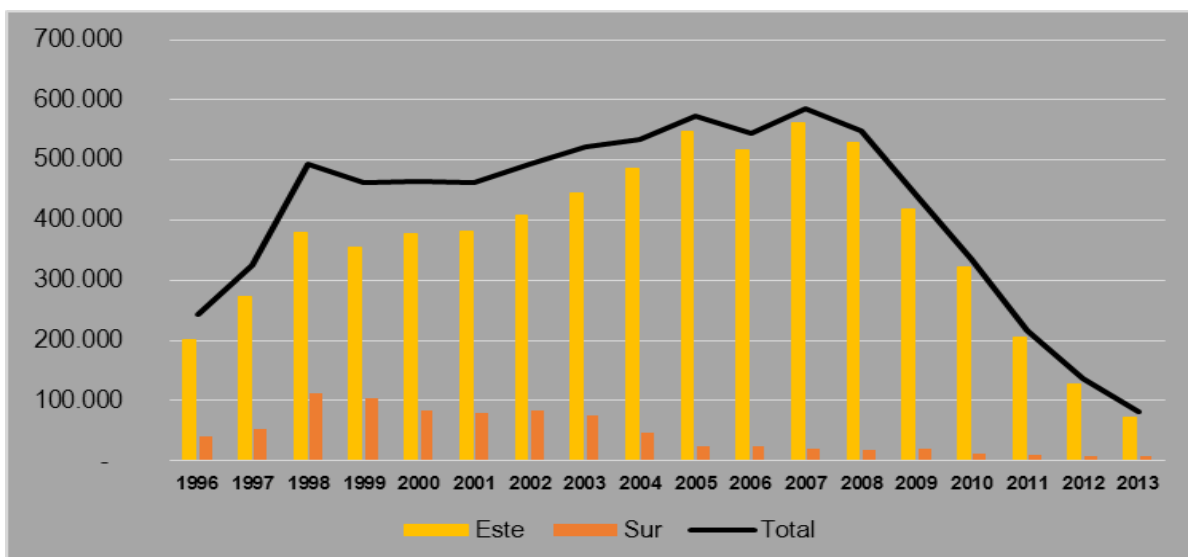


出典：サンタクルス県公共事業・土地利用局運輸部

図 3.41 Ferrovial Orientalの貨物輸送量の推移（単位：トン）

一方、旅客輸送量の推移は図 3.42 に示すとおりであり、近年は道路整備によるバス輸送の発達で減少傾向にある。





出典：サンタクルス県公共事業・土地利用局運輸部

図 3.42 Ferroviana Oriental の旅客輸送量の推移 (単位: 人)



出典：JICA 調査団

図 3.43 線路の状態

### 3.4 進行中・計画中のプロジェクト

#### 3.4.1 中心市街地の都市開発

サンタクルス市は、市のホームページによれば、歴史的な中心市街地で以下のような事業を実施している。サンタクルス市の計画局歴史的な中心市街地課が計画するが、実際の工事は公共事業局が実施する。

- プリンシパル広場近くの街路における歩車共存空間の導入
- 公共広場の整備
- 地下ケーブルの設置と歴史的な建築物のライトアップ
- 歴史的な中心市街地における公共交通と駐車場の整備
- 歴史的な中心市街地の改良

一方、市は公共建築物を中心市街地の外に建設し、大規模市場を郊外に建設するな

ど、中心部への集中を緩和する事業を進めている。

### 3.4.2 下水

サンタクルス市では、SAGUAPAC が市の南に新規の下水処理施設を建設することを計画している。SAJUBA もサービス地域の南部に新規の下水処理施設を建設する予定である。COSEPW（ワルネス市）には、市の北東に毎秒 19 リットルの処理能力を持つ、3 ヶ所の通性嫌気性処理を行なう酸化池を 2 ヶ所建設する計画があり、COSAP（コトカ）は新規の酸化池を建設する計画がある。COSMOL（モンテロ）は、メーター、圧力計、流量計などの自動計測装置を導入する計画である。

### 3.4.3 固形廃棄物処理

サンタクルス市は、ゴミの中間処理の施設を既に 2 ヶ所整備している。一つは樹木を処理する施設で、もう一つは建設廃棄物をセメント、鉄その他に分離する施設である。現在（2014 年 12 月現在）、タイヤを細かく分離する施設を建設中である。

EMACRUZ によると、メトロポリタンを対象とした固形廃棄物処理の最終処理施設に関する F/S を CAF の支援で実施する予定である。

### 3.4.4 その他のプロジェクト

ワルネス市の中心市街地とサテリテ・ノルテの間に位置する新規の工業団地に、民間が新しい物流施設を建設する予定である。また、サンタクルス県はビル・ビル国際空港に物流センターを建設する予定である。