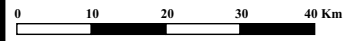
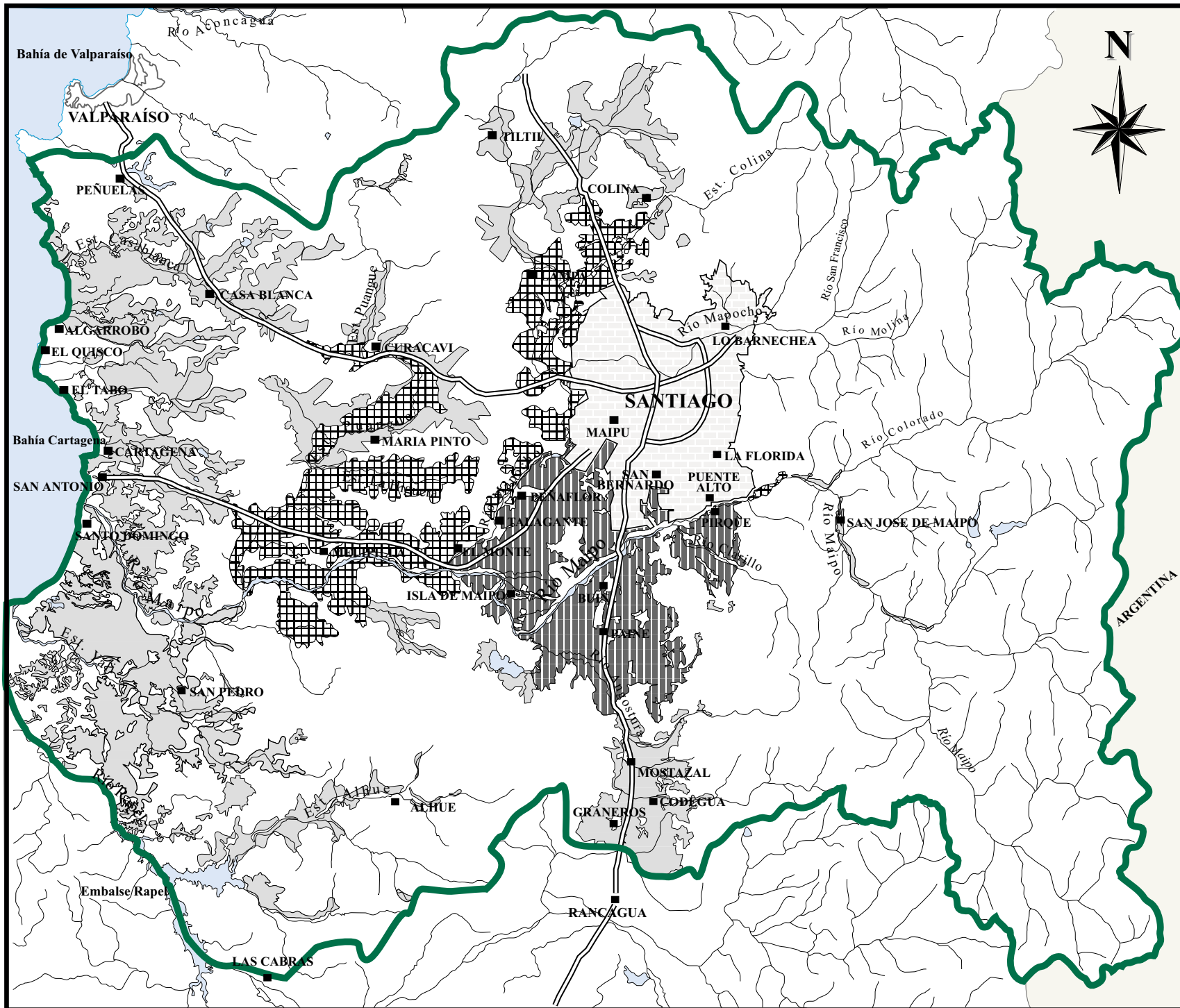
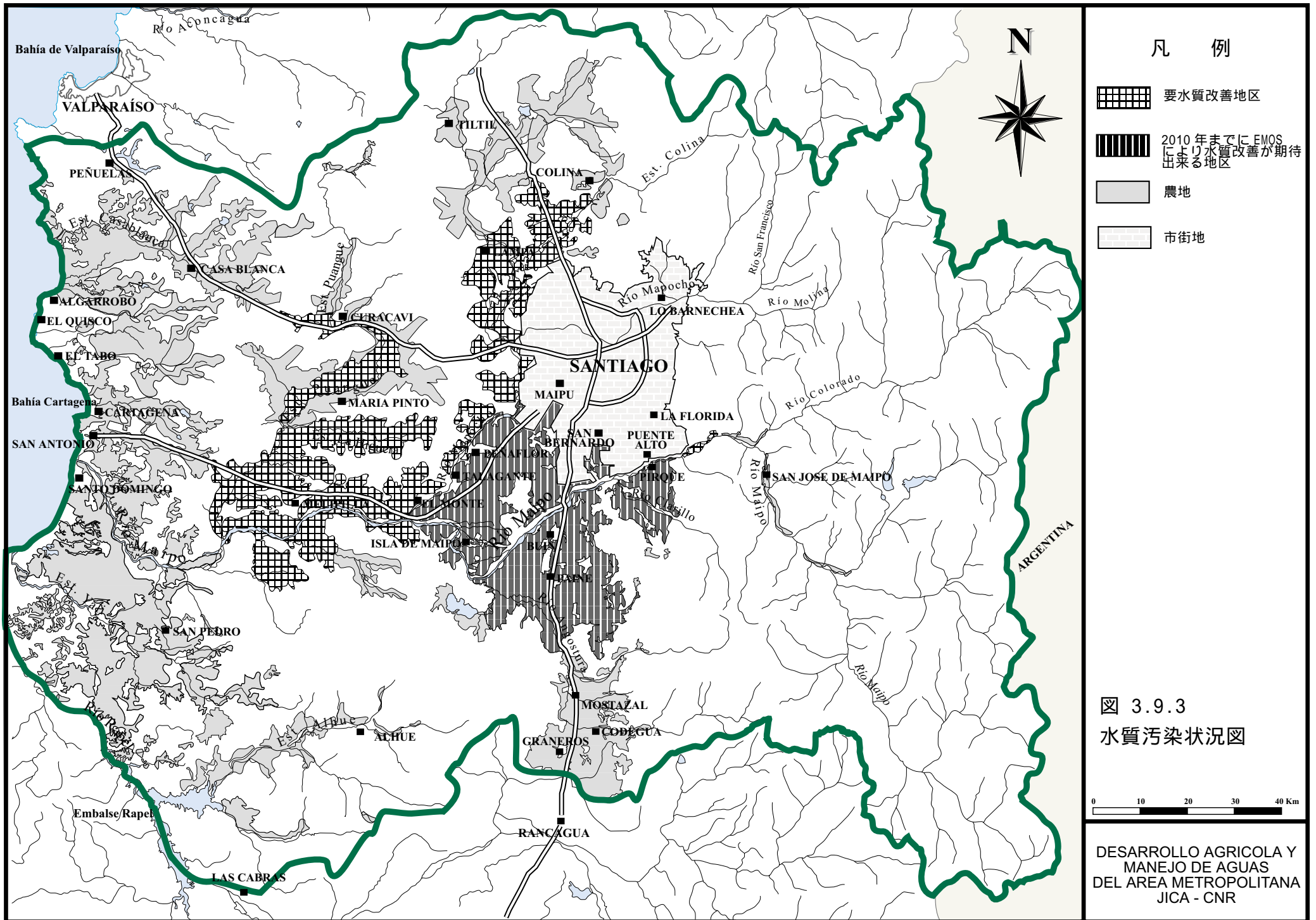
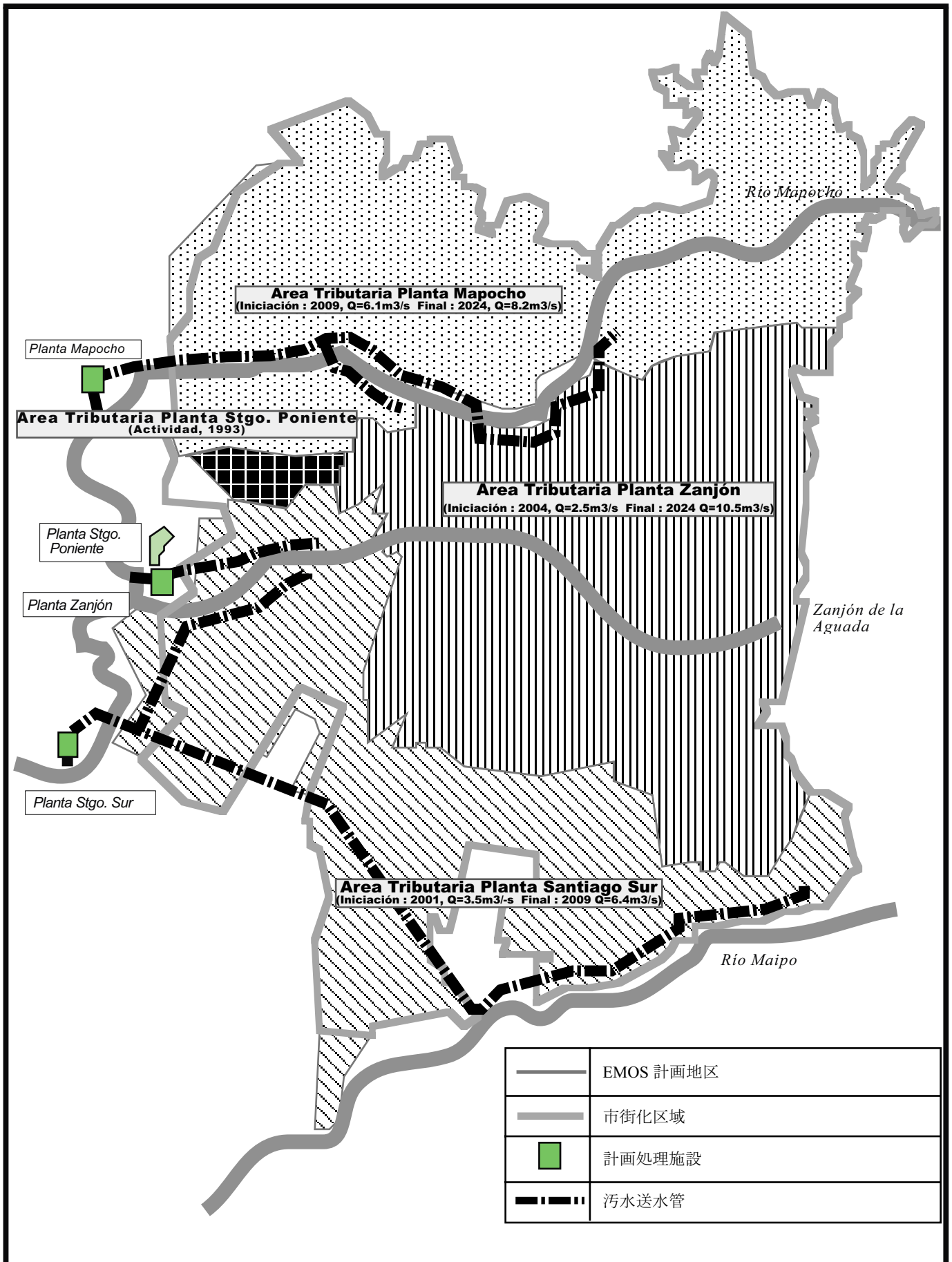


図 3.9.2
水質調査位置図

DESARROLLO AGRICOLA Y
MANEJO DE AGUAS
DEL AREA METROPOLITANA
JICA - CNR





第4章

開発計画の基本構想

4 開発計画の基本構想

4.1 基本構想

開発計画対象地域は、総人口 1,420 万人の 3 分の 1、約 500 万人が集中する首都 Santiago を含む首都圏州および第 V・第 VI 州の一部である。同地域は、輸出用並びに国内特に首都圏対象の消費用果樹・野菜園芸作物をはじめとする各種農産物の生産地として、歴史的にも、そして現在もまた、国のなかで重要な位置を占めている。

同地域の農業の現状における問題点は、人口増加による Santiago 市の膨張と表裏関係で起こっているかつての農地の消滅・減退、灌漑用水の汚染、水利用における状況の逼迫、土地所有規模による格差の存在である。

上述の認識に基づき、本計画においては、人口増加にともなうスプロール化と生活廃水による農業用灌漑水汚染が進む同地域の農業を、環境保全を前提とし、有限の資源である水と土地の有効活用によって、社会経済的に均衡のとれた円満な発展をめざし振興を図る。

4.2 計画へのアプローチ

4.2.1 国及び州の政策との整合性

チリの農業政策は、同国農業省による“戦略アジェンダ 1998 - 2000 農業開発目標”によって示されている。また、州政府の農業政策は、国の政策と軌を一にし、その枠組みの中で実行計画が組まれている。

“戦略アジェンダ”は国際市場への農産物輸出を念頭に置いた農業の近代化を緊急課題としており、それによる生産性向上のための基本的要素として、灌漑改良による生産基盤整備をはじめ、生産・経営両面での技術革新・改善をあげている。そして、同時に、現チリの農業においては、従来の商業的利潤追求型農業のありかたから脱却し、時代の要求に沿った新しいヴィジョンによる農業をめざす必要があるとし、その推進のために、中規模・小規模両農業者の支援・強化に力点を置いている。

本計画では、“戦略的アジェンダ”の理念に沿い、土地及び水資源の有効利用、環境保全、生産基盤の整備（清浄灌漑用水使用可能化整備を含む）、小規模農業者向け支援体制の整備強化等により、計画対象地域が首都圏地域の食料基地としての役割を果たし、さらに、国のなかでも農業上重要な位置を占める同地域の農業生産性を高めるよう配慮する。

4.2.2 志向方向

(1) 経済発展

本地域は、チリ農業生態区分上、地中海性農業地帯の中にあり、国のなかでも最も肥沃な土壌と多様な気候条件を利用して古くから灌漑が最も発達した所で、首都圏の重要な食料供給基地である一方、近年脚光を浴びている輸出農産物の生産地として、チリ経済上重要な位置を占めている。

経済の発展と安定は国家政策の柱の一つであり、首都圏農業は、今後も、その歴史と伝統において中心的役割を担って行くべきことはいままでもない。まさしく、農業省の“戦略的アジェンダ”に示されるように、農業の近代化は目標達成のための課題であり、それによって経済発展が成就されるであろう。一方、これも“アジェンダ”が指摘するように、従来の効率至上主義的な商業的営利追求の方向のみへの集中からは志向方向をそらすべきであろう。

そのような方向付けに沿って、本計画における首都圏地域農業は、経済発展のための役割を果たしていく上で、自然資源としての土地と水の有効利用ならびに人的資源としての多種多様な農業者による多様な面からの保持を志向する。そして、それら農業者の共存とそれぞれの営みによって、都市と農村の共生、環境との調和への道を目指す。

(2) 社会的均衡

都市及びその周辺への人口の流入は、既に、世界的に共通する現象でもある。それは、遅かれ早かれ都市、農村両者の中に惹起される社会問題と環境問題の原因としての危険性をはらんでいる。農村からの人口流出によるそれ自体の過疎化・荒廃は、農業生産における経済活動の退潮や農村社会の歪みを生む。さらに、農村の自然環境は農村住民の生活の営みの中で守られているため、住民の減少は、自然環境にたいしても大きな影響を与える事を免れ得ない。チリの場合、近年、首都 Santiago はいうまでもなくその他周辺の都市人口も同様に増加の傾向にあるが、農村人口は一般に不変であるかまた減少しているとしてもそれほど顕著ではない。このことは、他方、農業就業人口は減少している事実はあっても、チリの農村が問題が皆無ではないにせよ、まだ形を保っていることを示していると考えられる。

しかしながら、生活条件、所得などの面での格差は歴然たるものがあり、離農まではいかないにしても、所有農地を分譲地として売りに出したりするケースが多く現出しており、それは、純然たる農業発展の見地からすれば、憂慮すべき事態といわざるを得ない。この事態を收拾し、都市と農村が近接し都市住民の食卓需要を満足せしめていた嘗ての状況にまで回復させ、首都圏の食料基地としての役割を果たすためには、極力、農村の生活・生産条件・経済条件上の都会との格差の縮小化を図る必要がある。また、それが、現在まだ形を保っているチリの農村を将来にわたって堅実に持続するための条件でもある。その条件を満足させる方向にむけて、本計画では生活基盤、生産基盤、支援の三つの面からのアプローチによって検討する。

4.2.3 計画目標年

本計画では目標年を 2010 年とする。

4.2.4 開発計画フレーム

本計画の開発基本構想から、開発計画フレームは以下のように認識される。

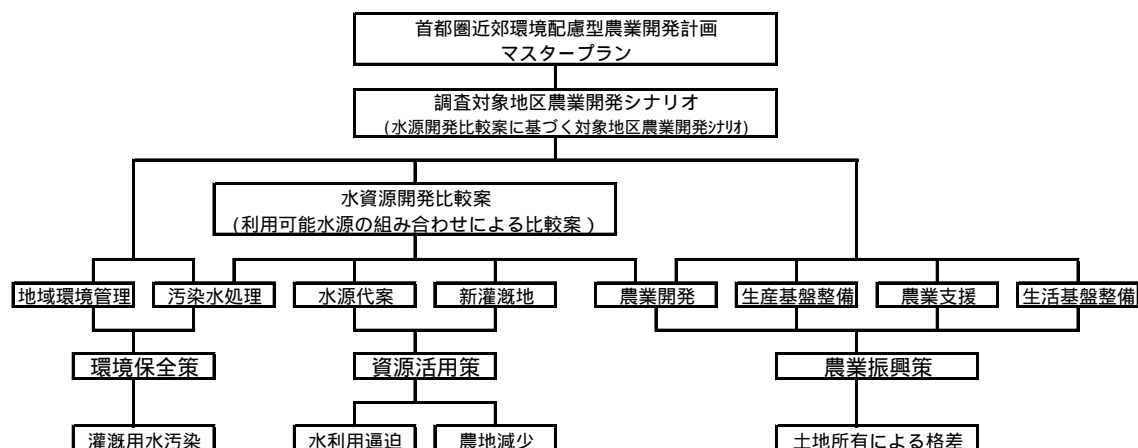
- 1) 首都圏地域の農業振興
- 2) 対象地域に賦存する水・土地資源の有効活用
- 3) 流域全体の環境保全

第 5 章

首都近郊環境配慮型 農業開發計画

5 首都近郊環境配慮型農業開発計画

調査対象地区の現状と開発計画の基本構想を踏まえ、首都近郊環境配慮型農業開発計画に係わるマスタープランは以下のフローで取りまとめる。



5.1 水資源開発計画

5.1.1 水資源開発計画における基本方針

現状の分析から、計画対象地域の水利用は Maipo 川上流域からの流出にその殆どを依存している。平均年では約 41 億 m^3 、85% 確率年では 25 億 m^3 であるのに対し、農業、飲料水、他産業による需要は、平均年約 33.7 億 m^3 、85% 確率年では 31.5 億 m^3 であり、Maipo 川の表流水利用は、その上限に達している現状にある。

水需要の将来的な予測（2010 年）としては、水道利用が約 7.3 億 m^3 、鉱工業利用が約 4.9 億 m^3 と見積もられている。Maipo 川表流水に依存する水道水量は現在の約 4.5 億 m^3 から、約 4.9 億 m^3 へと約 0.4 億 m^3 の増加が見込まれており、これらの増加水量には既存水利権の買収、Maipo 上流域 Yeso ダムの改修、Laguna Negra の利用、Maipo 川でのダム建設による洪水時流量の貯水利用等により対処する計画となっている。一方、対象地区内での新規灌漑が必要な面積は約 11.2 万 ha と見積もられるが、表流水利用は、Maipo 川下流域を除きその利用が限度に達しているため、現在の新規灌漑での水源は地下水が殆どとなっている。しかしながら、地下水にあっても、その利用水量の増大から新規の水利権獲得は年々難しくなっており、そう遠くない将来に、その利用も限度に達すると判断される。

こうした、地表水・地下水の利用逼迫に対し、増加する水需要に対応するためには現状の水利用の合理化に立脚した、貯水池施設による無効放流の節減、既存灌漑地区における節水、未利用水利権の有効利用等が、計画対象地区内での新規水源及び水利用拡大手当ての基本的な手法としてあげられる。

5.1.2 水資源開発

(1) 貯水池施設

計画対象地区内の地形・地質・貯水池規模・流域規模から、6 河川 14 ヶ所での貯水池建設の可能性を検討した。これら貯水池地点での年平均流出、85% 確率流出、利用可能水量

は以下の通りである。利用可能水量はすべて洪水時流出（85%確率流出を超える流出の85%確率）とする。表 5.1.1 に流況を示す。

河川	No.	流域面積 km ²	河床標高 m	堤高 m	堤長 m	貯水可能 量 MCM	年平均流出 MCM	85%年流出 MCM	利用可能量 MCM
Maipo	M-1-1	1,378	1,510	200	850	570	855.7	348.9	145.5
	M-1-2	1,378	1,510	150	735	290	855.7	348.9	145.5
	M-2-1	1,488	1,363	165	422	780	924.0	376.8	157.1
	M-2-2	1,488	1,363	147	356	620	924.0	376.8	157.1
	M-2-3	1,488	1,363	128	296	460	924.0	376.8	157.1
	M-3	1,518	1,335	175	568	729	942.6	384.4	160.2
	M-4-1	2,785	1,159	200	895	800	2,666.7	1,705.0	431.3
	M-4-2	2,785	1,159	161	800	440	2,666.7	1,705.0	431.3
Mapocho	1	584	1,070	130	470	97	221.4	80.4	29.82
Colina	C-1	208	970	150	630	110	26.9	12.7	4.63
	C-2	235	804	150	940	150	30.4	14.3	5.24
Rosario	1	184	120	55	350	81	67.4	38.1	29.3
Yali	1	555	113	37	260	108	253.2	146.7	106.6
Curacavi	1	244	331	125	250	115	40.5	4.8	4.7

各貯水池サイトを水質・自然環境保護等の観点から検討すると、Mapocho サイトは上流鉾山からの排水と既存発電所の水没、Yali サイトには自然保護地区があり、両サイトとも貯水池建設対象からは除外される。Maipo 川上流ダム建設可能サイトでは、利用可能量及びダム地点貯水可能量から貯水量が最大となる M-4 サイトが選定されるが、同サイトについては、ダム高さに制限があるため、堆砂量（560km³/km²/year とし、50 年分を見込む）を見込んだ場合の有効貯水量は下表の様に示される。

サイト	貯水可能水量 (MCM)	利用可能水量 (MCM)	堆砂量* (MCM)	ダム容量 (MCM)		ダム規模 (m)	
				Total	有効容量	堤高	堤長
M-4 El Ingenio	440	431	80	440	360	161	800

Colina サイトについては、C-2 サイトは一帯が公園として整備されており、ダム築造地点としては C-1 サイト (El Cepo) が選定される。従って、ダムの建設による新規の水源水量は下表の様に、398.6MCM と見積られる。

河川	地点	流域面積 km ²	河床標高 m	堤高 m	堤長 m	貯水量 MCM
Maipo	El Ingenio	2,785	1,159	161	800	360
Colina	El Cepo	208	970	45	230	4.6
Rosario	Patagua Chica	184	120	37	350	29.3
Curacavi	El Flamenco	244	331	27	150	4.7

また、以上のダムの他、地区内の小溪流に小規模ため池を築造し、灌漑水路からの余水、降雨による自流域流出を貯流、灌漑期の補助水源としての利用が可能である。

(2) 灌漑用水の節水

圃場あるいは水路レベルでの利用水量節減を図るには、現状の畝間灌漑から、カリフォルニア式灌漑 (Californiano) ・ドリップ灌漑等への灌漑手法の変更、既存幹線水路のライニング・分水施設の改善等の手段が効果がある。これらの水量は、灌漑用水量計算上は灌漑効率・送水損失で表現される。畝間灌漑からカリフォルニア式灌漑への変更は、圃場レベルでの灌漑効率を 10 から 15% 程度上昇させるし、土水路からライニング水路への改善も水路搬送効率を 5 から 10% 程度上昇させる効果がある。対象地域全域で、畝間灌漑からカリフォルニア式灌漑への変更と土水路からライニング水路へ改善を行ったとした場合には、総合灌漑効率は 0.45x0.8=0.36 から 0.6x0.85=0.51 に 15% の効率改善がなされ、現在、平均年で利用されている流域全体の表流水による灌漑利用水量 24.6 億 m³ の内、29% にあたる 7.2 億 m³ が節水可能な計

算となる。しかしながら、土水路からの浸透水・圃場から地下への浸透水等の損失水量は、下流域での還元水、地下水涵養水として利用されている。INIA では、Maipo 流域での広域灌漑効率は 80%と見積もっており、上述した 7.2 億 m³の大半は現在、広域で循環利用されている。

灌漑施設の改善は受益者負担であり、分水は比例分水で行われ、分水口から水利権流量を受領後の水利用は利用者の自由である。このような実際の灌漑利用からみた場合、土水路からの浸透及び灌漑での地下水涵養効果等に対する農業者の認識度合いから、灌漑システムとしての節水を目的とする事業は成立しがたい。しかし一方、分水口以降の圃場レベルでは、近年、灌漑用水の有効利用を目的として、カリフォルニア式灌漑・ドリップ灌漑等の導入が急速に進んでいる。

現状の水利権制度とその水利用においては、分水口以降での節水により利用可能水量が増加したとしても、分水口での取水水量が減じられるわけではなく、増加水量は分水口以降の水利権保持者に配分される。したがって、灌漑利用の節水による増加水量は、圃場レベルでの水利用の安定・拡大に寄与し、水収支計算上での現状の不足水量が緩和される結果を生むので、節水による新規開発水量は本計画には見込まない。

(3) 未利用水利権の有効利用

現状の水利用は水利権制度の基で行われていることから、水利事業の中止や離農等により、未利用水利権が発生する。こうした未利用水利権は、水利権市場において売買の対象となる。しかし、水利権が設定されている位置・水量によっては、利用の難しさ等から権利移転の対象とならず、未利用の水利権としてその権利は存続する。こうした未利用の水利権に対し、その活用のための法的処置をとる動きもでてきている。

第 2 セクションには、DOH が保有し未配分の且つ灌漑計画に利用可能な水利権 25.0 m³/s (Decreto No 1039) が DOH により設定されている。本計画では、未利用水利権の有効利用の観点から、DOH が保有する水利権での灌漑利用を計画する。

(4) その他の水源手当て

- 下水処理水

EMOS による都市下水処理場第一期 South Santiago が 2001 年に稼働を開始し、EMOS はこの処理水 3.5 m³/s を灌漑用水として利用する計画を持つ。下水処理水の利用には下流還元水の減少、処理水の水利権等、今後解決すべき問題を内蔵しているが、本計画においてはこれら諸問題が解決されることを前提として本計画に取り込む。

- 地下水

地下水利用は 1950 年来、水道・産業・灌漑目的で年々増加してきた。Santiago 市の北部 Lampa 地区、V 州の Casablanca 地区等では、近年、地下水位の低下が顕著で、新規開発には制限が加えられている。計画地域内の上記 2 地区以外の地区においても、農民の地下水による灌漑利用が増加しており注意すべき現状にある。本計画では、地下水利用は小規模な補給水源として位置づけ、大規模な地下水開発は取り扱わない。

5.1.3 水利用配分

ダムによる新規開発水量の水利用配分は、大規模ダムでは灌漑および水道利用の両者について水価に基づく最適配分を行う。灌漑及び水道利用での費用及び便益で条件式を設定し、B/C が最大となる目的関数を最適化手法で解析すると、新規開発水量のすべてを灌漑利用とした場合に B/C は最大となる。しかしながら、拡大する Santiago 圏での水道利用と農業利用の競合を勘案し、計画される大規模ダム (Maipo ダム) による新規開発水量 3.6 億 m³ の内、水道利用にサンチャゴ市 2010 年時点での需要増加水量 0.4 億 m³ を割り当てる事とする。従って残りの 3.2 億 m³ が新規灌漑水源となり、それによる灌漑可能面積は約 18,500 ha が見込まれる。一方、中小規模ダムでの利用可能水量 0.39 億 m³ は貯水池地点近傍での新規灌漑あるいは補助水源として位置付ける。その灌漑可能面積は約 2,300 ha と見積もられる。

Maipo 川下流の未利用水利権の配分は灌漑のみとする。第 2 セクションで利用可能な水利権流量 25.0 m³/s では、灌漑のピーク必要水量から、21,000 ha が新規灌漑面積となる。また、下水処理水による利用可能量 3.5 m³/s では、約 3,000 ha が灌漑可能となる。

新規灌漑地区は、計画対象地区北部および南部、Maipo 川下流域に位置する。新規水源による水利用は、南部および Maipo 川下流域は未利用水利権での灌漑、北部地域は大規模貯水池による開発水量での灌漑とする。

5.1.4 水資源開発比較案

以上の水利用配分から、新規開発水量の開発比較案は以下の様にまとめられる。

Item	水 源 開 発 比 較 案			
	ダムなし A - 1	ダムあり		
		A - 2 (中小規模ダム)	A - 3 (大規模ダム)	A - 4 (A-2+A-3)
大規模ダム			360 MCM	360 MCM
中小規模ダム		39MCM		39MCM
第 2 セクション水利権	25.0 m ³ /s	25.0 m ³ /s	25.0 m ³ /s	25.0 m ³ /s
下水処理水利用	(3.5 m ³ /s)	(3.5 m ³ /s)	(3.5 m ³ /s)	(3.5 m ³ /s)
水道供給			40 MCM	40 MCM
灌漑開発 (ダム掛かり)		2,300 ha	18,500 ha	20,800 ha
(水利権掛かり)	21,000 ha	21,000 ha	21,000 ha	21,000 ha
下水処理水	(3,000 ha)	(3,000 ha)	(3,000 ha)	(3,000 ha)
Total (1)	21,000 ha	23,300 ha	39,500 ha	41,800 ha
Total (2)	(24,000 ha)	(26,300 ha)	(42,500 ha)	(44,800 ha)

5.2 土地資源開発計画

5.2.1 土地資源開発計画における基本方針

Santiago 首都圏は農地の蚕食という形で無秩序な拡大を続けてきた。現在 (1998 年)、すでに市街地南部への拡大が頭打ちとなり、北部地域へ急速に市街地が拡大し、Provincia Chacabuko 地区を Santiago 首都圏に組み込まなければならない事態となっている。

このような無秩序な都市の拡大を規制するため、SEREMI-MINVU によって “Plan Regulador Metropolitano de Santiago” が 1994 年に策定されているが、農地を 0.5ha の単位まで分割・分譲することを認める法律 3516 号があり、スプロール化を助長している側面がある。このままでは都市の拡大と農地の喪失の趨勢は当分の間続いていくものとみなければならない。

一方、農地においては首都圏周辺で急速にその面積を減少させているのに対して、首

都圏中心より 40km 以遠の農村部では、牧野や丘陵部等において、大規模な樹園地の造成が進行しており、農地内部での利用形態が変化してきている。また、調査地域内には自然公園、保全地域、保護地区、サンクチュアリ等が設定されており、これら地域においては設定を堅持して行くものとする。

以上を踏まえて、調査対象地域における土地資源開発計画は、地域全体の土地利用計画と、新規灌漑地区選定をその内容とする。また、計画・選定にあたっては以下の事項を基本方針とする。

- 1) 持続可能な地域社会の保持を目指す
- 2) 市街化区域・農業振興地域及び自然環境保全地域を明確にする
- 3) 各区域 / 地域内で利用可能な土地資源の高度化を図る

5.2.2 土地利用計画

(1) 土地利用

前項から、SEREMI-MINVU による都市計画によって市街化区域を設定する (図 5.2.1)。市街化区域以外は全て現況土地利用形態のまま、現在の土地利用を継承するものとする。目標年次における土地利用計画は次のように設定する。

土地利用	1998 (1,000ha)	2010 (1,000ha)	増減 (1,000ha)
市街化区域	113	126	13
農用地	1,465	1452	-17
森林	95	95	0
その他	278	282	4
計	1,951	1,951	0

(2) 新規灌漑地区

新規灌漑可能地区の選定は、現在の農地内より、土壌条件及び農業気象を要因とする土地生産性分級により行う。“3.2.3 土壌及び土地利用”で既述したように、新規灌漑の可能性の高い6つの流域 (Est. Yali、Est. Casablanca、Est. Alhué、Est. Lampa、Melipilla) において、REA 及び CIREN の資料により本計画でまとめた土地生産ポテンシャル分類から、I~IV 迄に分類される農地を開発対象とすれば以下の様に 11.2 万 ha と見積られる。

流域区分	土地生産ポテンシャル分類 (ha)	
	I-IV	
Est. Yali	26,002	*
Est. Casablanca	25,779	**
Est. Alhué	19,184	*
Est. Lampa	20,688	**
Est. Puangue (Curacaví, Maria Pinto)	9,634	*
Cue. Melipilla	10,383	*
計	111,670	

資料出典：* CIREN ** REA

5.3 農業振興計画

5.3.1 農業振興計画における基本方針

計画対象地域における農業の問題点は、土地所有規模による格差、農地の減少、農業

用水の汚染、水利用の逼迫と把握される。

農業省が示す農業政策においては、営農基盤の整備により安定した農産物輸出を図る一方で、持続的農業を営む小規模農業者の支援・強化を目指している。小規模農業者の支援・強化は、農家経済の改善と農産品の安定供給を図る直接的な目的のほか、農村部での人口の大部分を占める小規模農業者の農村への定着による都市への人口移入の抑制、農村社会の保持による地域活力と自然生態系維持に寄与する側面を持っている。

地域の農業が構造的に内蔵する問題の現状と上位計画での開発目標を踏まえ、計画対象地域で計画される農業振興策は、地域特性を生かした農業の展開による農業開発を柱とし、灌漑施設整備からなる生産基盤整備、小規模農業者の支援・強化を目的とした農民の組織化による既存の農業支援プログラムへの対応で構成し、小規模農業者の定住化のための基本的条件としての生活基盤整備によってそれを支え強化するものとする。

5.3.2 農業生産計画

農業生産計画は、新規灌漑地区が主たる対象となるが、既存灌漑施設の改良地域および水質改善地区についても検討を加え、計画を提示する。

(1) 新規灌漑地区

本計画で立案される農業生産計画は、基本的に本計画で選定される新規灌漑地域の条件によって裏付けられる。現在行われている農業生産は、経済的に成功をおさめている輸出に条件づけられているが、本計画においては、農業生産構造の中で生産性が低く、農業の近代化に対しても負荷がかかる小規模農業者における生産機会の不足の修正と生産性向上を基本的なアプローチとする。本調査計画の目的である首都圏地域の農業振興を図るため、減少する農地に対応する新規灌漑地区の選定が必要である。マスタープランでは6地区（Popeta、Yali、Alhué、Puangue、Casablanca、Lampa）が新規灌漑の対象となり、これらの地区は農業開発の見地から土地・水資源の検討を経て、選定されたものである。

1) 新規水利権の配分

法的な観点から、大規模ダムによって創出される新規水利権配分規定に基づくと、この水利権に対し、第一の権利を有するのは灌漑受益農地の所有者である。また、MOPにより、施設の建設が認可されるためには、大規模事業の実施を規定する法律 DL No1123 の要求を満たさなければならない。法律では、新規水利権のうち少なくとも面積の50%に対して取得希望者がおり、さらに未灌漑農地の価格に総事業費を加えた額が灌漑農地の場合の地価を上回らないこととなっている。その場合の事業費はDOHの基準に基づき算定する必要がある。また、DL No.1123によれば、チリ国大統領は、上述の条件を満たさない事業であっても、公的利益の観点からその実施が望ましいと判断される場合、法令をもってその事業を認可することができる。

土地所有者が取得を望まない水利権はDOHにより、市場価格で売買され、そのための手続きは法律によって規定されている。

- 小規模農業者への水利権配分

土地所有の観点から見ると、新規灌漑地区はそのほとんどが大・中規模農業者によって占められている。灌漑受益者となりうる小規模農業者数を算定すると、新規灌

漑地区別に、Alhué 117 戸 (504ha)、Yali 324 戸 (1,322ha)、Curacaví 261 戸 (1,266ha)、María Pinto 314 戸 (1,523ha)、Melipilla 400 戸 (1,940ha)、Lampa 500 戸 (2,500ha) となる。この算定では、各 Comuna の全小規模農業者をその対象とし、Melipilla を除くすべての地区で、全体戸数のうちの半数に灌漑用水が行きわたっていると仮定した。仮定としては、かなり高い割合であるが、小規模農業者の土地は殆どが未灌漑地に位置し、灌漑用水の利用は限定されていることによる (Echenique J. Rolando N. 『小規模農業』参照)。未灌漑地区の割合が高い Alhué では現在の小規模農業者の 100% を、Casablanca では 70% を新規灌漑地区の小規模農業者数とした。Melipilla の場合は、灌漑可能地域に面積上制限があり、Popeta と Ibacache の間に展開する約 6,000ha となる。

小規模農業者に、より多くの灌漑水を分配するためには二つの選択肢が考えられる。一つは、15ha 以下のすべての土地が灌漑可能な未灌漑地であると想定して、それらの土地をできる限りすべて計画に織り込むこみ、圃場までの分水施設建設に必要なコストを算出する。しかし、この種の経費を小規模農業者が負担することは殆ど不可能であり、政府からの補助金が必要となる。他の選択肢は、国が灌漑を行うためにこれらの土地を買い取り、小規模農業者に配分することであるが、これは現在の政策の枠外にあり、本計画においてもその政策枠の変更は難しい。

- 大・中規模農業者への水利権分配

上述した小規模農業者へ配分した残りの灌漑用水は DL1123 に規定されている制度に則り、大・中規模農業者に配分される。

2) 新規灌漑地区の作付け体系

本項で示す新規灌漑地区別の作物栽培計画は、基本的に、計画地域における以下のよ
うな利点に基づいて立案する。

- 気候が温暖で、商業価値の高い多種の果樹・花卉栽培が可能。また、北半球との季節が逆であることも国際市場では有利。
- 多様な作物の集約栽培が可能な肥沃な土壌。
- 東はアンデス山脈、西は太平洋、南はパタゴニアと極南の海、北は砂漠という天恵の障壁によって、当地域は動植物の病虫害から隔離された条件下にある。
- Santiago や Valparaiso に近く、生鮮食品やその他の製品をこれらの都市へ供給する市場が近隣に位置する。
- 輸出用農産物の栽培をさらに促進させる、陸・海・空路での出荷に適した地理的条件。
- 地域農業と市場とのアクセスを維持する、幹・支線からなる道路網。
- Santiago や Valparaiso の大学や農業研究センターによって設立された国内で最も重要な技術センターに近い。
- 農産物加工業の存在。農業振興への基本的手段となる、市場の確保、技術援助・革新・推進を行うと同時に、生産への融資促進にも資する。
- 既存農産物加工業の発展の可能性。現在の輸出農産物 (トマトペースト、濃縮ジュース等) の大半が商品生産に相当するが、これらの段階から、ワインを例とする最終消費材生産へと移行する可能性。
- 各農産物の種類別に区画構成される Santiago 市場の近郊に位置することで、中・小規模農業者が特定の作物に特化することが可能である。また、農産物加工と連携した作付け等、営農改善には多くの選択肢がある。

さらに、調査地域の現状で既述した現状の作物栽培を考慮し、計画地域における営農の枠組み設定の基本とした。

以上の枠組みと以下に示す観点から、新規灌漑地区別の小規模農業者と大・中規模農業者について、作物栽培計画を作成した。表 5.3.1 に作物栽培計画を示す。

策定した作物栽培計画には、以下の前提を置いている。

- 新規に灌漑が計画される農地は、現状において未灌漑地である。
- 新規灌漑農地は、現状の収益性の低い粗放農業から収益性の高い集約農業へ移行する。
- 作付け計画には、小規模及び大・中規模農業者の双方について、休耕地、休閑地、草地等の用途で生産に利用されない土地面積を算入する。現状では、これら面積は小規模農業者で 27～69%、大・中規模農業者で 15～20%と見積もられ、計画においては、小規模農業者で 22～33%、大・中規模農業者で 9～20%を見込む。新規灌漑地の平均では 12.7%となる。
- 一方、土地利用の点から、作物栽培計画においては現状において集約的な農業が行われている Lampa、Mapocho Bajo、Angostura で行われている集約栽培（果樹、野菜、ワイン用及び生食用ブドウ、種子生産、種苗）の割合を大きく上回らないことを基準の一つとした。これら 3 流域に見られる集約度は、平均的地域を対象にした場合には、現在の市場及び経済政策枠内において現実的で到達可能な最適レベルである。
- 作物選定では、Maipo 流域において栽培可能な作物と現状で計画地区内及び近傍で作付け・耕作面積の大きな作物を選定する。

また、計画地域における土地利用を決定する上で、主として以下のような作物導入の可能性を考慮した。

- Melipilla 県に位置する新規灌漑地区 Popeta、Yali、Alhué の果樹栽培総面積は 1994 年から 1998 年の間に 12.4%の増加を示しているのに対し、首都圏州では 9.7%減少している。果樹栽培は、不動産業との競合の激しい Santiago 市近郊を離れ、気候、土壌、交通基盤、農産物加工産業並びに国内市場・輸出港への地理的条件などの利点をもつ、新規灌漑地区近隣に移行しつつある。Melipilla における新規作物栽培は、主にアボカド、柑橘類、核果類及び生食用ブドウであり、Melipilla 県における新規開発面積はこの 4 年間で 3,000ha を上回る。これら 3 箇所の新規灌漑地区での栽培面積をさらに 5,500ha 拡大する計画とする。
- ワイン用ブドウに関する商業及びアグロインダストリーの既存施設を利用して、ワイン用ブドウの栽培を拡大する。現在国内で生産されている品種に加え、それら品種と同様に、この地区の気候の特性に合致する新品種を栽植する。これらの地区では、その気候特性によって果実の成熟が緩慢で、それがワインの優れた品質につながる。Popeta、Yali、Alhué 地区がワイン用ブドウ生産に最適の地域と考えている大規模ブドウ園はいくつもあり、既にこれらの地区で地下水を用いた灌漑による栽培に着手している。また、この地域では投資家によってもワイン用ブドウ栽培が大規模に行なわれている。主な栽培品種は、カベルネソーヴィニオン、メルロー、シャルドネである。さらに、Santa Lita ブドウ園によれば、この地域は新たなブドウの有機栽培を行うのに非常に適した条件を備えているとの見解をもっており、将来にはその分野での新たな市場開拓の可能性も視野に入れてい

る。新規の栽培総面積は既に 2,000 ヘクタールを上回っているが、本計画ではこれらの地区に対し、3,300 ヘクタールの栽培を計画する。

- Santiago や保養地の近くに位置すること、輸出市場へアクセスしやすいという点により、野菜（水質が改善された場合）花卉栽培を新規計画地区へ拡大する。しかし、Melipilla 県の小規模農業者に関する報告書（ENA86 をもとにした農業調査）によれば、野菜栽培は地区の 24% を占めるとあるが、Popeta、Yali、Alhué 地区を対象にした場合には値が大きすぎるため、計画では約 10% 程度の割合とする。
- 種子生産用作物栽培を、病害虫の問題が少なく、種子調整場の近くに位置し、種子生産のシステムを熟知している生産者の近隣に拡大する。農牧調査 '97 によれば、Melipilla 地区の種子生産用作物栽培面積は 1,000ha 以上、San Pedro 地区では 700ha となっている。本計画では新規灌漑地区に対し、種子生産用作物栽培面積 500ha の拡大を計画する。
- 輪作を行い、現在の需要を満たすために必要な穀物、ジャガイモ・豆類（Chacra）及び飼料作物栽培面積を維持する。新規灌漑地区で生産活動を始めるにあたり、小規模農業者が少なくとも基本的な生産技術の知識を持つこれらの作物の栽培は、現実的選択といえる。従って新規の栽培計画においても 30% 以上の割合を占め、Yali、Alhué、Casablanca においてはさらに高い割合を示している。

3) 地域別作物栽培

計画地域の地理的位置による、現状の作物栽培と新規作物栽培計画との関連性について以下に示す。

- Popeta 地区
栽培計画は主に、Melipilla 及び Popeta の既存灌漑地区での現在の作物栽培と関連する。Popeta の灌漑地区（Cholqui、Carmen Alto、Culiprán、Tantehue、Los Guindos を含む）では、その気候条件からブドウ・野菜栽培のほか、果樹栽培が盛んである。多くの民間投資家がこの地域の未灌漑地で地下水並びに天水を用いた栽培を進めている。
- Alhué 地区
肥沃な土壌と良好な気候条件に恵まれながら未灌漑地の多い Alhué 地区の現状を、果樹栽培とワイン用ブドウ栽培の盛んな Melipilla 盆地及び Cabras の灌漑地区のレベルに到達させることを計画する。また、この地区は Casablanca 地区と同様にブドウ栽培に非常に適した気候条件を備えている。多数のブドウ園や投資家たちがこの地域での栽培拡大計画に高い関心を示していることもこの地域の高いポテンシャルを裏付けている。他方、自然条件によって隔離された状況による生産環境面での利点、市場の近郊に位置すること、気候条件に恵まれていることなどから、野菜、花卉、種子生産用作物栽培等において栽培作物多様化の可能性がある。
- Yali 地区
近年、果樹、ブドウ、種子生産用作物栽培が盛んな San Pedro 地区は恵まれた気候条件を備えているが現在はかなりの面積の未灌漑地が混在する。この現状に対

し、灌漑を用いた果樹、ブドウ、種子生産用作物栽培を計画する。

- Puangue 地区 (Curacaví、María Pinto、Ibacache)
この地区の作物栽培計画案は、主に Puangue と Melipilla 盆地における既存灌漑地区の作物栽培体系に関連する。計画では、主に果樹栽培、次いでワイン用ブドウ栽培、そして Santiago の近郊であることから、野菜・花卉栽培もある程度の割合を占める。
- Casablanca 地区
作物栽培計画案は主に Casablanca 盆地の既存灌漑地区、並びに近年のブドウ栽培の急速な成長に関連する。従ってこの地区における主な作物として、ブドウ、果樹栽培を計画する。飼料栽培の割合は現在に比べ減少するが、特に灌漑用水の行きわたらない場所では引き続き重要な栽培作物となる。また、この流域は中央海岸への幹線道路が通っており、野菜栽培もある程度の可能性をもつ。
- Lampa 地区 (Colina、Polpaico)
作物栽培は、野菜・果樹栽培並びに種子生産用作物栽培が盛んな Lampa 流域の既存灌漑地区の作物栽培体系に関連する。現在 Lampa 流域では、野菜、果樹、種子生産用作物栽培が農地の 69% を占める。しかし、この地区は急速に都市化されつつあるため、投資が少なくてすむ野菜・種子生産用作物栽培を重点に置く。

新規の作物栽培計画には、通常、外来樹種による植林は既存灌漑地区には存在しないことから植林は含まない。計画地区の場合、例外的に植林が行われたとしても、その面積は限定される。牧畜も同様に営農計画には含まない。大・中規模農業者のレベルでは、集約農業に適した土地で牧畜部門を拡大することは困難であり、小規模農業者の場合は商業的目的というより、むしろ家庭消費を目的にした導入の可能性があることによる。一方、飼料作物栽培はかなりの割合で作物栽培計画に取り込んでいる。

新規作物栽培計画においては、小規模農業者の果樹、ワイン用ブドウ栽培、次いで種子生産用作物栽培がかなり増加する。これらの作物栽培は、小規模農業者の収入を上げるための重要要素となる。しかし、その実現は生産者組織、並びに生産契約システムの構築・実行にかかっており、これについては農業支援計画で詳述する。

4) 新規灌漑地区の収益性

新規灌漑地区の農地は現在すべて未灌漑地である。これらの地区の年間平均降水量からも、可能な生産活動はごく限定される。海岸に近く、牧畜に適した地区の例でみると、生産高は通常年間平均で食肉 100kg/ha、現在の価格で\$50,000/ha を上回ることはない。薪の生産に関しても年間生産額は\$30,000/ha 以下である。しかし、灌漑を行い、良好な気候や土壌条件を考慮すれば、果樹、ワイン用ブドウ、種子生産用作物、野菜栽培といった非常に収益性の高い生産活動が可能となる。いずれの作物に関しても、ヘクタールあたりの粗収益は最低でも\$700,000/ha ~ \$1,000,000/ha に達することが予測される。これらの作物の中には\$2,000,000/ha を上回るものもあり、種子生産用作物栽培では\$5,000,000/ha に達する品目もある。計画の対象となっている未灌漑地において、事業を実施しない場合の収益は、事業を実施した場合と比較すると、全く問題にならないほど低い。

計画地区における農業開発計画では、所有土地規模別の類型化を行なっている。小規模農業者の営農形態は、計画地区に最も関連のある流域の平均農地面積に基づいて設定し、

大・中規模農業者の場合は、現状の収益性算定に用いたのと同様の土地所有規模、100haで設定している。作物栽培計画は、農業者の土地所有規模別に、既述した栽培作物の枠組みに基づいて設定した。土地所有規模別の事業を実施した場合の収益を表 5.3.2 に示す。

同表から、計画地区における小規模農業者の土地所有規模別平均収益は、現状の\$1,921,000から将来的には\$3,370,000まで75%の伸びが予測される。所有地のうち22%~33%の農地では生産が計画されないが、作物栽培計画にある果樹・野菜栽培が基本的にこの伸びを支えている。これを実現させるためには、援助機関が小規模農業者に対して必要な援助を行うことが不可欠であり、これについては農業支援の項で示す。

大・中規模農業者の場合、平均収益は現状に比較して23%程度拡大し、\$109,000,000から\$134,500,000まで増加する。これは、既述したとおり新規に進出する農業者は例外なく大きな投資が可能なことによる。

純益の算出には、開発経費並びに営農経費はすべて差し引かれている。機械化のコストもすべて賃借として差し引き、資本経費は融資として算入している。各経費の基礎資料はCatolica大学やChile大学農学部、INIA やチリ振興財団 (Fundación de Chile) 等の機関から入手した。各栽培作物の収益は、調査地域の実状を勘案して算定している。収益算定には灌漑事業への投資額は含まれていない。

単位面積当たりの粗収益を計画地区別に算出した結果を表 5.3.3 に示す。表からみられるように、地区別での単位面積当たりの粗収益にほとんど差はない。

(2) 既存灌漑施設の改良地域

水資源が少なく、既存灌漑施設の整備水準が低い地域として、Lampa 北部、Clarillo 左岸地区、Angostura、Puangué、Melipilla 地区がある。これらの地区には既存灌漑施設の改善が計画される。これらの地区での営農は、地区周辺の丘陵地・傾斜地での果樹栽培の増加があるが、基本的には現状の営農形態が継続される計画とする。

但し、灌漑施設のリハビリによって実現される水利用の安定化と施設の維持管理費軽減分の生産向け投資が可能になることによって、次のような若干の作付け面積の変更を計画する。基本的な転換方法は、小規模農業者においては穀類と休耕地を果樹と飼料作物に転換し、中大規模農業者においては穀類と植林から果樹と飼料作物への転換を目指すものとする。

しかし、灌漑施設の改善によって水利用の安定性は増加するが、その安定性に見合った農業をどのように展開するかは水利権者である農業者に委ねられることとなる。従って、特に小規模農業者に対しては、灌漑技術改善のための営農支援を実施することが、水資源の有効利用と営農改善に重要な意味を有することとなる。

以上より、各地区別の主要な栽培作物は、現状の栽培内容から下表のようにまとめられる。詳細は表 5.3.4 および 5.3.5 に示す。

農家区分	小規模農業者				中規模農業者			
経営面積	24,562.9 ha				105,165.7 ha			
流域	減少する作物		増加する作物		減少する作物		増加する作物	
Clarillo	穀類	17.1ha	果樹	24.2ha	穀類	120.7ha	果樹	63.3ha
	休耕地	21.4ha	飼料作物	14.3ha	植林	65.5ha	飼料作物	60.5ha
							種子	62.4ha
Lampa	穀類	65.2ha	果樹	65.2ha	植林	155.2ha	果樹	155.2ha
	休耕地	97.9ha	飼料作物	97.9ha				
Angostura	穀類	69.2ha	果樹	34.6ha	穀類	442.1ha	果樹	443.7ha
			野菜・花卉	34.6ha	植林	492.2ha	飼料作物	490.6ha
Melipilla	穀類	82.2ha	果樹	106.8ha	穀類	259.4ha	果樹	257.8ha
	休耕地	106.8ha	飼料作物	82.2ha	植林	265.2ha	野菜	266.8ha
Puange	穀類	49.4ha	果樹	64.2ha	穀類	105.9ha	果樹	88.8ha
	休耕地	64.2ha	飼料作物	49.4ha	伝統作物	102.4ha	飼料作物	119.5ha
Total		573.4ha		573.4ha		2,008.6ha		2,008.6ha
作物転換率	2.3 %				1.9 %			

(3) 水質改善地区

Maipo、Mapocho 水系の水を利用して灌漑している地区は、水質汚染によりその 85% に当たる地域で首都環境保健局指定の野菜の栽培が禁止されている。調査対象地域は恵まれた生産・流通条件にありながら栽培に制限を受けているため、営農条件を向上させるためには水質改善が必須の要件となる。野菜は収益性が高く、小規模農業者にはメリットがある。冷凍野菜、生鮮野菜は近隣諸国、北半球の市場に拡大することが可能である。

水質改善を前提とする栽培計画では、小規模農業者にあつては、現在栽培が禁止されているフダンソウ、キャベツ、カリフラワー等の導入により、野菜栽培の割合を増加させる。中・大規模農業者では、用水の水質が改善されたとしてもその利用は果樹栽培が中心で、清浄水により栽培された果樹という品質が市場性をもつこととなる。したがって、中・大規模農業者での栽培計画では、現状の果樹栽培中心の作付けを踏襲する。

5.3.3 農業支援計画

チリ国の社会経済の均衡ある持続的な発展のためには、国土面積や人口の大半を占める農村部の安定的発展が必要不可欠である。農村部の疲弊と荒廃は、国土保全機能を喪失させ、都市への人口集中を招き、自然・社会及び経済環境を悪化させ、地域の均衡のとれた発展を阻害する要因の一つとなる。また、農村部には、農業に従事する者のうち 80% を超える小規模農業者層が居住し、農村地域社会の事実上の担い手はこの小規模農業者層である。従って、農村部の活力ある安定的発展のためには、小規模農業者層の活性化と定住化が大きな意味を持つこととなる。

小規模農業者層の活性化には、技術や経済的解決策以前に、活性化に取り組む小規模農業者層自身の意欲的な盛り上がりが必要であり、そのためには、

- 1) 小規模農業者層の結集
- 2) 現状変革のための支援
- 3) 計画実現のための政策

が構築されていなくてはならない。本地域の場合、2) と 3) については SECPLAC、INDAP、FOSIS といった支援機関や実施のためのプログラムは整備されており、そこに欠けているのは小規模農業者層の結集を実現させるための誘導體制である。また、それらの支援策に結びつける前提条件としての、社会政策を推進する部門である SECPLAC と INDAP 事業との関係は必ずしも密接に行われているとは言い難く、SECPLAC の体制を農業支援の観点から改善する必

要がある。

そこで、地区状況を把握している SECPLAC をアドバイザーとして、Comuna 内に農業者支援室（OMPC：Oficina Municipal de Planificación a Campechino）を設置し、未組織の小規模農業者に対し、支援制度の啓発・普及、営農による自立・安定、農村定住を目的とした生産者組合の設立支援を行い、それら組合が INDAP や FOSIS 等の資金援助及び技術援助を受けられるよう、そのための体制作りをすることが必要である。

以上の観点より、未組織の小規模農業者に対する組織化推進を柱とした農業支援のための計画を策定する。

(1) 基礎組織化の推進

ここでいう基礎組織化とは、孤立している未組織の小規模農業者に対して、生産者組合結成のための準備段階を意味する。すなわち、

- 1) 個々の農家の特性や意向を分析し、
- 2) 大まかな基礎グループ分けを行い、
- 3) 個々のグループに対して支援制度の啓発やその利用についての認識を深め、
- 4) グループ内での農民の現状を変化させる行動への合意を形成する。
- 5) この合意形成の基に、生産者組合の結成活動を開始する。

こうした部分がこれまでの支援制度に欠落していたため、幅広く農民の結集が図れなかったといえる。本支援計画では、この部分の強化とシステム化を目指すものである。本計画では、OMPC をシステムの核とし、以下の役割を担う。

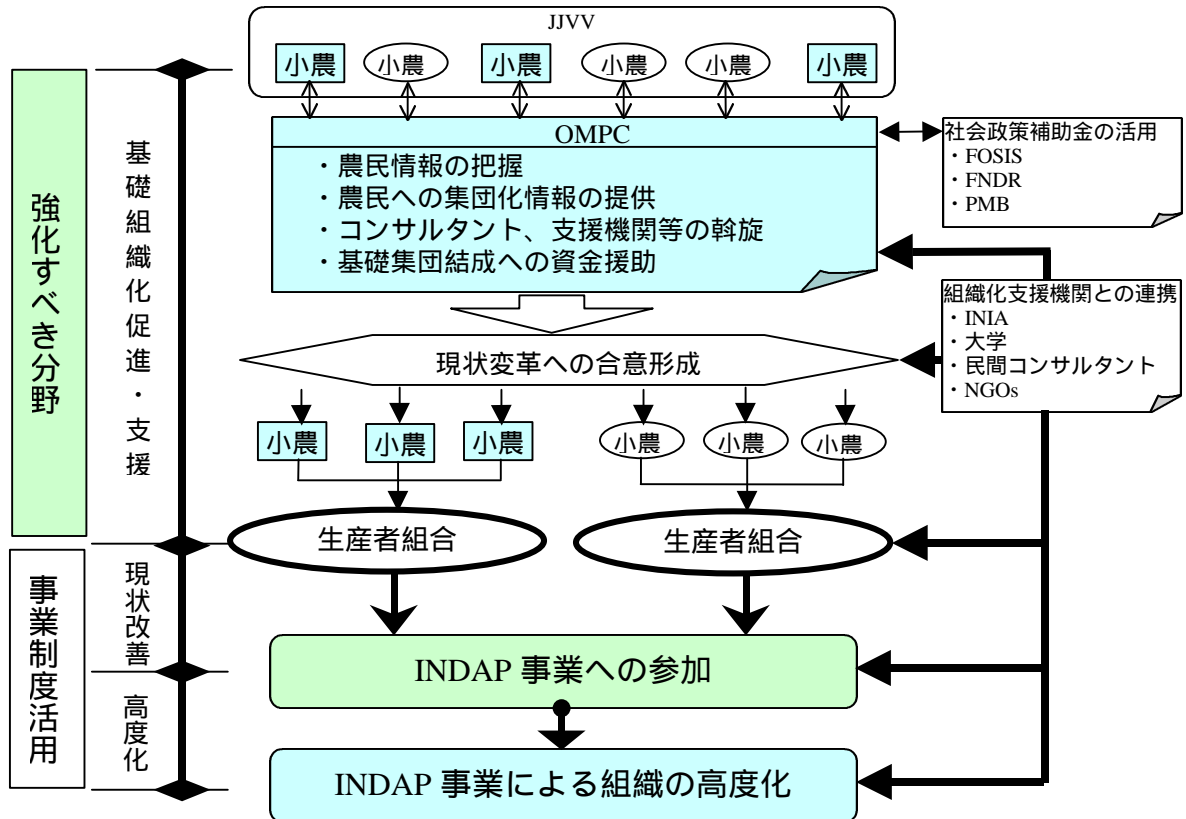
- 地区住民の営農状況の把握
- 農民意向の把握
- 支援制度の啓発
- 農民情報に基づく基礎グループの編成
- 基礎グループ内での現状変革のための合意形成へのアドバイス
- 合意形成に基づく生産者組合結成へのアドバイスとコンサルタント等の斡旋
- 新規に結成された生産者組合の INDAP 事業に参加するための支援
- 基礎組織化を推進するための社会政策補助金の活用と運用
- 既存の生産者組合に対して高度化へのアドバイスと支援

以上を実施するための情報整備として、次の活動も重要である。

- コンサルタント等支援機関のリストアップと登録
- 外部支援機関（INIA・大学・コンサルタント・NGO）との連携・活用

組合設立支援の事業を OMPC が行うためには、政府によって行われている社会政策のための補助金（FOSIS、FNDA、PMB）の活用や Comuna の公的予算措置も必要である。従って、小規模農業者の組織化を推進する専門部門である OMPC は、多岐にわたる財源を効果的に組み合わせて、必要な事業計画を策定する体制の確立を行なう。さらに、これらのシステムを効率よく実施し、農民間の意志の疎通を十分に図るために、連合共同体（UV）内に活動拠点施設を整備する。

農業支援を強化し推進するためのフローは次のとおりである。



上記フローにおいて、本計画において特に強化されなければならない点は、前述の「基礎組織化促進・支援」である。これまでの公的機関におけるこの部分の欠如が小規模農業者の自立化を十分に促進できなかった原因の一つである。ここで計画する小規模農業者の「基礎組織化促進・支援」の目的は、政府の支援事業である「自立化のためのプログラム」に参加するための条件である団体形成を実現する過程の最初の基礎部分を確認することにある。それはINDAP や FOSIS によって実施されている支援事業を受けるための団体である「生産者組合」を結成するに至る最初のステップを固めることにある。そのために Comuna の組織力と経験を活用するのであり、OMPC は自らが基礎組織化を行うのではなく、あくまでも基礎組織化の斡旋機関であり、組織化への行動は小規模農業者自身が行わなければならない。

第一段階は OMPC による小規模農業者の現状変革への参加を促す段階である。OMPC は、INIA・大学・民間コンサルタント・NGOs 等の外部支援機関との連携の基に、集落協議会 (JJVV) を単位とし、小規模農業者に対して支援プログラムや事業の内容及び既存生産組合での事例等に対する啓発・広報を行い、現状変革のためにどのような行動をとるべきであることを認識させる。そして、小規模農業者を生産品目毎のグループに区分し、各グループにおいて現状変革のために何が必要であり、そのためにはどのような支援プログラムが活用できるかを明確にさせる。ここまでが OMPC の斡旋段階である。

第二段階は、小規模農業者による現状診断と課題の抽出及び変革のための基本計画の作成である。各グループと外部支援機関とにおいて、グループの変革のための基本計画が農民自身の参加によって策定され、実行のための農民間の合意を形成する。この段階で、INDAP の地区援助事業 (SAL) の導入も検討すべきである。

第三段階は、グループ内農民の合意の下に、支援プログラム申請のための実施計画が策定され、INDAP 等へ申請を行う。第二・第三段階以降は、外部支援機関と生産グループによる共同作業となる。

第四段階は、結成された生産組合の高度化を図る段階であり、生産物に対する付加価値の付与・増大、生産技術と企業的運営能力の向上を図る段階であり、プロジェクト援助計画(SAP)や専門化援助事業(SAE)を導入する。

以上のように農業支援のシステムは、OMPC、外部支援機関及び小規模農業者の三者が緊密な連携の基に機能するものであり、何れが欠落しても農業支援の健全な発展は望めない。

小規模農業者に対する支援システムを構築するために、Comuna 内に OMPC を設立すべき箇所は次のとおりである。

流域	箇所	流域	箇所
1.Rio Maipo Alto	2	8.Melipilla	1
2.Rio Clarillo	1	9.Rio Puangue	2
3.Rio Mapocho Alto	6	10.Est. Yali	3
4.Est. Lampa	3	11.San Antonio	3
5.Rio Mapocho Bajo	6	12.Est. Casablanca	4
6.Rio Angostura	6		
7.Rio Rapel	2	Total	39

(2) 生産組合の高度化

既に生産組合の設立を終え、活動を開始している組合に対しては、次の段階、例えば共販・農産加工・中央マーケット内での農産物販売権の取得等への活動を支援して行く必要がある。このための事業として、INDAP 事業に、プロジェクト支援事業(SAP)と専門化支援事業(SAE)があり、これらの事業に参入することにより各生産組合が到達段階に応じて更なる高度化を目指すことが可能となる。

従って、INDAP による高度化への事業に参加することによって、単位生産組合の質的向上を図り、ひいては地域経済を支える産業としての発展を目指すものとする。高度化を推進するためには、生産物の定期・定量産出・産物の均質化が要求され、単位組合のみではこれらを満足することは困難な面が多い。従って、均質な単位組合の連合により、定期・定量・均質化等の要求条件を満たす計画とする。

(3) 活動拠点施設の整備

単位生産者組合は、基礎地盤として連合共同体(UV)の活動を通じて形成される場合が多く、基本的な組織化は連合共同体(UV)をベースとして結成するのが合理的であると考えられる。しかし、連合共同体(UV)には集会や研修を行うための拠点施設を持たないものも多く、住民間のコミュニケーションが円滑に行えない、この点が連合共同体(UV)の組織率の低さや農業の現状改善を目指す基礎組織が形成し難い環境を作り出していると考えられる。

こうした状況を打破するために、連合共同体(UV)の活動を軌道・活発化し、地区住民のコミュニケーションを円滑にするための拠点となる施設の整備が必要不可欠である。この拠点施設を軸として、小規模生産者の集団化を促進するのみならず、居住地自治の確立、居住環境の整備、生活及び生産技術の研修・講習等を行い、連合共同体(UV)の自立化を推進して行くものとする。

この拠点施設を地区連帯センター (CECUV : Centro de Comunicación para 連合共同体 (UV))とし、各 Comuna の連合共同体 (UV)を単位として設置する。各流域毎の必要 CECUV は次のとおりである。

流 域	数	流 域	数
1.Rio Maipo Alto	13	8.Melipilla	25
2.Rio Clarillo	3	9.Rio Puangue	8
3.Rio Mapocho Alto	36	10.Est. Yali	8
4.Est. Lampa	15	11.San Antonio	8
5.Rio Mapocho Bajo	26	12.Est. Casablanca	18
6.Rio Angostura	24		
7.Rio Rapel	13	Total	197

CECUV における機能は、コミュニケーションの促進と農業者への支援活動の促進であり、以下のようにまとめられる。

- コミュニケーションの促進

- 1) 農村生活環境の改善
- 2) 地区住民のコミュニケーションの活発化
- 3) 地区社会インフラの維持管理
- 4) 生活環境改善のための計画への住民参加
- 5) 医療・保健サービスへの場所の提供
- 6) 地区住民や青少年への文化活動の推進
- 7) OMPC との連帯

- 農業者への支援活動の促進

- 1) 農業・畜産技術の普及と啓発
- 2) 灌漑農業技術の普及と啓発
- 3) 小規模生産者の集団化活動を促進
- 4) 営農改善研修への場の提供
- 5) 生産者組合への事務所の提供

CECUV は連合共同体 (UV)に居住する住民の総意により運営されるべきものであり、住民間のコンセンサスを得るための討議を踏まえたものでなければならない。従って、居住する連合共同体 (UV)に必要な CECUV はどのような姿であるかや運営形態等について、住民参加の基に計画を練らなければ、真に地区に必要な施設とはならない。そのためには、OMPC の支援を受けつつ、既存の集会手段(例えば、学校、教会、既設の生産者施設等)を活用し、CECUV 設置計画を明確にする活動から始める。従って、マスタープランにおいては CECUV の必要性と設立の動機付けを行うことを主目的とする。

(4) 小規模農業者支援のための資金とその活用手段

各 Comuna の財政を支える資金としては、地方税と市協同基金交付金がある。しかし、有力な製造業や企業が立地していない地方農村部においては、市協同基金交付金が財政を支えている状況にある。本地域のような農村部では、ほとんどの Comuna が財政的に脆弱で、Comuna の一般会計から小規模農業者の支援のための資金を捻出することは殆ど困難である。したがって、種々の基金や省庁で実施されている事業に対する補助金を組み合わせることによって、Comuna に必要な事業を計画しなければならない。この補助金や基金の活用を図るのが Comuna の大きな役割であり、その役割を Comuna の OMPC が担う計画とする。主要な資金源は次のとおりである。

主要な資金源	資金の内容
市協同基金交付金 (FCM : Fondo Común Municipal)	全国すべての市が拠出する資金に、国家予算やアルコール税などからの補助金を加えて構成され、財政状況に応じて再配分される交付金
連帯社会投資基金 (FOSIS : Fondo de Solidaridad e Inversión Social)	MIDEPLAN 内に 1990 年設立された、社会政策推進のために資金や技術を援助する基金
全国地域開発基金 (FNDR : Fondo Nacional de Desarrollo Regional)	国家予算および米州開発銀行からの融資で構成され、州政府を通じて配分される基金
居住区改良計画 (PMB : Programa de Mejoramiento de Barrios)	内務省(MI)による居住区改良のための基金

FOSIS、FNDR、PMB の資金を活用するためには農民側における事業化プログラムが明確に作成されていなければならない。この内、FNDR と PMB の資金は、公共事業型の資金であるのに対し、FOSIS の資金は柔軟性が高く、Comuna と FOSIS との間に協定を結ぶことによって、ソフト的な事業が推進可能である。その例として、FOSIS と市の間で「青年開発計画」を協定し、青年向けの文化行事や「青年会館」を建設し、それが職業訓練やスポーツ・レクリエーション活動の場として多目的に活用され、青年層定住化の促進に効果を上げている事実がある。

この例のように、本地域においても、Comuna の OMPC と FOSIS の間で「小規模農業者開発計画」を協定することによって、民間コンサルタント活用による組織化支援や「地区連帯センター」の整備を進め、INDAP 事業の受け皿を形成する。

「小規模農業者開発計画」は小規模農業者の組織化を基本的な目的とし、Comuna の OMPC が上述の資金源の資金を利用し、民間コンサルタントを活用することによって、小規模農業者への意向調査、営農状況調査等を実施し、基礎情報の整備を行う。さらに、INDAP やコンサルタントの協力の下に、事業制度の啓発・広報・普及を行い、現状改善の必要性と重要性を認識させる。

単位 Comuna 当たりに必要な民間コンサルタントの要員は次のように設定する。

必要項目	コンサルタント数
・意向調査等の基礎情報	2 名
・事業化啓発	1 名
・組織化指導	2 名
・営農指導	2 名
・灌漑指導	2 名

コンサルタント経費は平均 80 万ペソ/月として、年間必要経費は 8,640 万ペソ（約 2,900 万円）と見積もられる。協定によるプロジェクトの補助金を 70% とすれば、Comuna の支出は約 2,600 万ペソ（約 870 万円）となる。

基礎情報収集や営農・灌漑指導については NGO との連携によっても可能であるため、NGO とのコンタクトを推進する。また、本調査地域にある Provincia Melipilla には、現在青年協力隊の女性が村落開発普及団員として赴任しており、San Pedro 地区を担当している。また、1999 年 4 月には、Alhué 地区に 4 名の団員が追加されることになっている。このように国際的な機関との連携の下に、小規模農業者への自立化支援のプログラムを確立する。

5.3.4 農村生活基盤整備計画

(1) 基礎インフラ施設の整備

農村部における基礎インフラの整備においては、地方定住化の促進と農業生産環境の改善の観点より整備を進めることとした。現況分析から分かるとおり、本調査地区の農村部に

における生活関連基礎インフラ施設の整備率は比較的高いことがわかる。しかし、中山間部を中心に飲用水や道路の整備状況の立ち後れが見られるため、基礎インフラの整備はこれら施設整備を中心として行うこととした。また、地方中小都市部では下水処理が全く行われていない状況であり、生産や生活環境に悪影響を与えており、安全で快適な農村環境を形成するために対策を講じる必要がある。

以上の観点より、生活基盤整備としては、農村給水施設整備、地方市街地における下水処理施設整備及び広域地方道路網の整備を主体として進める。整備予定量は次のとおりである。

地 区	農村給水整備	地方都市下水処理	地方道整備
	箇所	箇所	Km
1.Río Maipo Alto	-	2	-
2.Río Clarillo	4	1	-
3.Río Mapocho Alto	-	6	-
4.Est. Lampa	3	3	-
5.Río Mapocho Bajo	-	6	-
6.Río Angostura	4	6	15
7.Est. Alhué	8	2	35
8.Melipilla	5	1	20
9.Est. Puangue	9	2	12
10.Est. Yali	8	3	55
11.San Antonio	3	3	28
12.Est. Casablanca	8	4	26
Total	52	39	191

事業推進のためには次の事業制度を活用する。

事 業	開 発 計 画	管轄省庁
Agua Potable	Programa de Agua Potable Rural	MOP
Tratamiento de agua negura	Fondo Nacional de Desarrollo Regional : Subsector Alcantarillado Sanitario	MI
Camino	Fondo Nacional de Desarrollo Regional : Subsector Caminos Rulales	MI
	Programa de Conservacion de Caminos Secundarios	MOP

(2) 地区連帯センター (CECUV : Centro de Comunicación para Unidad Vecinal)

CECUV は、農民支援組織の項で述べたとおり、コミュニケーションの促進と農業者への支援活動の促進を実践する場として整備する。施設構成は下表のように提案される。

施設	規模 (m ²)
研修室	48.6
会議室	24.3
管理室	12.2
生産者組合室	48.6
倉庫	12.2
便所	12.2

(3) その他施設整備

農村定住化を促進し、農業後継者の育成を図っていくためには教育施設や医療保健施設の整備も重要である。しかしこれらの施設は農業開発という分野において整備を推進すべき施設ではなく、住民の基本的な権利として整備されるべきである。従って、今回の計画では整備対象とはしなかったが、住民の基本的な権利を保障し、地域の安定的発展のためには、下表に示す施設の整備が必要である。

地 区	基礎教育施設の整備	保健診療施設の整備
	箇所	箇所
1.Río Maipo Alto	-	-
2.Río Clarillo	-	-
3.Río Mapocho Alto	-	-
4.Est. Lampa	4	2
5.Río Mapocho Bajo	-	-
6.Río Angostura	6	4
7.Est. Alhué	5	3
8.Melipilla	6	3
9.Est. Puangue	4	2
10.Est. Yali	5	3
11.San Antonio	2	2
12.Est. Casablanca	4	2
Total	36	21

5.3.5 農業生産基盤整備計画

計画対象地域での生産基盤整備計画は灌漑施設整備とする。灌漑施設整備は既存灌漑地区の施設改善と新規灌漑地区の施設整備とに分けられる。

(1) 既存灌漑地区の施設改善整備計画

既存灌漑施設調査の結果を踏まえ、整備計画の樹立に当たっては、取水堰、幹線水路等の改善により、水路の維持管理費の軽減、圃場レベルでの用水不足軽減を指向する。整備の実施対象地区は、現状の水収支計算結果において灌漑水量の不足が顕著な Clarillo、Angostura、Puangue、Lampa、Melipilla とする。また、Maipo 川第 2、第 3 セクションでの既存取水口の統合を図り、第 2、第 3 セクションでの水利秩序の確立に施設面から対応する事とする。整備計画の概要を下表に示す。

地 区	対象面積 (ha)	主要改修施設		
		取水工 (箇所)	分水工 (箇所)	水路 (km)
Río Clarillo	2,500	-	12	16
Río Angostura	45,105	22	47	235
Est. Puangue	13,412	6	17	98
Est. Lampa	13,381	-	14	63
Melipilla	28,690	5	37	211
Total	103,088	33	127	623

また、整備計画を樹立するための前提事項は以下のとおりとする。

- ・ 堰の合口等の改修は、水利用制度上で設定されている河川区分 (Sección) を超えない範囲の水利用計画とする。
- ・ 水利権の移転、買い上げ等による取水量の増加は考慮しない。
- ・ 事業実施には政令 1123 号、法律 18450 号の適用を検討し、補助事業の受け入れ可能な規模で計画する。
- ・ 圃場での節水型灌漑施設整備は、農家レベルで改善するものとして本計画には含めない。

(2) 新規灌漑計画

- Maipo 下流域の未利用水利権による灌漑計画

Maipo 川下流域に DOH が保有する 25 m³/s の水利権を利用し、Yali (10,000ha)、Alhue (6,000ha)、Popeta (5,000ha)の各地区、合計 21,000 ha に新規灌漑を計画する。Yali、Alhue、Popeta の各地区は取水施設・幹線水路を共用するので一つの灌漑システムとする。幹線水路途中における落差を利用し、売電による維持管理費軽減を目的として、4カ所の発電を計画する。

- 大規模ダムによる灌漑計画

大規模ダム建設で灌漑に利用が可能となる 3.2 億 m³ は、計画対象地域北部に位置する Lampa (Colina 2,000ha、Porpaico 3,000ha)、Curacavi (6,500ha)、Casablanca (7,000ha) の計 18,500ha に配水する。ダムからの導水路途中における落差を利用し、売電による維持管理費軽減を目的として、4カ所の発電を計画する。

- 中小規模ダムによる灌漑計画

中小規模ダムでの利用可能水量 0.39 億 m³ は貯水池地点近傍での新規灌漑あるいは補助水源として位置付け、Colina で 270 ha、Curacavi で 280 ha の灌漑を計画する。Rosario については、新規灌漑地区はなく将来的な水源として留保する。

以上の灌漑計画を、既述した新規開発水量の水源開発比較案別にまとめると下表の通りである。

項目	水源開発比較案			
	ダムなし	ダムあり		
	A - 1	A - 2 (中小規模ダム)	A - 3 (大規模ダム)	A - 4 (A-2+A-3)
開発可能面積 (ダム掛かり)		2,300 ha	18,500 ha	20,800 ha
(水利権掛かり)	21,000 ha	21,000 ha	21,000 ha	21,000 ha
Total	21,000 ha	23,300 ha	39,500 ha	41,800 ha
開発計画面積 (ダム掛かり)		550 ha	18,500 ha	19,050 ha
(水利権掛かり)	21,000 ha	21,000 ha	21,000 ha	21,000 ha
Total	21,000 ha	21,550 ha	39,500 ha	40,050 ha

(3) 下水処理水利用

Curacavi 地区 3,000ha での灌漑用水として利用する。

(4) 灌漑システム維持管理計画

計画地区内の既存灌漑システムにはすべて、受益農民による維持管理組織が形成され、水路組織の維持管理が実施されている。既述した様に、Maipo 川流域では、Mapocho 川が 5 セクション、Maipo 川本流が 3 セクションに分割され水利調整がなされる事となっているが、Maipo 川第 2 および第 3 セクションでは、水利権者間の利用調整を行なう Junta de Vigilancia はまだ設立されていない。しかし、増加する水利用と近年頻発する渇水に対し、それら二つのセクションにおいても Junta de Vigilancia による水利用調整の必要性が認識され、現在その設立準備が関連する水利用者間で行われている。以上の現状から、本計画においては既存灌漑システムの維持管理組織は既存の水利組合で対応する。

本計画により新規に灌漑が導入される地区においては、灌漑受益者は新たに水利組合を設立する必要がある。水利組合組織は水利組合法にしたがって設立され、DGA の認可を受ける事となる。新規の灌漑施設での水管理・施設維持は新たに組織された水利組合によって実施される。

5.4 環境保全計画

5.4.1 環境保全計画における基本方針

現況調査の結果から、灌漑用水の汚染、社会環境の悪化、開発による環境影響が調査

対象地域の環境に関する問題点として認識され、以下のようにまとめられる。

- 灌漑用水の汚染は、EMOS の Santiago 市下水処理場建設計画により 2024 年には、Mapocho 川沿いの 3 ヶ所の処理場がすべて完成し、水質改善が図られることになる。しかし、処理場が完成し、河川から良好な灌漑用水を得られるまでには約 25 年の歳月を要することから、それら経過期間を含め良好な営農環境を構築するためには農業側からの積極的な水質改善対策が必要となる。
- 地域環境保全のための動きは 1994 年の CONAMA 創設に始まる。大気汚染、廃棄物の不法投棄、産業廃水の無処理放流等への対応のほか、近年、地域住民と連携した地域環境保全のための活動を進めている。従って、将来を見込んだ地域環境保全のためには CONAMA の施策に沿った環境保全への取り組みが必要となる。
- 現状における環境影響のモニタリングとしては、首都圏における大気汚染管理のみが機能している。地域環境保全には、保全区域をはじめとして、森林・流況・水質・土地利用等の各環境項目に関する継続的な監視が必要な観点から、農業開発の実施が地域の生態系に与える影響あるいは地域環境が新規開発地区に与える影響を定量的且つ継続的に測定するシステムの構築が不可欠である。

既述の地域環境における問題点と、これら問題点の将来的な展望を踏まえ、農業側からの水質改善対策、CONAMA の施策に沿った地域環境保全対策、モニタリングシステムの構築が、本計画における地域及び農業環境への取り組みとなる。これらの問題を解決する手段は、事業実施母体単独ではその効果発現が難しく、住民組織や制度面からの支持・支援も含めた多面的・総合的なアプローチを指向する。

5.4.2 農業用水水質改善計画

EMOS による汚水処理場の段階的整備によって、水質汚染は徐々に軽減されてはいくが、しかし、完全に処理場が完成し、河川から良好な灌漑用水を得られるまでに約 25 年の歳月を要する。従って、良好な農業生産環境を確立し、都市近郊農業地帯である特色を生かした生鮮食糧供給基地としての機能を回復させるためには、市場の要求に充分に応えうる農業生産環境の確立と生産に従事する農民の良好な保健衛生環境の構築を考慮した、農業サイドからの積極的な水質改善対策が必要である。

灌漑用水汚染の原因には、未処理下水流入河川からの取水によるものと生活廃水が用水路に流入する場合とがあり、汚染の回避・軽減対策として次の手法が考えられる。

- 1) 汚染源回避 : 汚染源を避けてバイパスにより良好な灌漑用水を送水する
- 2) 水源転換 : 非汚染地区又は地下水より灌漑用水を確保する
- 3) 水質改良 : 汚染水の浄化により灌漑用水を確保する

未処理下水流入河川からの取水について、取水系統毎の対策を示せば下表のようにまとめられる。本計画の目標年次である 2010 年までに EMOS による処理場により灌漑用水汚染が改善される地区（現況で示した図 3.9.4 参照）については対策の対象とはしないこととし、EMOS の下水処理計画との整合性を図るものとする。

地区・対策	EMOS による 処理効果の発現	汚染源回避	水源転換	水質改良
Mapocho 川中流 (Z. de la Aguada 合流まで)	終期	San Carlos 水路掛かり	不可能	不要
Mapocho 川下流 (Z. de la Aguada 合流から Maipo 川合流)	中期から終期	不可能	地下水規制地区	可能性有
Maipo 川中流	初期			
Maipo 川と Mapocho 川合流以降	終期	不可能	地下水の可能性有	可能性有

水質改善対策の必要な灌漑用水路掛かりは、整備手法ごとに示せば、下表のようにまとめられる。

水質改善手法	対象水路	取水量(m ³ /sec)
汚染源回避（バイパス化）	Canal La Polvora	0.5
	Canal La Punta	5.8
	Canal Casas de Pudahuel	0.8
	Total	7.1 m ³ /sec (3 canals)
水質改良	Canal Las Mercedes	10.5
	Canal Esperanza Alto	0.7
	Canal Esperanza Bajo	1.7
	Canal Romero	1.0
	Canal Castillo	2.0
	Canal Domingano	0.8
	Canal Mallarauco	8.5
	Canal El Paico	2.5
	Canal San Miguel	4.2
	Canal Lo Aguirre	3.6
	Canal Lo Chacon	3.6
	Canal La Manresa	1.2
Total	40.3 m ³ /sec (12 canals)	

水質改善手法の内、水質改良における水質改良目標については、首都圏農業が直面している汚染灌漑用水による野菜栽培の禁止及び輸出農産物としての品質（主として米国向け）に着目すると、下表の様に示される。

対 象	作 物	基 準
チリ環境保健局	野 菜	大腸菌群が 1,000 以下 / 100ml
	ブドウ	散水灌漑は一次処理水でも不可
輸出向け（米国）	飼料・種子作物	灌漑は一次処理水
	食用作物	一次処理水では表層灌漑が可 散水灌漑は滅菌し、大腸菌群は 23 以下 / 100ml
	生食作物	表層灌漑は大腸菌群が 2.2 以下 / 100ml

現状の灌漑は、畝間あるいはドリップ灌漑が主体であり、水質改良目標は、大腸菌群を 23 以下 / 100ml とし、紫外線消毒を行なう。また、果樹栽培では、散水灌漑が基準対象となることから、野菜栽培に焦点を当てた水質改良を計画する。汚水処理方式は処理規模・能力を考慮し、EMOS が計画する処理方式と同様の標準活性汚泥法で計画する。

各水路掛かりの野菜栽培面積は、97 年センサスの作物別面積から下表の様に設定し、水質改良対象水量は栽培面積に対する灌漑必要水量とする。

対象水路	野菜栽培面積 (ha)	処理(灌漑)水量 m ³ /s
Canal Las Mercedes	1500	1.50
Canal Esperanza Alto	150	0.15
Canal Esperanza Bajo	240	0.24
Canal Romero	100	0.10
Canal Castillo	30	0.03
Canal Domingao	200	0.20
Canal Mallarauco	1500	1.50
Canal El Paico	200	0.20
Canal San Miguel	300	0.30
Canal Lo Aguirre	200	0.20
Canal Lo Chacon	300	0.30
Canal La Manresa	20	0.02
Total	4740	4.74

これら水質改善のための事業主体は水路管理者となるが、自然環境・社会環境及び経済環境面での保全効果が大きく、従って公共的事業として政府資金の導入を図り、事業化を推進する必要がある。一方、灌漑用水汚染の原因として生活廃水が用水路に流入するケースにつ

いては、地方都市における下水処理施設整備と関連しており、調査対象地域における生活環境整備の中で対応する。

5.4.3 環境管理計画

(1) 流域における環境教育の推進

都市部では廃棄物の不法投棄や産業汚水の無処理放流等の問題があり、また、農村部では家庭ゴミ、雑廃水、畜産廃棄物等の発生による水路の汚染も問題である。これらの問題の解決に際しては、国家の環境保全施策にもとづく、地区ごとの取り組みが大きな役割を果たすものである。現在、CONAMA では、地域環境保全啓蒙のために「大気汚染対策」及び「チリ、私が君を守る」等のキャンペーンを実施中である。この活動区域は、現在は、Santiago 市の中心地区と Las Condes 地区に限られているため、これを農村部にまで拡大する。

実施にあたっては、各 Comuna に設置されている SECPLAC を推進母体とし、SECPLAC の地方事務所である SERPLAC に CONAMA が指導を行なう。Comuna 内で、青年団をはじめとする各種団体及び農民組織からボランティアを募り CONAMA の環境保全普及員の資格を取得させ、住民参加を基本とする Comuna 単位での環境教育・啓蒙活動を実施する。

(2) 環境配慮型農業の推進

農業開発計画においては、肥料・農薬等の利用拡大による農業自体からの環境汚染を極力さけることとする。さらに、地域資源を活用した持続可能な農業を推進して行くために、農薬、肥料等の減量化方策を、INIA やチリ大学等の公的研究機関を活用して行う。農業従事者に対する技術指導や移転は、農業省が中心となって、INDAP や民間の農業コンサルタントを活用して行う。

実施にあたっては、環境教育の推進と同様に、各 Comuna を推進母体とし、Comuna に対し農業省が指導を行なう。

(3) 環境モニタリング機構の確立

現在チリ国においては、首都圏における大気汚染管理のためのシステムが構築されている。従って、この管理システムを活用・拡大することによって、本地域における環境管理のシステム化を図る。本計画における環境管理テーマは、森林等の自然資源、河川流況、水質、土地利用、農地開発、灌漑、作付け、成育状況等であり、非常に広範囲にわたる。従って、これらテーマを巨視的に監視するために、Landsat 衛星画像や Spot 衛星画像による定期的な環境モニタリングを行う必要がある。農業省関係機関が国立環境センターと協力してシステムの確立を図ることとする。

事業推進母体は CONAMA とし、国立環境センターが各環境項目の計測・解析を行なう。

5.5 農業開発シナリオの選定

5.5.1 農業開発シナリオの事業内容

水資源開発計画で提示した、対象地域での水資源開発比較案に基づき、調査対象地区においては、以下の4農業開発シナリオが提案される。各農業開発シナリオには、農業振興計画及び環境保全計画で提示した、新規農業開発のための水源施設を含む灌漑施設整備、既存の灌漑施設のりハビリを対象とする生産基盤整備、汚染された河川水を灌漑に利用する灌漑システムでの水質改善事業、地方農村部での定住条件整備を目的とした生活環境改善整備が施設整備として計画される。また、地域環境管理のために、環境教育の推進、環境配慮型農業の推進、環境モニタリング機構の確立が計画される。各農業開発シナリオ毎の施設整備に係わる事業内容は下表の様にまとめられる。

整備項目	整備内容	S 1	S 2	S 3	S 4	
1 農業生産基盤整備 新規灌漑開発	Colina - Casablanca 灌漑面積 (Colina, Porpaico, Curacavi, Casablanca) 水源施設 (Maipo ダム) V=360 MCM, H=161 m, L=800 m 幹線水路 付帯施設 (トンネル、サイフォン) 発電所	-	-	18,500 ha	18,500 ha	
		-	-	1ヶ所	1ヶ所	
		-	-	296.5 km	296.5 km	
		-	-	21.7 km	21.7 km	
	Colina	灌漑面積 (Colina)	-	270 ha	-	270 ha
		水源施設 (Colina ダム) V= 4.6 MCM, H= 45 m, L=230 m	-	1ヶ所	-	1ヶ所
		幹線水路	-	4 km	-	4 km
	Curacavi	灌漑面積 (Curacavi)	-	280 ha	-	280 ha
		水源施設 (Curacavi ダム) V= 4.7 MCM, H= 27 m, L=150 m	-	1ヶ所	-	1ヶ所
		幹線水路	-	30 km	-	30 km
	Popeta - Alhué	灌漑面積 (Popeta ,Yali, Alhué)	21,000 ha	21,000 ha	21,000 ha	21,000 ha
		取水工 (統合堰)	1ヶ所	1ヶ所	1ヶ所	1ヶ所
幹線水路		140.5 km	140.5 km	140.5 km	140.5 km	
付帯施設 (トンネル、サイフォン)		13.6 km	13.6 km	13.6 km	13.6 km	
発電所		4ヶ所	4ヶ所	4ヶ所	4ヶ所	
既存灌漑施設リハビリ	対象地区 (Clarillo, Angostura, Lampa, Puangue, Melipilla)	5 地区	5 地区	5 地区	5 地区	
	対象面積	103,088 ha	103,088 ha	103,088 ha	103,088 ha	
	整備対象：取水口改修	33ヶ所	33ヶ所	33ヶ所	33ヶ所	
	幹線水路改修	623 km	623 km	623 km	623 km	
2 農村生活基盤整備	農村給水施設	52ヶ所	52ヶ所	52ヶ所	52ヶ所	
	地方都市下水処理施設	39ヶ所	39ヶ所	39ヶ所	39ヶ所	
	地方道路	191 km	191 km	191 km	191 km	
3 環境保全整備	水質改善 汚染回避 (バイパス水路)	3地区 Q= 7.1 m ³ /s 12地区 Q=4.74 m ³ /s	3地区 Q= 7.1 m ³ /s 12地区 Q=4.74 m ³ /s	3地区 Q= 7.1 m ³ /s 12地区 Q=4.74 m ³ /s	3地区 Q= 7.1 m ³ /s 12地区 Q=4.74 m ³ /s	
	水質改良					

各農業開発シナリオの概要は図 5.5.1 から 5.5.4 に示す。

5.5.2 農業開発シナリオの評価

各農業開発シナリオは灌漑農業開発を主体とするが、水利用として灌漑の他に発電、水道利用も含まれる。灌漑水路を利用した発電による便益は、発電電力量で見積もる。同様に水道利用での便益は、水源としての地下水と Maipo 川表流水利用の差分で算定する。農業からの便益は3つの主要コンポ - ネット、一年生作物・果樹・ワイン用ブドウで算定した。一年生作物は穀類、野菜、花卉、飼料作物、種苗、種子からなり、果樹は15年で成木、ワイン用ブドウは9年で成木と設定する。農業開発シナリオの比較には現状の価格歪みを調整しない市場価格を用いた。

(1) 事業費積算

積算に使用した単価は DOH から得た資料を基に設定した。

- a) ダム単価は、DOH が 1930 年から 1995 年にかけて建設したダム工事費より、 m^3 当たり単価を算定した。
- b) 土工事及び付帯工事費単価は DOH の事業実施地区での単価を参考とした。

(2) 評価の基本的な仮定

- (a) 事業の耐用年数：30 年間で、建設期間は 2000 年から 2010 年とする
- (b) 価格の時点：1998 年 8 月
- (c) 水道便益：\$35/ m^3 (河川水利用と地下水利用の差分)、ロス 30%、料金徴収率 85%
- (d) 発電便益：\$25/kwh, ロス 10%、料金徴収率 95%
- (e) 農業便益：ha 当たり収益は灌漑地区の位置・作物により変化、一年生作物の植え付けは 6 年次の 2005 年から、果樹・ブドウは 5 年次の 2004 年から植えつけ、果樹は樹齢 15 年・ブドウは樹齢 9 年を収穫の最盛期とした。

灌漑開発地区		収益 (1,000\$/ha)
地区	Area (ha)	
Alhué	6,000	1,143.2
Popeta	5,000	981.1
Yali	10,000	1,073.5
Curacavi	280	1,073.7
Colina - Casablanca	18,500	1,025.6
Colina	270	1,027.6

(3) 評価結果

4 つの農業開発シナリオの評価結果を IRR で下表に示す。農業開発シナリオ 1 及び 2 は MIDEPLAN が設定する社会割引率 12% を超えるが、農業開発シナリオ 3 及び 4 は 12% に満たない。

農業開発シナリオ	IRR (%)	NPV (12% Million)	B/C (12%)
S-1	16.69	22,043.3	1.37
S-2	14.77	15,076.8	1.22
S-3	3.55	-172,863.6	0.48
S-4	3.46	-179,830.2	0.48

各農業開発シナリオの事業費及び便益は下表の通りである。

農業開発シナリオ	項目	事業費	維持管理費	(百万ペソ)	
				便益	IRR (%)
S-1	Popeta-Alhué				
	Bocatoma	7,840.1	40.7		
	Canales	76,540.5	178.6		
	Obras de Arte	31,783.8	24.5		
	Total	116,164.4	243.8	22,986.8	16.69
S-2	Popeta-Alhué				
	Sub-Total	116,164.4	243.8		
	Colina				
	Embalse	6,750.0	18.6		
	Canales	362.5	0.0		
	Obras de Arte	1,443.5	0.0		
	Sub-Total	8,556.0	18.6		
	Curacavi				
	Embalse	2,680.0	12.3		
	Canales	1,346.0	0.0		
	Obras de Arte	949.0	0.0		
	Sub-Total	4,975.0	12.3		
	Total	129,695.4	274.7	23,564.8	14.77

農業開発シナリオ	項目	事業費	維持管理費	便 益	(百万ペソ)
					IRR (%)
S-3	Popeta-Alhué				
	Sub-Total	116,164.4	243.8		
	Colina-Casablanca				
	Embalse	202,397.0	404.8		
	Canales	173,442.6	351.4		
	Obras de Arte	126,389.3	0.0		
	Central Hidroelect.	45,941.2	229.7		
Sub-Total	535,251.3	985.9			
Total	651,415.7	1,229.7	47,313.1	3.55	
S-4	Popeta-Alhué				
	Sub-Total	116,164.4	243.8		
	Colina				
	Sub-Total	8,556.0	18.6		
	Curacavi				
	Sub-Total	4,975.0	12.3		
	Colina-Casablanca				
	Sub-Total	535,251.3	985.9		
	Total	664,946.7	1,260.6	47,891.1	3.46

(4) 社会・環境影響

各農業開発シナリオでの社会影響では、S-3、S-4 に係わる大規模ダムにおいて、住民移転は学校 1 ヶ所を含む約 200 戸と見積もられる。同様の補償物件として、道路付け替え及びガスパイプライン移設がそれぞれ 6.5km と見積もられる。自然環境影響では各農業開発シナリオとも、位置は開発地区外ではあるが Yali 河口の保護地区を地区下流域に抱える。また、大規模ダムにおいてはダム下流にサンクチャリを抱える。各農業開発シナリオの社会・環境影響については下表のようにまとめられる。

Item	S-1	S-2	S-3	S-4
社会影響				
流域変更	+	+	+	+
住民移転			++	++
用地以外の補償物件				
道路			+	+
パイプライン			++	++
環境影響				
環境保護指定地区				
保護地区	++	++	++	++
サンクチャリ			++	++
河床低下			+	+
景観			+	+
地目・地形変化	+	+	+	+

(5) 農業開発シナリオの選定

各農業開発シナリオの、経済評価結果及び社会・環境への影響の程度を考慮すると、S-1 及び S-2 は同等の社会・経済インパクトを有する。調査対象地域の水資源有効利用を勘案すれば、新規に水源施設を建設する S-2 案の方が S-1 より優れることにより、2010 年を目標年次とする農業開発シナリオとしては、S-2 を選定する。

5.6 マスタープラン事業の総括

以上の検討結果を踏まえ、対象地区での水・土地資源活用・流域環境保全・農業振興に寄与する以下の事業が提案される。

事業	事業内容			
農業振興策	1 農業開発	Colina	灌漑面積 (Colina) 270 ha 基幹作付作物 野菜・種子、果樹 水源施設 (Colina ダム) 1ヶ所 V= 4.6 MCM, H= 45 m, L=230 m 幹線水路 4 km	
		Curacavi	灌漑面積 (Curacavi) 280 ha 基幹作付作物 果樹、ワイン用ブドウ、野菜・花卉 水源施設 (Curacavi ダム) 1ヶ所 V= 4.7 MCM, H= 27 m, L=150 m 幹線水路 30 km	
		Popeta - Alhué	灌漑面積 (Popeta ,Yali, Alhué) 21,000 ha 基幹作付作物 果樹、ワイン用ブドウ、野菜・種子 取水工 (統合堰) 1ヶ所 幹線水路 140.5 km 付帯施設 (トンネル、サイフォン) 13.6 km 発電所 4ヶ所	
		2 農業生産基盤	既存灌漑施設リハビリ 対象地区 (Clarillo, Angostura, Lampa, Puangue, Melipilla) 5 地区 対象面積 103,088 ha 整備対象：取水口改修 33ヶ所 幹線水路改修 623 km	
	3 農業支援	小規模農民の基礎組織化推進 一式		
		既存生産組合機能の高度化 一式		
	4 農村生活基盤	活動拠点施設整備 一式		
		農村給水施設 52ヶ所		
		地方都市下水処理施設 3ヶ所 地方道路 191 km		
	環境保全策	1 水質改善	汚染回避 (バイパス水路) 3 地区 Q= 7.1 m ³ /s	
			水質改善 12 地区 Q=4.74 m ³ /s	
		2 環境管理	流域における環境教育の推進 一式	
			環境配慮型農業の推進 一式	
	マスタープランでの開発比較案検討内容			
資源活用策	1 水源代案	貯水利用 計 369MCM Maipo ダム (360MCM、灌漑 320MCM、水道 40MCM) Colina ダム (4.6MCM) Curacavi ダム (4.7MCM) 未利用水利権利用 計 25 m ³ /sec (処理水利用 計 3.5 m ³ /sec)		
		2 新規灌漑	水源代案に沿った灌漑可能面積 計 40,050 ha Colina - Casablanca 18,500ha、 Popeta - Alhué 21,000 ha Colina 270 ha、 Curacavi 280 ha	

上記の事業実施に必要な事業費は、280,362 百万ペソ (1998 年/8 月現在 623 百万ドル) と見積もられ、その内分けは以下の通りである。

事業名	規模	単位	事業費 (百万ペソ)	維持管理費 (百万ペソ/年)
1. 農業開発				
1) POPETA - YALI - ALHUE	21,000	ha	116,164.4	243.8
2) COLINA (Embalse)	270	ha	8,556.0	18.6
3) CURACAVI (Embalse)	280	ha	4,975.0	12.3
小計	21,550	ha	129,695.4	274.7
2. 農業生産基盤				
1) Rio Clarillo	2,500	ha	393.9	3.9
2) Estero Lampa	13,381	ha	845.6	8.5
3) Rio Angostura	21,105	ha	6,160.4	61.6
4) Melipilla	28,691	ha	8,687.9	86.9
5) Estero Puango	13,412	ha	4,693.7	46.9
小計	79,089	ha	20,781.5	207.8
3. 水質改善				
1) 水質改良	4,740	ha	85,831.0	10,852.0
2) 汚染源回避	2,300	ha	5,044.0	50.4
小計	7,040	ha	90,875.0	10,902.4

4. 農村生活基盤				
1) 農村給水施設整備	52	unit	3,195.0	383.4
2) 地方都市下水処理施設整備	39	unit	20,344.8	1,973.0
3) 広域地方道路網整備	191	km	15,471.0	30.9
小計			39,010.8	2,387.3
5. 環境管理計画				
1) 流域における環境教育の推進	1	unit	-	432.6
2) 環境配慮型農業の推進	1	unit	-	160.0
3) 環境モニタリング機構の確立	1	unit	-	185.0
小計	3	unit	-	777.6
合計			280,362.7	14,549.8

事業実施スケジュールを表 5.6.1 に示す。

5.7 優先事業

5.7.1 概要

優先事業の選定に当たっては、マスタープラン事業として提案された各種事業のなかから、計画対象地区における農業振興に対して、モデル的あるいはパイロット的となりうる事業あるいは地区を選定する。

既存の灌漑農地において提案される事業としては、灌漑用水の水質改善が必要な地区において、農業用水水質保全及び既存灌漑施設整備を合わせた環境保全型農業整備事業をパイロット的に優先事業として計画する。また、現状における未灌漑農地において、水資源活用型農業整備を優先事業として計画する。生活環境改善整備については、優先事業として選定された事業の実施地区内において生活環境改善に関わる計画を策定する。

5.7.2 優先事業の選定

(1) 環境保全型農業施設整備地区選定

既存灌漑施設リハビリ対象地区は、Clarillo、Puangue、Lampa、Melipilla、Angostura の 5 地区である。また、汚染された河川水を全面的に灌漑に使用している地区は Puangue 及び Melipilla で、Clarillo、Lampa、Angostura の 3 地区は部分的である。

既存灌漑施設整備地区	Clarillo	Puangue	Lampa	Melipilla	Angostura
河川汚染水利用地区	-		-		-

これら 3 地区の内、Lampa 地区の対策はバイパスによる汚染源回避の手法が適用される。Clarillo 及び Angostura の両地区は、EMOS によって本計画の目標年である 2010 年迄に水質改善が計画されており、本計画対象からは除外する。

Puangue 地区では Canal Las Mercedes、Melipilla 地区では Canal Mallarauco を通して、Mapocho 川の汚染水を灌漑に利用している。Puangue 地区には、EMOS による下水処理水の灌漑利用計画がある事から、本計画では EMOS による下水処理水利用計画がなく、計画目標年である 2010 年までには水質改善がなされない Canal Mallarauco の灌漑地区内において環境保全型農業施設整備をパイロット的に計画する。開発規模は地区内において、水質改善により栽培・営農が改善される地区として 1,500ha を計画対象面積とする。計画の施設規模は下表の通りである。

計画地区	計画面積	施設内容
Mallarauco	1,500 ha	汚水処理施設：1.5 m ³ /sec 幹線水路整備：12.0km 支線水路：24.0km

(2) 水資源活用型農業整備地区選定

水資源活用型農業整備地区は、未利用水利権での灌漑地区 Yali-Alhue-Popeta と小規模ダムによる灌漑地区 Colina、Curacavi の計 3 地区 21,550ha である。各地区別に IRR の比較を行うと下表のように示される。

地区	IRR	NPV	B/C
Yali-Alhue-Popeta	16.69	\$22,043.4	1.37
Colina	-2.90	\$-4,729.0	0.17
Curacavi	1.63	\$-2,237.6	0.32

事業地区としての経済性からは、Yali-Alhue-Popeta 地区が選定される。

Yali-Alhue-Popeta 灌漑地区は合計面積 21,000ha で、Yali、Alhue、Popeta の 3 地区で構成される。取水工及び幹線水路は 3 地区の共用施設となる事から、水路延長・灌漑面積から各地区の工事費負担割合を算定すると、1 戸当たり及び ha 当たりのコストは下表の様に示される。

Index	Yali	Alhué	Popeta
1 計画灌漑面積 (ha)	10,000	6,000	5,000
2 農家戸数	1,873	765	1,020
3 農地所有 15 ha 以下の戸数	1,095	440	724
4 3/2= (%)	58.5	57.6	71.0
5 各地区の工事費負担割合	0.52	0.36	0.12
距離割合	0.37	0.45	0.18
面積割合	0.49	0.28	0.23
6 地区コスト (百万ペソ)	60,405	42,052	13,707
7 一戸当たりコスト (百万ペソ)	32.3	55.0	13.4
8 ha 当たりコスト (百万ペソ)	6.04	7.01	2.74
9 IRR (%)	16.27	13.07	27.69

PROMM-世銀の事業評価基準を準用して、総合的な評価を行うと下表の様にまとめられる。

Index	Yali	Alhué	Popeta
1 環境に与える影響	2	5	5
2 事業の経済性	0	0	10
TIR	6	3	6
コスト/ha	10	10	10
3 受益者数	10	10	10
4 小規模農業者の割合	10	10	10
5 過去の開発調査実績	0	0	0
6 他の施設への影響	0	0	0
7 水利権の有無	3	3	3
8 上位計画との整合性	10	10	10
9 波及効果	10	10	10
計	51	51	64

上表から、水資源活用型農業整備の優先地区として、Popeta 地区を選定する。Popeta 地区における計画の施設規模は下表の通りである。

計画地区	計画面積	施設内容
Popeta	5,000 ha	取水工：1 式 (統合堰) 幹線水路：25.3 km (140.5 km) 付帯施設 (トンネル・サイフォン)：6 km (13.6 km)

表 5.1.1 ダムサイトにおける流出

(単位: mm)

			JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	YEAR
Maipo (1-1,2)	Average	m3/sec	74.050	46.019	24.645	9.278	4.813	4.984	3.929	4.124	5.351	17.728	46.489	84.666	855.723
		MCM	198.335	111.330	66.009	24.048	12.890	12.920	10.524	11.045	13.869	47.484	120.499	226.771	
	85%	m3/sec	27.380	19.910	7.637	2.495	0.957	0.741	0.877	1.230	1.230	6.544	26.339	38.482	
		MCM	73.336	48.166	20.456	6.467	2.562	1.534	1.984	2.349	3.188	17.527	68.272	103.071	
	Eventuales	m3/sec	13.325	6.763	4.839	1.875	1.087	1.186	0.894	0.917	1.122	3.272	5.769	13.274	
		MCM	35.690	18.113	12.959	5.023	2.911	3.176	2.395	2.457	3.006	8.763	15.451	35.552	
STATION : RIO MAIPO EN LAS MELOSAS															
Maipo (2-1,2,3)	Average	m3/sec	79.9607	49.6929	26.6121	10.0186	5.19679	5.38229	4.24293	4.45293	5.77786	19.1436	50.2	91.425	924.032244
		MCM	214.167	120.217	71.278	25.9681	13.9191	13.9509	11.3643	11.9267	14.9762	51.2741	130.118	244.873	
	85%	m3/sec	29.566	21.499	8.247	2.694	1.033	0.639	0.8	0.947	1.328	7.066	28.442	41.554	
		MCM	79.1896	52.0104	22.0888	6.98285	2.76679	1.65629	2.14272	2.53644	3.44218	18.9256	73.7217	111.298	
	Eventuales	m3/sec	14.3888	7.30254	5.22474	2.02496	1.17344	1.28026	0.96569	0.99041	1.21191	3.533	6.22936	14.3331	
		MCM	38.5389	19.5591	13.994	5.42365	3.14293	3.42904	2.5865	2.65273	3.24599	9.4628	16.6847	38.3897	
Maipo (3)	Average	m3/sec	81.573	50.695	27.149	10.221	5.302	5.491	4.328	4.543	5.894	19.530	51.212	93.268	942.662
		MCM	218.485	122.641	72.715	26.492	14.200	14.232	11.593	12.167	15.278	52.308	132.742	249.810	
	85%	m3/sec	30.162	21.932	8.413	2.748	1.054	0.652	0.816	0.966	1.355	7.208	29.015	42.392	
		MCM	80.786	53.059	22.534	7.124	2.823	1.690	2.186	2.588	3.512	19.307	75.208	113.542	
	Eventuales	m3/sec	14.679	7.450	5.330	2.066	1.197	1.306	0.985	1.010	1.236	3.604	6.355	14.622	
		MCM	39.316	19.953	14.276	5.533	3.206	3.498	2.639	2.706	3.311	9.654	17.021	39.164	
STATION : RIO MAIPO EN SAN ALFONSO															
Alfonso	Average	m3/sec	166.569	120.647	79.739	56.156	53.867	50.189	45.661	44.306	51.989	75.422	125.172	169.978	2728.949
		MCM	446.138	291.869	213.573	145.555	144.276	130.09	122.299	118.668	134.755	202.011	324.446	455.268	
	85%	m3/sec	90.707	75.168	55.751	42.463	32.495	29.936	29.711	31.549	37.118	57.133	88.506	94.566	
		MCM	242.95	181.846	149.323	110.064	87.0346	77.5941	79.5779	84.5008	96.2099	153.025	229.408	253.286	
	Eventuales	m3/sec	30.918	17.726	10.981	6.076	9.681	8.964	7.405	5.880	6.644	8.659	16.967	34.783	
		MCM	82.812	47.476	29.412	16.275	25.929	24.009	19.833	15.748	17.796	23.191	45.444	93.405	
Maipo (4-1,2)	Average	m3/sec	162.770	117.895	77.920	54.875	52.638	49.044	44.620	43.295	50.803	73.702	122.317	166.101	2666.710
		MCM	435.963	285.213	208.702	142.236	140.986	127.123	119.509	115.962	131.682	197.404	317.047	444.885	
	85%	m3/sec	88.638	73.454	54.479	41.495	31.754	29.253	29.033	30.829	36.271	55.830	86.487	92.409	
		MCM	237.409	177.699	145.918	107.554	85.050	75.824	77.763	82.574	94.016	149.535	224.175	247.509	
	Eventuales	m3/sec	30.213	17.321	10.731	5.938	9.460	8.760	7.236	5.745	6.493	8.461	16.580	34.078	
		MCM	80.923	46.394	28.742	15.903	25.338	23.462	19.380	15.389	17.390	22.662	44.407	91.274	
STATION : RIO MAPOCHO EN LOS ALMENDROS															
Mapocho	Average	m3/sec	10.046	5.642	3.426	2.667	3.448	4.363	7.034	5.869	7.654	11.666	14.140	13.261	235.003
		MCM	26.908	13.648	9.177	6.912	9.235	11.308	18.839	15.721	19.838	31.247	36.651	35.519	
	85%	m3/sec	3.449	2.551	1.785	1.406	1.357	1.521	1.767	2.086	3.017	4.241	5.103	4.200	
		MCM	9.238	6.171	4.781	3.644	3.635	3.942	4.733	5.587	7.820	11.359	13.227	11.249	
	Eventuales	m3/sec	1.099	0.544	0.316	0.250	0.412	0.550	0.852	0.935	1.093	1.741	2.286	1.930	
		MCM	2.945	1.316	0.845	0.647	1.102	1.424	2.283	2.505	2.834	4.664	5.924	5.170	
Mapocho (1)	Average	m3/sec	9.463	5.314	3.227	2.512	3.248	4.109	6.625	5.529	7.209	10.989	13.319	12.491	221.358
		MCM	25.345	12.856	8.644	6.511	8.699	10.651	17.745	14.808	18.686	29.433	34.523	33.456	
	85%	m3/sec	3.249	2.403	1.681	1.324	1.278	1.433	1.664	1.965	2.842	3.995	4.807	3.956	
		MCM	8.701	5.813	4.503	3.433	3.424	3.714	4.458	5.263	7.366	10.700	12.459	10.596	
	Eventuales	m3/sec	1.036	0.512	0.297	0.235	0.388	0.518	0.803	0.881	1.030	1.640	2.153	1.818	
		MCM	2.774	1.239	0.796	0.610	1.038	1.342	2.150	2.359	2.669	4.393	5.580	4.870	
Colina (C-1)	Average	m3/sec	0.857	0.518	0.458	0.435	0.514	0.555	0.582	0.739	0.883	1.290	1.892	1.508	26.941
		MCM	2.295	1.252	1.228	1.127	1.376	1.437	1.559	1.980	2.289	3.456	4.903	4.038	
	85%	m3/sec	0.326	0.235	0.231	0.230	0.267	0.295	0.352	0.360	0.473	0.659	0.804	0.580	
		MCM	0.872	0.570	0.619	0.596	0.716	0.764	0.944	0.965	1.225	1.766	2.083	1.553	
	Eventuales	m3/sec	0.169	0.080	0.073	0.067	0.083	0.081	0.077	0.123	0.131	0.211	0.337	0.299	
		MCM	0.453	0.216	0.196	0.178	0.222	0.217	0.206	0.329	0.352	0.566	0.903	0.800	
Colina (C-2)	Average	m3/sec	0.968	0.585	0.518	0.491	0.580	0.627	0.658	0.835	0.998	1.458	2.137	1.703	30.438
		MCM	2.592	1.415	1.387	1.273	1.554	1.624	1.762	2.237	2.586	3.905	5.540	4.562	
	85%	m3/sec	0.368	0.266	0.261	0.260	0.302	0.333	0.398	0.407	0.534	0.745	0.908	0.655	
		MCM	0.986	0.644	0.699	0.674	0.809	0.863	1.066	1.090	1.384	1.995	2.354	1.754	
	Eventuales	m3/sec	0.191	0.091	0.083	0.075	0.093	0.092	0.087	0.139	0.148	0.239	0.381	0.338	
		MCM	0.512	0.243	0.221	0.201	0.250	0.245	0.232	0.372	0.397	0.640	1.020	0.904	
Rosario	Average	m3/sec	0.000	0.000	0.275	1.079	4.458	6.226	5.111	5.214	1.704	1.106	0.092	0.179	67.362
		MCM	0.000	0.000	0.736	2.797	11.942	16.137	13.690	13.966	4.416	2.962	0.239	0.478	
	85%	m3/sec	0.000	0.000	0.155	0.610	2.518	3.517	2.887	2.945	0.962	0.625	0.052	0.101	
		MCM	0.000	0.000	0.416	1.580	6.745	9.115	7.733	7.889	2.494	1.673	0.135	0.270	
	Eventuales	m3/sec	0.000	0.000	0.120	0.470	1.940	2.709	2.224	2.269	0.741	0.481	0.040	0.078	
		MCM	0.000	0.000	0.320	1.217	5.196	7.022	5.957	6.077	1.922	1.289	0.104	0.208	
Yali	Average	m3/sec	0.011	0.016	1.080	5.386	16.022	26.204	19.740	14.931	6.747	3.663	1.094	0.913	253.199
		MCM	0.029	0.038	2.892	13.961	42.914	67.922	52.872	39.992	17.489	9.810	2.835	2.445	
	85%	m3/sec	0.006	0.008	0.633	3.142	9.236	15.244	11.309	8.676	3.920	2.145	0.625	0.542	
		MCM	0.015	0.020	1.696	8.145	24.739	39.512	30.290	23.239	10.160	5.745	1.620	1.451	
	Eventuales	m3/sec	0.005	0.007	0.446	2.244	6.786	10.961	8.431	6.255	2.827	1.518	0.469	0.371	
		MCM	0.014	0.018	1.196	5.817	18.175	28.410	22.581	16.753	7.329	4.065	1.214	0.994	
STATION : ESTERO PUANGUE EN BOQUERON															
Curacavi	Average	m3/sec	0.060	0.042	0.038	0.046	0.181	1.345	2.442	2.036	1.521	0.553	0.233	0.097	22.734
		MCM	0.162	0.102	0.103	0.120	0.484	3.486	6.541	5.453	3.942	1.480	0.603	0.259	
	85%	m3/sec	0.020	0.015	0.010	0.009	0.010	0.034	0.242	0.289	0.171	0.098	0.072	0.041	
		MCM	0.054	0.036	0.027	0.023	0.027	0.088	0.648	0.774	0.443	0.262	0.187	0.110	
	Eventuales	m3/sec	0.005	0.004	0.004	0.005	0.022	0.171	0.290	0.230	0.177	0.060	0.021	0.007	
		MCM	0.014	0.009	0.010	0.013	0.060	0.443	0.776	0.615	0.458	0.161	0.055	0.020	
Curacavi	Average	m3/sec	0.108	0.075	0.068	0.082	0.322	2.396	4.349	3.626	2.709	0.984	0.414	0.172	40.490
		MCM	0.288	0.181											

表 5.3.1 作物栽培計画

新規灌漑地区	全体面積	区分： 大・中規模農業者 小規模農業者	規模別 面積 (ha)	穀類		伝統的作物*		野菜		花卉		飼料作物		果樹		フィン用ブドウ		苗生産		種子生産**		小計		その他			
				面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%
				(ha)		(ha)		(ha)		(ha)		(ha)		(ha)		(ha)		(ha)		(ha)		(ha)		(ha)		(ha)	
1.- Alhué	6,000	大・中規模	5,527	829 15	553 10	332 6	55 1	663 12	1,382 25	995 18	0 0	166 3	4,975 90	552 10													
		小規模	473	99 21	47 10	14 3	0 0	71 15	71 15	33 7	0 0	0 0	335 71	138 29													
2.- Popeta	5,000	大・中規模	3,496	524 15	0 0	350 10	35 1	524 15	1,014 29	385 11	70 2	280 8	3,182 91	314 9													
		小規模	1,504	226 15	75 5	165 11	0 0	241 16	301 20	60 4	0 0	45 3	1,113 74	391 26													
3.- Yali	10,000	大・中規模	7,400	1,110 15	296 4	740 10	74 1	1,332 18	1,850 25	1,036 14	0 0	222 3	6,660 90	740 10													
		小規模	2,600	442 17	260 10	130 5	0 0	364 14	364 14	260 10	0 0	0 0	1,820 70	780 30													
4.- Puangue (Curacavi M. Pinto, Ibacache)	6,500	大・中規模	3,900	507 13	0 0	390 10	78 2	546 14	1,170 30	468 12	0 0	312 8	3,471 89	429 11													
		小規模	2,600	390 15	130 5	520 20	26 1	416 16	260 10	182 7	0 0	78 3	2,002 77	598 23													
5.- Casablanca	7,000	大・中規模	6,046	605 10	0 0	484 8	0 0	1,209 20	1,209 20	1,512 25	60 1	121 2	5,200 86	846 14													
		小規模	954	153 16	76 8	38 4	0 0	153 16	153 16	114 12	0 0	0 0	687 72	267 28													
6.- Lampa	5,000	大・中規模	2,500	125 5	0 0	625 25	50 2	450 18	750 30	0 0	25 1	250 10	2,275 91	225 9													
		小規模	2,500	0 0	125 5	750 30	25 1	500 20	375 15	0 0	0 0	50 2	1,825 73	675 27													
TOTAL	39,500		39,500	5,010 13	1,563 4	4,538 11	343 1	6,469 16	8,899 23	5,045 13	155 0	1,524 4	33,545 84	5,955 26													

出所：Censo Nacional Agropecuario 1997

* 伝統的作物：かつての大農園の時代、農民が給料の代わりに土地を与えられ、農民がその土地を利用して栽培していた主な作物（ジャガイモ、トウモロコシ、豆類、メロンなど）

** 種子生産：輸出用及び国内消費用の種子（野菜、トウモロコシ、小麦など）

表 5.3.2 土地所有規模別の事業を実施した場合の収益

小規模農業者

新規灌漑地区	各営農形態別 耕地面積		穀物	伝統的作物*	野菜	花卉	飼料作物	果樹	ブドウ	苗生産	種子生産**	小計	その他	営農形態別 粗収益 あるいは 純収益 (\$000)
			面積 (ha)	面積 (ha)	面積 (ha)	面積 (ha)	面積 (ha)	面積 (ha)	面積 (ha)	面積 (ha)	面積 (ha)			
			300	480	1,206	1,600	500	1,800	1,800	1,400	1,100			
1.- Alhué	4 ha	Ha/Crop Benefit/Crop	0.84 252	0.40 192	0.12 145	0.00 -	0.60 300	0.60 1,080	0.30 540	0.00	0.00	2.86	1.14	2,509
2.- Popeta	5 ha	Ha/Crop Benefit/Crop	0.75 225	0.25 120	1.00 1,206	0.00 -	0.75 375	0.70 1,260	0.00 -	0.00 -	0.10 110	3.55	1.45	3,296
3.- Yali	5,5 ha	Ha/Crop Benefit/Crop	0.94 282	0.55 264	0.28 337.68	0.00 -	0.77 385	0.77 1,386	0.55 990	0.00 -	0.00 -	4.00	1.50	3,645
4.- Puangue (Curacavi M. Pinto,Ibacache)	4,5 ha	Ha/Crop Benefit/Crop	0.68 204	0.23 110	0.90 1,085	0.05 80	0.72 360	0.45 810	0.32 576	0.00 -	0.14 154	3.49	1.01	3,380
5.- Casablanca	4,5 ha	Ha/Crop Benefit/Crop	0.72 216	0.36 173	0.18 217	0.00 -	0.72 360	0.72 1,296	0.54 972	0.00 -	0.00 -	3.24	1.26	3,234
6.- Lampa	5 ha	Ha/Crop Benefit/Crop	0.0 -	0.25 120	1.50 1,809	0.10 160	1.00 500	0.75 1,350	0.00 -	0.00 -	0.20 220	3.80	1.200	4,159

大・中規模農業者

新規灌漑地区	各営農形態別 耕地面積		穀物	伝統的作物*	野菜	花卉	飼料作物	果樹	ブドウ	苗生産	種子生産**	小計	その他	営農形態別 粗収益 あるいは 純収益 (\$000)
			面積 (ha)	面積 (ha)	面積 (ha)	面積 (ha)	面積 (ha)	面積 (ha)	面積 (ha)	面積 (ha)	面積 (ha)			
			356.70	605.46	1,206.90	2,000.00	637.00	2,330.00	2,400.00	2,000.00	1,597.00			
1.- Alhué	100 ha	Ha/Crop Benefit/Crop	15 5,351	10 6,055	6 7,241	1 2,000	12 7,644	25 58,250	18 43,200	0 -	3 4,791	90	10	134,532
2.- Popeta	100 ha	Ha/Crop Benefit/Crop	20 7,134	0 -	10 12,069	1 2,000	15 9,555	29 67,570	6 14,400	2 4,000	8 12,776	91	9	129,504
3.- Yali	100 ha	Ha/Crop Benefit/Crop	15 5,351	4 2,422	10 12,069	1 2,000	18 11,466	25 58,250	14 33,600	0 -	3 4,791	90	10	129,948
4.- Puangue (Curacavi M. Pinto,Ibacache)	100 ha	Ha/Crop Benefit/Crop	13 4,637	0 -	10 12,069	1.5 3,000	14 8,918	30 69,900	12 28,800	0 -	8 12,776	89	11	140,100
5.- Casablanca	100 ha	Ha/Crop Benefit/Crop	10 3,567	0 -	8 9,655	0 -	20 12,740	20 46,600	25 60,000	1 2,000	2 3,194	86	14	137,756
6.- Lampa	100 ha	Ha/Crop Benefit/Crop	5 1,784	0 -	25 30,173	2 4,000	18 11,466	30 69,900	0 -	1 2,000	10 15,970	91	9	135,292

出所： Censo Nacional Agropecuario 1997

* 伝統的作物：かつての大農園の時代、農民が給料の代りに土地を与えられ、農民がその土地を利用して栽培していた主な作物（ジャガイモ、トウモロコシ、豆類、メロンなど）

** 種子生産：輸出用及び国内消費用の種子（野菜、トウモロコシ、小麦など）

表 5.3.3 単位面積あたりの計画地区別粗収益

新規灌漑地区	全体面積 (ha)	区分： 大・中規模農業者 小規模農業者	規模別面積 (ha)	穀類		伝統的作物+		野菜		花卉		飼料作物		果樹		ブドウ ワイン用及び生食用		苗生産		種子生産++		経営規模別の年間収入	地区全体の年間収入	地区全体の単収					
				面積 (ha)	%	面積 (ha)	%	面積 (ha)	%	面積 (ha)	%	面積 (ha)	%	面積 (ha)	%	面積 (ha)	%	面積 (ha)	%	面積 (ha)	%				面積 (ha)	%	小計 %	その他 %	
				\$000	\$000	\$000	\$000	\$000	\$000	\$000	\$000	\$000	\$000	\$000	\$000	\$000	\$000	\$000	\$000	\$000	\$000				\$000	\$000	\$000	\$000	\$000
				大・中規模農業者	小規模農業者	大・中規模農業者	小規模農業者	大・中規模農業者	小規模農業者	大・中規模農業者	小規模農業者	大・中規模農業者	小規模農業者	大・中規模農業者	小規模農業者	大・中規模農業者	小規模農業者	大・中規模農業者	小規模農業者	大・中規模農業者	小規模農業者				大・中規模農業者	小規模農業者	大・中規模農業者	小規模農業者	
1. Alhué	6,000			5,527	829.0 15	553.0 10	331.6 6	55.0 1	663.0 12	1,382.0 25	995.0 18	0.0 0	165.8 3	90	10														
			Total Benefit	295,704.3		334,841.5		399,933.7		110,000.0		422,331.0		2,866,268.0		1,592,000.0		0.0		264,798.6			6,285,877.09						
			小規模	Land Holding Area	473	99.0 21	47.0 10	14.2 3	0.0 0	71.0 15	71.0 15	33.0 7	0.0 0	0.0 0	71	29													
			Total Benefit	29,700.0		22,560.0		17,113.1		35,500.0		99,400.0		39,600.0		0.0		0.0		0.0			243,873.14	6,529,750.23	1,088.29				
2. Popeta	5,000			3,496	524.0 15	0.0 0	350.0 10	35.0 1	524.0 15	1,014.0 29	385.0 11	70.0 2	280.0 8	91	9														
			Total Benefit	186,910.8		0.0	422,100.0		70,000.0		333,788.0		2,103,036.0		616,000.0		140,000.0		447,160.0				4,318,994.80						
			小規模	Land Holding Area	1,504	226.0 15	75.0 5	165.0 11	0.0 0	241.0 16	301.0 20	60.0 4	0.0 0	45.0 3	74	26													
			Total Benefit	67,800.0		36,000.0		198,990.0		120,500.0		421,400.0		72,000.0		0.0		49,500.0					966,190.00	5,285,184.80	1,057.04				
3. Yali	10,000			7,400	1,110.0 15	296.0 4	740.0 10	74.0 1	1,332.0 18	1,850.0 25	1,036.0 14	0.0 0	222.0 3	90	10														
			Total Benefit	395,937.0		179,228.0		892,440.0		148,000.0		848,484.0		3,836,900.0		1,657,600.0		0.0		354,534.0			8,313,123.00						
			小規模	Land Holding Area	2,600	442.0 17	260.0 10	130.0 5	0.0 0	364.0 14	364.0 14	260.0 10	0.0 0	0.0 0	70	30													
			Total Benefit	132,600.0		124,800.0		156,780.0		0.0		182,000.0		509,600.0		312,000.0		0.0		0.0			1,417,780.00	9,730,903.00	973.09				
4. Puangue (Curacavi, M. Pinto, Ibacache)	6,500			3,900	507.0 13	0.0 0	390.0 10	78.0 2	546.0 14	1,170.0 30	468.0 12	0.0 0	312.0 8	89	11														
			Total Benefit	180,846.9		0.0	470,340.0		156,000.0		347,802.0		2,426,580.0		748,800.0		0.0		498,264.0				4,828,632.90						
			小規模	Land Holding Area	2,600	390.0 15	130.0 5	520.0 20	26.0 1	416.0 16	260.0 10	182.0 7	0.0 0	78.0 3	77	23													
			Total Benefit	117,000.0		62,400.0		627,120.0		41,600.0		208,000.0		364,000.0		218,400.0		0.0		85,800.0			1,724,320.00	6,552,952.90	1,008.15				
5. Casablanca	7,000			6,046	605.0 10	0.0 0	484.0 8	0.0 0	1,209.0 20	1,209.0 20	1,512.0 25	60.0 1	121.0 2	86	14														
			Total Benefit	215,803.5		0.0	583,704.0		0.0		770,133.0		2,507,466.0		2,419,200.0		120,000.0		193,237.0				6,809,543.50						
			小規模	Land Holding Area	954	153.0 16	76.0 8	38.0 4	0.0 0	153.0 16	153.0 16	114.0 12	0.0 0	0.0 0	72	28													
			Total Benefit	45,900.0		36,480.0		45,828.0		0.0		76,500.0		214,200.0		136,800.0		0.0		0.0			555,708.00	7,365,251.50	1,052.18				
6. Lampa	5,000			2,500	125.0 5	0.0 0	625.0 25	50.0 2	450.0 18	750.0 30	0.0 0	25.0 1	250.0 10	91	9														
			Total Benefit	44,587.5		0.0	753,750.0		100,000.0		286,650.0		1,555,500.0		0.0		50,000.0		399,250.0				3,189,737.50						
			小規模	Land Holding Area	2,500	0.0 0	125.0 5	750.0 30	25.0 1	500.0 20	375.0 15	0.0 0	0.0 0	50.0 2	73	27													
			Total Benefit	0.0		60,000.0		904,500.0		40,000.0		250,000.0		525,000.0		0.0		55,000.0					1,834,500.00	5,024,237.50	1,004.85				
Total				39,500	1,717,800.0 13	857,871.5 4	5,477,136.7 11	665,943.0 1	3,888,157.0 16	17,438,249.0 22	7,817,445.0 13	310,155.0 0	2,349,067.4 4	84	26														

出所：Censo Nacional Agropecuario 1997

+ 伝統的作物：かつての大農園の時代、農民が給料の代わりに土地を与えられ、農民がその土地を利用して栽培していた主な作物（ジャガイモ、トウモロコシ、豆類、メロンなど）

++ 種子生産：輸出用及び国内消費用の種子（野菜、トウモロコシ、小麦など）

表 5.3.4 灌漑施設改善地区小規模農業者営農計画

作物	流域	2. Río Clarillo		4. Est. Lampa		6. Río Angostura (Cachapoal)		8. Cue. Melipilla		9. Est. Puangue		Total	
		現況	計画	現況	計画	現況	計画	現況	計画	現況	計画	現況	計画
1. 果 樹	ha	145.2	169.4	117.4	215.3	394.6	429.2	591.7	698.5	355.4	419.5	1,604.3	1,932.0
	%	10.2	12.5	1.8	3.3	11.4	12.4	7.2	8.5	7.2	8.5	6.5	7.9
2. ワイン用ブドウ	ha	21.4	21.4	-	-	-	-	-	-	-	-	21.4	21.4
	%	1.5	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.1
3. 野菜・花卉	ha	226.4	226.4	3,262.2	3,262.2	394.6	429.2	1,955.9	1,955.9	1,174.7	1,174.7	7,013.7	7,048.3
	%	15.9	15.9	50.0	50.0	11.4	12.4	23.8	23.8	23.8	23.8	28.6	28.7
4. 穀 類	ha	435.7	418.6	1,122.2	1,056.9	1,145.6	1,076.4	1,331.4	1,249.2	799.6	750.2	4,834.4	4,551.3
	%	30.6	29.4	17.2	16.2	33.1	31.1	16.2	15.2	16.2	15.2	19.7	18.5
5. 伝統的作物	ha	54.1	54.1	163.1	163.1	138.4	138.4	427.4	427.4	256.7	256.7	1,039.7	1,039.7
	%	3.8	3.8	2.5	2.5	4.0	4.0	5.2	5.2	5.2	5.2	4.2	4.2
6. 農産加工用作物	ha	27.1	27.1	-	-	100.4	100.4	-	-	-	-	127.4	127.4
	%	1.9	1.9	-	-	2.9	2.9	-	-	-	-	0.5	0.5
7. 飼料作物	ha	165.2	179.4	117.4	182.7	100.4	100.4	394.5	476.7	236.9	286.3	1,014.4	1,225.4
	%	11.6	12.6	1.8	2.8	2.9	2.9	4.8	5.8	4.8	5.8	4.1	5.0
8. 牧 草	ha	225.0	225.0	815.5	815.5	1,086.8	1,086.8	2,342.2	2,342.2	1,406.7	1,406.7	5,876.1	5,876.1
	%	15.8	15.8	12.5	12.5	31.4	31.4	28.5	28.5	28.5	28.5	23.9	23.9
9. 休耕地	ha	123.9	102.5	926.5	828.6	100.4	100.4	1,175.2	1,068.4	705.8	641.6	3,031.7	2,741.5
	%	8.7	7.2	14.2	12.7	2.9	2.9	14.3	13.0	14.3	13.0	12.3	11.2
Total	ha	1,423.8	1,423.8	6,524.3	6,524.3	3,461.0	3,461.0	8,218.2	8,218.2	4,935.6	4,935.6	24,562.9	24,562.9
小農家数 経営面積 平均経営面積	No.	341		1,331		901		2,184		1,018		5,775	
	ha	1423.8		6,524.3		3,461.0		8,218.2		4,935.6		24,562.9	
	ha	4.18		4.90		3.84		3.76		4.85		4.25	

表 5.3.5 灌漑施設改善地区中・大規模農業者営農計画

流域 県	2. Río Clarillo		4. Est. Lampa		6. Río Angostura		8. Cue. Melipilla		9. Est. Puangue		Total		
	Cordillera		Chacabuco		Talagante, Maipo Cachapoal		Melipilla		Melipilla				
作物	現況	計画	現況	計画	現況	計画	現況	計画	現況	計画	現況	計画	
果 樹	(ha) %	1,573.2 25.7	1,636.5 26.7	5,601.9 37.7	5,757.1 38.7	20,647.8 43.0	21,091.5 44.0	6,245.4 24.3	6,503.2 25.3	1,619.0 15.5	1,707.8 16.5	35,687.3 33.9	36,696.1 35
ブドウ	(ha) %	563.4 9.2	563.4 9.2	93.5 0.6	93.5 0.6	3,951.1 8.2	3,951.1 8.2	410.7 1.6	410.7 1.6	314.6 3.0	314.6 3.0	5,333.3 5.1	5,333.3 5.1
野 菜	(ha) %	0.0 0.0	0.0 0.0	3,520.9 23.7	3,520.9 23.7	3,045.0 6.3	3,045.0 6.3	1,872.2 7.3	2,139.0 8.3	1,034.5 9.9	1,034.5 9.9	9,472.6 9.0	9,739.4 9.00728954
花 卉	(ha) %	22.3 0.4	22.3 0.4	11.4 0.1	11.4 0.1	48.5 0.1	48.5 0.1	6.7 0.0	6.7 0.0	1.6 0.0	1.6 0.0	90.5 0.1	90.5 0.1
穀 類	(ha) %	267.7 4.4	147.0 2.4	0.0 0.0	0.0 0.0	7,545.4 15.8	7,103.3 14.8	6,032.2 23.4	5,772.8 22.4	1,834.3 17.6	1,728.4 16.6	15,679.6 14.9	14,751.5 14
伝統作物	(ha) %	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	871.0 1.8	871.0 1.8	612.2 2.4	612.2 2.4	1,216.5 11.7	1,114.1 10.7	2,699.7 2.6	2,597.3 2.5
農産加工用作物	(ha) %	0.0 0.0	0.0 0.0	24.0 0.2	24.0 0.2	0.0 0.0	0.0 0.0	1.7 0.0	1.7 0.0	1.0 0.0	1.0 0.0	26.7 0.0	26.7 0
飼料作物	(ha) %	1,453.5 23.7	1,514.0 24.7	3,773.2 25.4	3,773.2 25.4	3,541.0 7.4	4,031.6 8.4	8,426.9 32.7	8,426.9 32.7	3,326.9 32.1	3,446.4 33.1	20,521.5 19.5	21,192.1 20.2
苗	(ha) %	5.1 0.1	5.1 0.1	20.4 0.1	20.4 0.1	332.7 0.7	332.7 0.7	35.9 0.1	35.9 0.1	0.5 0.0	0.5 0.0	394.6 0.4	394.6 0.4
種 子	(ha) %	90.7 1.5	153.1 2.5	1,081.1 7.3	1,081.1 7.3	3,489.0 7.3	3,489.0 7.3	1,037.8 4.0	1,037.8 4.0	851.4 8.2	851.4 8.2	6,550.0 6.2	6,612.4 6.3
植 林	(ha) %	2,149.7 35.0	2,084.2 34.0	734.8 4.9	579.6 3.9	4,523.8 9.4	4,031.6 8.4	1,089.9 4.2	824.7 3.2	211.7 2.0	211.7 2.0	8,709.9 8.3	7,731.8 7.4
Total	ha	6,125.6	6,125.6	14,861.2	14,861.2	47,995.3	47,995.3	25,771.6	25,771.6	10,412.0	10,412.0	105,165.7	105,165.7

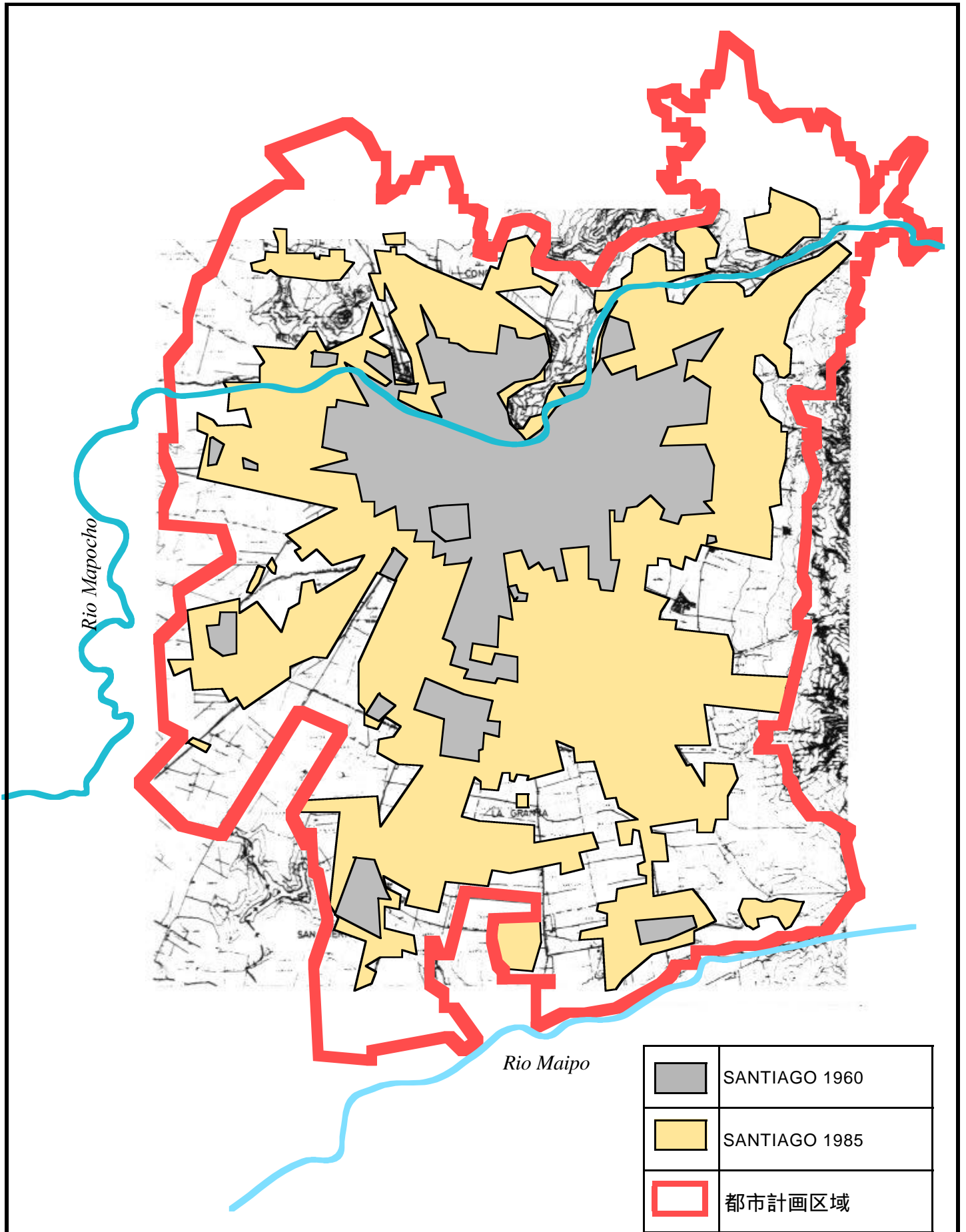
表 5.6.1 全体事業実施工程

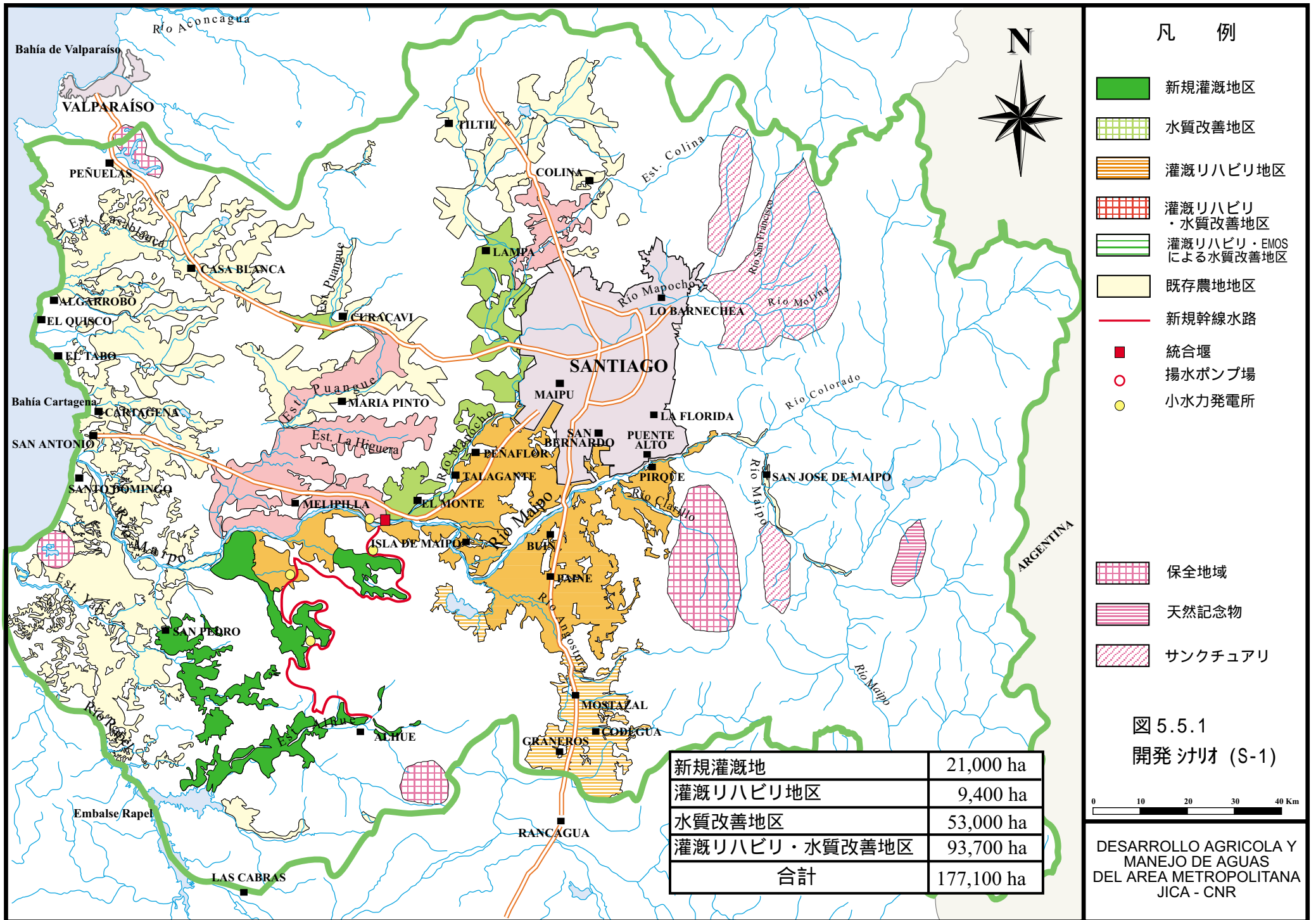
事業項目	主要事業	事業規模	単位	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1. 農業生産基盤整備計画														
資金調達		1.0	式											
調査・設計		1.0	式											
(1) 新規灌漑開発事業														
中規模ダム工事	ダム	2.0	箇所											
水路工事	水路	12.0	km											
圃場整備	圃場水路	550.0	ha											
統合取水堰工事	取水堰	600.0	m											
水路工事	水路	154.0	km											
圃場整備	圃場水路	21,000.0	ha											
(2) 灌漑施設改修事業														
Rio Clarillo	水利施設	15.0	km											
Est. Lampa	水利施設	62.5	km											
Rio Angostura	水利施設	235.0	km											
Est. Melipilla	水利施設	211.0	km											
Est. Puange	水利施設	98.0	km											
2. 水質改善計画														
資金調達		1.0	式											
調査・設計		1.0	式											
(1) 汚水処理施設	処理場	12.0	箇所											
(2) 迂回水路	水路	5.0	km											
3. 農村生活基盤整備計画														
資金調達		1.0	式											
調査・設計		1.0	式											
(1) 農村給水施設	上水処理施設	52.0	箇所											
(2) 集落排水施設	下水処理施設	39.0	箇所											
(3) 地方道路整備	簡易舗装	191.0	km											
4. 環境管理計画														
準備・計画		1.0	式											
(1) 教育促進事業	普及事業	2.0	人											
(2) 農業環境保全事業	普及事業	2.0	人											
(3) 環境モニタリング事業	モニタリング	3.0	人											

□ 計画準備

■ 実施

▨ 運営





凡 例

図 5.5.1
開発 ｼﾝｼﾞ (S-1)

0 10 20 30 40 Km

DESARROLLO AGRICOLA Y
MANEJO DE AGUAS
DEL AREA METROPOLITANA
JICA - CNR