

6.9 事業効果

6.9.1 一般

農業総合開発というアプローチにより、構成された各開発計画からなるマスタープランを実施することにより、先ず農地整備プロジェクトにより、農業生産と所得が増大し、事業実施地区に見られた格差が是正されるとともに、作物の多様化が進行する。それとともに、民間レベルによる開発が促進され、周辺地区への波及効果も期待できるであろう。農地防災・保全、水質改良、農村施設整備プロジェクトにより、自然環境の保全、生活環境の改善が行われ、農民はより健康で文化的な生活が可能となるとともに、県民の期待する農産物加工部門等の民間投資を誘発し、県経済の活力が向上するであろう。一方、プロジェクトの工事に必要な労働力、維持管理のために必要な要員、開発効果により新たに必要となる労働力等の新規雇用機会の創出が期待できる。マスタープランの実施により発生するこれらの便益のうち、定量化できるものは農産物の生産量（6.1開発フレーム参照）等であるが、環境の改善効果、道路交通の便、新規雇用機会の創出等の間接的な便益は計算要素が複雑で便益の定量化は困難である。これらについては定性的な効果を検討する。

又、キンディオ農業技術センターの便益についても定量化はできないが、作物、家畜の品種改良、栽培、飼養技術改良等の試験・研究とその普及活動やモデル農場からの波及効果等により、本県の農牧業の発展に果す役割は大きい。

6.9.2 雇用増大効果

土地の高度利用、集約的農業等の導入に伴い、農作業での労働機会が増大するとともに、かんがい施設等の維持管理要員、生産者協同組合等の専従者等の雇用も新規に生み出される。又、計画工事期間中の土木工事により、熟練及び未熟練労働者に対する新規雇用機会が増大する。

6.9.3 自然環境の改善効果

農地防災、保全計画により、計画対象地域全般の環境改善が進み、森林破壊が防止され、農地の生産性が向上するとともに、洪水被害の解消、水資源の涵養が図られる。また、水質改良計画により河川の水質が改善され、農業用水のみならず住民の保健・衛生環境が改善される。

6.9.4 生活環境の改善効果

道路、発電、地方給水等のインフラ施設の整備により、農民の生活が質的に向上する。特に、道路整備により、住民の移動時間の短縮、農産物の輸送時間の短縮、輸送に伴う品質低下の防止、土ほこりの解消による沿線住民の生活環境の改善、農作物のほこりによる被害の防止等の効果が発生する。

さらには、県内外の民間資本の投資を誘発し、県民の期待する農産物加工部門の振興にもつながるであろう。

6.9.5 その他の社会経済的効果

上記に述べた効果のほかに、次のような社会経済的効果が期待できる。

- 農家収入増による生活水準の向上とその波及効果
- 開発地区周辺への近代的農業の波及
- 道路整備による地域住民のコミュニケーションの向上
- 農業生産資材の消費量増大による経済の活性化

第7章 優先プロジェクトI
(キンディオ川流域農業総合開発計画)

第7章 優先プロジェクトI（キンディオ川流域農業総合開発計画）

7.1 一般

優先プロジェクトとはマスタープランの中でもとりわけ緊急性、必要性が高く、早期に実現可能なプロジェクトである。その候補として、マスタープランで採択した部門別開発プロジェクトの中から緊急かつ実現性の高いプロジェクトが集中している地区を対象に検討を加え、優先プロジェクトIとしてとりまとめることとする。検討対象地区は次の3地区とした。

- 1) キンディオ川下流農業総合開発計画（プロジェクトA）
- 2) キンディオ県南部地区農業総合開発計画（プロジェクトB）
- 3) キンディオ県北部地区農業総合開発計画（プロジェクトC）

上記の3プロジェクトを比較検討すると下表のとおりである。（詳細はANNEX N参照）

プロジェクト	A	B	C
農業開発面積（ha）	6,500	400	1,600
受益農家戸数（戸）	560	30	400
農地防災面積（ha）	0	187	0
直接工事費（億円）	75	89	23
開発目標との整合性			
・格差の是正	中	大	大
・コーヒーの生産性向上	大	無	無
・作物の多様化	大	小	大
・水資源の有効利用	大	小	中
・自然環境の保全	小	大	小
・生活環境の改善	大	大	大
選定基礎条件			
・住民の要望	大	中	大
・経済効果	大	小	大
・外貨部分の比率	大	大	小
総合評価	優	良	優

優先プロジェクトとして、上記の地域別開発プロジェクトを単独で実施するには開発目標との整合性、住民の要望、事業規模等の面で問題がある。したがって、優先プロジェクトは総合評価の高いプロジェクトA、Cの中から緊急性、必要性の高いプロジェクトを選抜して、一つのプロジェクトに統合する。加えて、プロジェクトBの中から特に緊急性、必要性の高いヘノバ、ピハオ市の緊急治水対策、地方道の舗装整備等を組入れるものとする。

なお、統合したプロジェクト名称は「キンディオ川流域農業総合開発計画」とする。

7.2 プロジェクトの目的

優先プロジェクトIとして、選定されたキンディオ川流域農業総合開発計画の事業目的を整理すると下記のとおり 요약される。

格差の是正（小農、後進地域のボトムアップ）

コーヒーの生産性向上（キンディオ県主要産業のレベルアップ）

生活環境の改善（農村施設整備の促進）

上記はマスタープランの開発構想と一致しており、コロンビア国の国家開発計画との整合性も保たれている。なお、本計画には上記の目的の他にマスタープランの開発構想として設定した下記の目的も加えられる。

農作物の多様化

水資源の有効利用

自然環境の保全

本計画は以上の目的に適い、緊急性、必要性および事業効果が高いプロジェクトで構成するものとする。

7.3 プロジェクトの形成

優先プロジェクトI（キンディオ川流域農業総合開発計画）は下記の選定条件を基に、マスタープランで検討した部門別、地域別開発計画の中から、実現可能で経済的、社会的効果の高いプロジェクトを選定した。

- 経済的効果が高く、早期の事業効果が期待できるもの
- 社会的効果が高く、緊急性の有するもの
- 事業実施に際し制約条件の少ないもの
- 住民の要望の高いもの
- 他のプロジェクトと組み合わせることにより高い相乗効果が得られるもの

以上の条件に基づき形成されたキンディオ川流域農業総合開発計画は農地整備・農業振興、農地防災・保全、水質改良、農村施設整備の4部門に大別される。

7.3.1 農地整備・農業振興計画

農地整備・農業振興計画は比較的高い経済効果を期待できるとともに、農民の生活水準向上に直接的に寄与するため、今回の農業総合開発計画の軸となる計画である。

(1) 開発対象地区

マスタープランで選定した5つの農地整備地区の中から住民の要望、事業効果が高く、事業実施に制約条件の少ない下記の3地区を最終的に選定した。

- － キンディオ川左岸地区 (A=1,500ha)
- － キンディオ川右岸地区 (A=5,000ha)
 - 内訳： 右岸(1)地区 (2,500ha)：コーヒー栽培適地以外の地区
 - 右岸(2)地区 (2,500ha)：コーヒー栽培適地
- － シルカシア地区 (A=1,600ha)

なお、優先プロジェクトから除外された2地区の不採用理由は次のとおりである。

- － サンホセ地区：開発地区の位置、地形条件が悪く、水源施設、農道等の施設費用が高くなることと、水源が水質の汚染度の高いエスパーホ川であるため水質改良対策の費用がかかる。
- － ヘノバ・ピハオ地区：開発地区の地形条件が厳しく開発コストが高い割に受益農家戸数が少ない。

したがって、農地整備の開発対象地区は 8,100ha、純農地面積は 5,810ha、受益農家戸数は約 960戸（推定）となる。各地区別の内訳は下表のとおりである。

地区名	開発面積 (ha)	整備面積 (ha)	その他 (ha)	受益農家 戸数(戸)	事業目的
キンディオ川 左岸地区	1,500	1,110	390	280	コーヒー栽培地以外 の格差是正
キンディオ川 右岸(1)地区	2,500	1,900	600	140	同上
キンディオ川 右岸(2)地区	2,500	1,720	780	140	コーヒー生産性の 向上
シルカシア 地区	1,600	1,080	520	400	小農の格差是正
計	8,100	5,810	2,290	960	

注) その他は道路、水路、宅地、林地、整備対象以外の地域等である。又、受益農家戸数は各郡別の平均所有面積から推定したものである。

(2) 現況および計画土地利用

農地整備を行う5,810haの現況および計画土地利用面積は表-7.3.1のとおりである。計画土地利用の基本方針は次のとおりである。

キンディオ川左岸地区 : 柑橘(オレンジ)、野菜、畑作の集約的農業の導入。なお、オレンジについてはコーヒー委員会で事業化している加工施設への供給を行う。

キンディオ川右岸(1)地区: 同上

キンディオ川右岸(2)地区: かんがい導入によるコーヒーの生産性向上に重点を置く。したがって、その他の作物は現状維持とする。

シルカシア地区 : 野菜・果樹、養豚および淡水魚養殖による複合経営農業の導入を図る。

(3) 作付体系および生産計画

本計画の対象作物、作付面積、単収、生産量は表-7.3.2のとおりである。作付体系は図-7.3.1のとおりである。なお、対象作物、作付体系、作付面積は自然条件(気象、土壌、地形等)、経済性、市場、農家の労働力等を総合的に検討して選定した。

詳細はANNEX H参照

表-7.3.1 現況および計画土地利用面積

(単位 : ha)

区分	キンディオ川左岸		キンディオ川右岸(1)		キンディオ川右岸(2)		シルカシア		合計	
	現況	計画	現況	計画	現況	計画	現況	計画	現況	計画
コーヒー	270	0	1,000	800	1,720	1,720	40	40	3,030	2,560
畑地	350	840	620	800	170	170	0	400	1,140	2,210
果樹	0	270	70	300	20	20	0	680	90	1,270
草地	490	0	270	0	190	190	1,300	0	2,250	190
林地	180	0	140	140	220	220	160	160	700	520
その他	210	390	400	460	180	180	100	320	890	1,350
計	1,500	1,500	2,500	2,500	2,500	2,500	1,600	1,600	8,100	8,100
農地整備面積		1,110		1,900		1,720		1,080		5,810

注 1) その他は道路、河川、宅地、荒地等である。計画土地利用ではテラス造成、農道等でつぶれる土地が発生するため現況より 460ha増えている。

2) 農地整備面積は計画土地利用で下線を引いた地区で農地整備により改良される純耕地面積である。ただし、コーヒーについては全地区が整備されるのではなく、この中の一部地域にかんがいが実施される。(キンディオ川右岸(1)地区は80ha、キンディオ川右岸(2)地区は200ha)

3) 現在の林地(竹林も含む)は自然環境の保全の見地から、保存を原則とするが、キンディオ川左岸地区に関しては、下記の理由から、農地に転用する計画とした。

- 地区内の地形が平坦なため、土壌侵食に対する森林(竹林)の効果が小さい。
- 本地区は地形が平坦で、県内では機械化農業の導入が可能な唯一の地区である。圃場の区画形状を優先した。
- 本地区の林地のほとんどは竹林であるが、農牧用資材として利用されていない。

表- 7.3.2 作付面積および生産計画

地区名	作物	作付面積 (ha)	単位収量 (ton/ha)	生産量 (ton)	摘 要
キンディオ川 左岸	オレンジ	270	25.3	6,800	大豆の裏作 "
	パイナップル	140	33.3	4,700	
	大豆	700	3.0	2,100	
	トウモロコシ	350	6.0	2,100	
	ソルガム	350	4.0	1,400	
キンディオ川 右岸(1)	コーヒー(1)	80	2.5	200	かんがい
	" (2)	720	1.8	1,300	非かんがい
	アラタノ	800	14.0	11,200	コーヒー混作
	オレンジ	300	25.3	7,600	大豆の裏作 "
	大豆	400	3.0	1,200	
	トウモロコシ	200	6.0	1,200	
	ソルガム	200	4.0	800	
	キャッサバ	200	30.0	6,000	
	トマト	70	52.0	3,600	野菜の裏作
	タマネギ	70	30.0	2,100	
	ピーマン	60	40.0	2,400	
	豆類	400	4.8	1,900	
キンディオ川 右岸(2)	コーヒー(1)	200	2.5	500	かんがい
	" (2)	1,520	1.7	2,600	非かんがい
シルカシア	果樹	680	10.6	7,200	通年栽培
	ジャガイモ	160	19.0	3,000	
	ニンジン	80	26.0	2,100	
	ネギ	80	38.0	3,000	裏作 裏作
	トウモロコシ	80	6.0	500	
	豆類	240	10.0	2,400	
	キャベツ	80	30.0	2,400	

注) シルカシア地区の果樹はルロ、木トマト、ブラックベリーである。

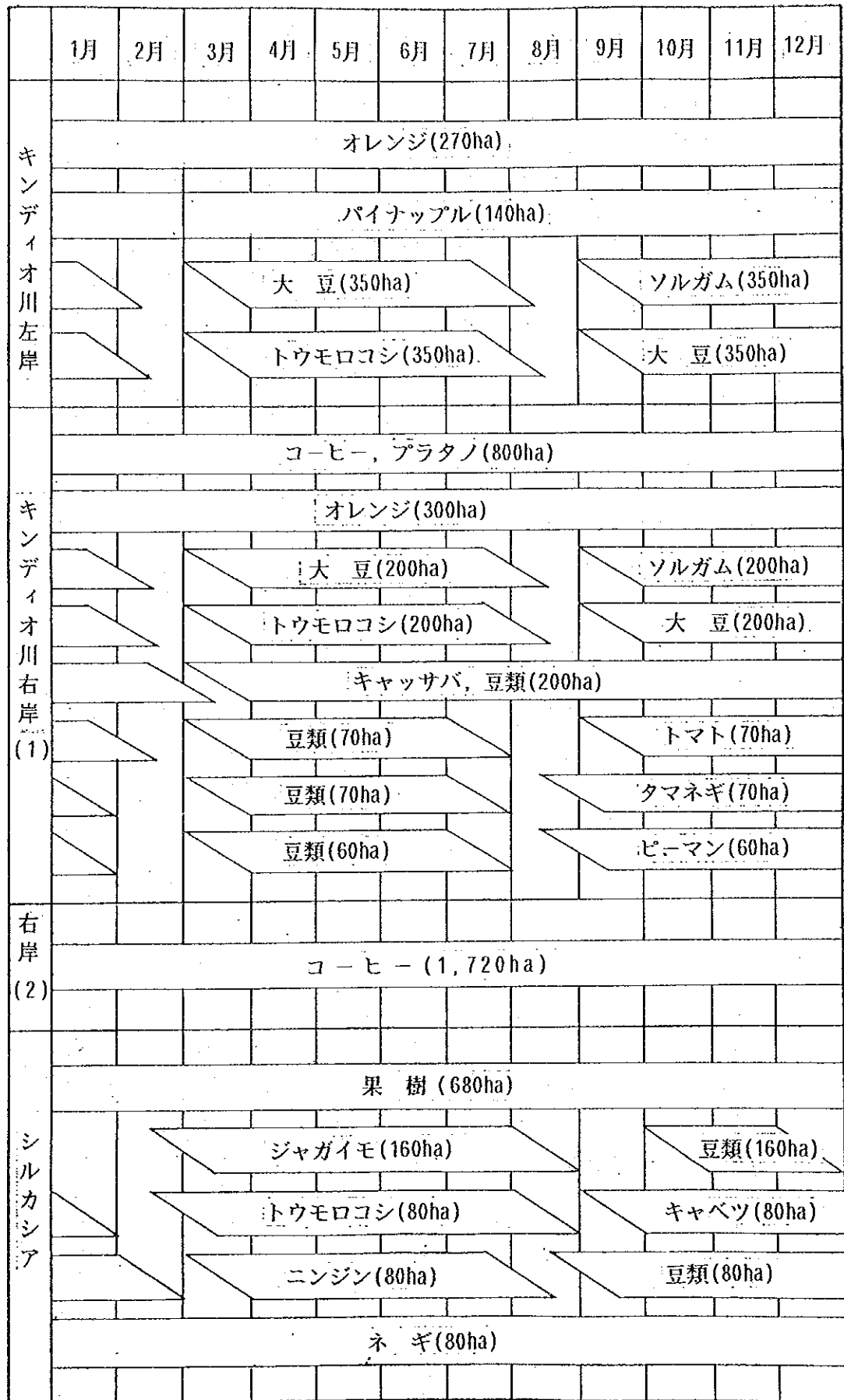


図-7.3.1 優先プロジェクト I 作付体系

(4) かんがい計画

天水依存型の本県農業を近代化し、計画生産、生産量の安定、品質向上等を図るにはかんがい農業の導入はぜひとも必要である。しかし、比較的降雨に恵まれ、かんがい実績の少ない本県に、いきなり全面的に導入するのは農民の理解を得るのが難しいと思われる。したがって、段階的な導入が肝要で、かんがい導入のための試験・研究および農民に対する技術指導を行うキンディオ農業技術センターの業務の進行に合せた形で導入するのが望ましい。

以上の理由から、本計画では、段階的なかんがいの導入を考え、必要性の高い地区、モデル的に一部を導入する地区にかんがいを実施する。この結果、かんがい対象地区は次のとおりとなる。

地区名	耕地面積	かんがい面積	比率	対象作物
キンディオ川左岸	1,110 ha	140 ha	13%	野菜
キンディオ川右岸(1)	1,900 ha	280 ha	15%	野菜, コーヒー
キンディオ川右岸(2)	1,720 ha	200 ha	12%	コーヒー
シルカシア	1,080 ha	240 ha	22%	野菜
計	5,810 ha	860 ha	15%	

なお、地域別開発計画段階(ANNEX N参照)で計画した上記以外のかんがい対象地区は優先プロジェクト以降に実施されることになり、ナバルコダム、エル・ボスケ頭首工、導水路等は本計画から除外される。又、かんがい方式は散水かんがいを基本とする。最大用水量、水源、取水施設等については次のとおりである。

地区名	最大用水量 (l/s/ha)	水源	取水施設
キンディオ川左岸	0.7	地区内小河川	ポンプ
キンディオ川右岸(1)	0.7	〃	〃, 溜池
キンディオ川右岸(2)	0.7	〃	〃, 堰
シルカシア	0.5	〃	〃

注) シルカシア地区の用水量が他地区と異なるのは標高、気象条件の違いによる。

(5) 排水および農地造成計画

排水改良および農地造成は土壌、地形条件等から下記の地区について計画する。

地区名	排水改良面積 (ha)	農地造成面積 (ha)
キンディオ川左岸	700 (低平地)	1,500
キンディオ川右岸(1)	350 (低平地)	2,500
キンディオ川右岸(2)	0	0
シルカシア	0	1,600
計	1,050	5,600

(6) 畜産計画および淡水魚養殖計画

畜産計画はキンディオ県の豚肉自給率向上と小農の営農収入の向上を目的にシルカシア地区に契約生産方式の養豚を導入する。事業主体はシルカシア地区生産者協同組合とする。事業概要は次のとおりである。

事業主体 : 生産者協同組合(400戸)
種豚数 : 500頭
肥育委託豚数 : 年間 6,400頭 (1 農家あたり約16頭)
付帯施設 : 種豚場

なお、シルカシア地区においては、養豚と並行して、ティラピア等の養殖池を導入し淡水魚養殖も促進するものとする。計画に際しては DRI-CRQプロジェクトで推進されている淡水魚養殖プロジェクトと調整を図りながら進めるものとする。

養殖池 : 400ヶ所(1ヶ所 = 200㎡)
養魚数 : 600匹/年/1ヶ所

(7) 生産者協同組合

生産資材の協同購入、農産物の集荷、販売等を行う生産者協同組合をラ・テバイダ(520農家)とシルカシア(400農家)に設置する。キンディオ川右岸(2)の140戸のコーヒー農家は既存の組合に加入しているため、対象外とする。なお、シルカシア生産者協同組合では(6)で述べた養豚事業の管理運営も行うものとする。

(8) 試験農場

キンディオ農業技術センターは優先プロジェクトおよびマスタープランの円滑な進行のために欠かせないプロジェクトである。ここではマスタープランで計画した事業内容から優先プロジェクトの遂行に必要な下記の事業を選定して先行着手する。すなわちセンターの事業を1期、2期工事の2段階とし、下記1期工事を優先プロジェクトの中で行うものとする。

ラ・テバイダ傾斜地農業試験場 : 20ha, 野菜, 果樹, コーヒー
 シルカシア傾斜地農業試験分場 : 8ha, 野菜, 果樹

前記の試験場において、計画対象作物の優良品種、栽培技術、機械化、かんがい技術の試験・研究とその普及活動を行う。事業はCRQ、コーヒー委員会あるいはキンディオ県が単独あるいは協同で運営するものとする。

(9) 農産物加工施設

本計画で増産あるいは新規に導入される農産物を対象に下記の加工施設を計画する。なお、柑橘類の加工については、既にコーヒー委員会で事業化されており、本計画で増産される分は処理可能なので、計画に組入れないものとする。

加工施設	場 所	事業主体	規 模	摘 要
簡易配合飼料	シルカシア	協同組合	500 ton/月	養豚用の飼料
食肉加工	シルカシア	〃	1 ton/日	ハム, ソーセージ
野菜・果実加工	ラ・テバイダ	〃	* 30 ton/日	パイナップル, トマトの加工

注) * 印は原材料の処理量で、製品量ではない。

シルカシア地区の簡易配合飼料工場は養豚計画で消費される飼料の供給を主目的に計画している。原材料の配給比は次のように考える。

地区外で生産される飼料作物 : 1.2kg/頭/日 (37.5%)
 地区内で生産される農牧生産物の利用 : 2.0kg/頭/日 (62.5%)

野菜、果実加工施設は地区内で生産されるパイナップル、トマトのジュース加工を計画する。年間処理量は次のとおりである。

パイナップル = 2,400ton
 トマト = 4,800ton

なお、トマトジュースについては、今のところ県民の嗜好になじんでいないが、肉食に偏重している県民の栄養バランスの改善のために選定した。このため、県民の消費拡大を図るための啓蒙、宣伝等を行ない、県外への販売促進を図る等市場を開拓する必要がある。

7.3.2 農地防災・保全計画

コーヒー農家等の農民が多く居住するピハオおよびヘノバ両市は市内を流れるレホス川（ピハオ市）、グリス川（ヘノバ市）の氾濫に悩まされている。市当局では最大規模の洪水が来た場合の被害は下記のように予測している。

項目	単位	ピハオ市	ヘノバ市
市街地被災面積	ha	34	—
農地被災面積	ha	83	—
死者	人	603	805
被災家屋戸数	戸	136	198
家屋被害金額	Peso	68,000,000	98,500,000
橋梁被害金額	Peso	50,000,000	—

マスタープランで採択した両河川の流域防災プロジェクトの中から、両河川の護岸工事を先行し実施するものとする。これにより、5年確率以下の洪水被害は解消される。工事概要は下記のとおりである。

プロジェクト名	河川名	治水対策
ピハオ地区緊急治水対策	レホス	護岸工 = 7km, 橋梁改修 = 1ヶ所
ヘノバ地区緊急治水対策	グリス	護岸工 = 10km, 橋梁改修 = 2ヶ所

7.3.3 水質改良計画

水質改良計画の優先プロジェクトは下記の理由からクリスタレス川流域のコーヒー廃水処理を選定した。

- 県内でコーヒーの廃水による水質汚染度が最も高い
- 下流側のコーヒー農家は汚染された河川水をコーヒー処理用に使用しているためコーヒー豆の品質が劣化している
- 農地整備地区（キンディオ川右岸地区）に清浄なかんがい用水、営農飲雑用水を供給できる

計画概要は下記のとおりである。

項 目		内 容
プロジェクト名		クリスタレス地区コーヒー廃水処理
整備目標		BOD 5ppm以下（かんがい用）
処 理 方 法	小農家（5ha以下） 285戸	土地還元法による個別処理 トレンチ掘削（285ヶ所）
	中農家（5～30ha） 330戸	バキューム車の集水による集中処理 UASB法処理施設（11ヶ所） バキューム車（11台）
	大農家（30ha以上） 55戸	UASB法により個別処理 UASB法処理施設（55ヶ所）

水質改良の整備目標は、地区内の河川水をかんがい用水として使用可能にするために BOD 5ppm 以下とする。なお、各処理施設の規模、構造等については、8.7参照。

7.3.4 農村施設整備計画

農村施設整備計画は整備の遅れている地方道の舗装整備と電力の安定供給のための小水力発電整備を優先プロジェクトとして選定した。

(1) 地方道整備計画

地方道の舗装整備は農民の生活環境、農産物の流通・加工部門の改善等の見地から住民の要望も強く、優先度の高いプロジェクトである。マスタープランで早期に整備を計画している第1期整備路線（小農、後進地域のボトムアップの観点から選定された農地整備地地区に関連する地方道と地域格差の是正の観点から選定された後進地域の地方道の舗装整備）を優先プロジェクトとして選定した。整備路線の延長は下記のとおりである。

区 間	延長 (km)	幅員 (m)
Barragan~Genova	19.2	9.0
La Cabana ~Bauenavista	2.0	〃
Arrayanal ~Salento	9.0	〃
Circasia~La Pola	9.5	〃
Circasia~Montenegro	15.0	〃
La Tebaida~El Vergel	13.5	〃
El Vergel ~Calama	3.0	〃
Granada~Portogal	11.0	〃
El Vergel ~Pescador	11.5	〃
小 計 (幅員 9.0m)	93.7	〃
Salento~La Ceja	10.0	5.0
Salento~La Cocora	10.0	〃
小 計 (幅員 5.0m)	20.0	
計	113.7	

(2) 小水力発電整備計画

マスタープランでは経済性の観点からエル・ボスケ、カンベストレ、バジョナの3つの既存発電所の改修を採択している。このうち、エル・ボスケ発電所は EPAの改修計画があり、1期工事分（導水路のシュンセツ、発電機の修理等）は既に予算がついているため、予算化していない2期工事分以降をマスタープランに組入れた。したがって、優先プロジェクトには事業実施に制約条件のないカンベストレ、バジョナ発電所の改修を選定した。計画概要は次のとおりである。

プロジェクト名	カンバストレ発電所 改修	バジョナ発電所 改修
河川名	キンディオ川	キンディオ川
計画取水量	2.4 m ³ /s	4.6 m ³ /s
有効落差	60 m	35 m
最大出力	1,200kW	1,350kW
年間発生電力	1,000万kWh	1,100万kWh
工事概要 (共通)	導水路の改修 水圧管路、タービン、発電機、変圧機の交換	

両発電所の改修により年間約 2,100万kWh の発電が可能となる。これは、CHECからキンディオ県が購入している年間電力量2億 4,000万kWh の約9%に相当し、カラルカ市の電力は自給できることになる。

以上、各プロジェクトの位置は、図-7.3.2 優先プロジェクトI計画概要平面図に示すとおりである。

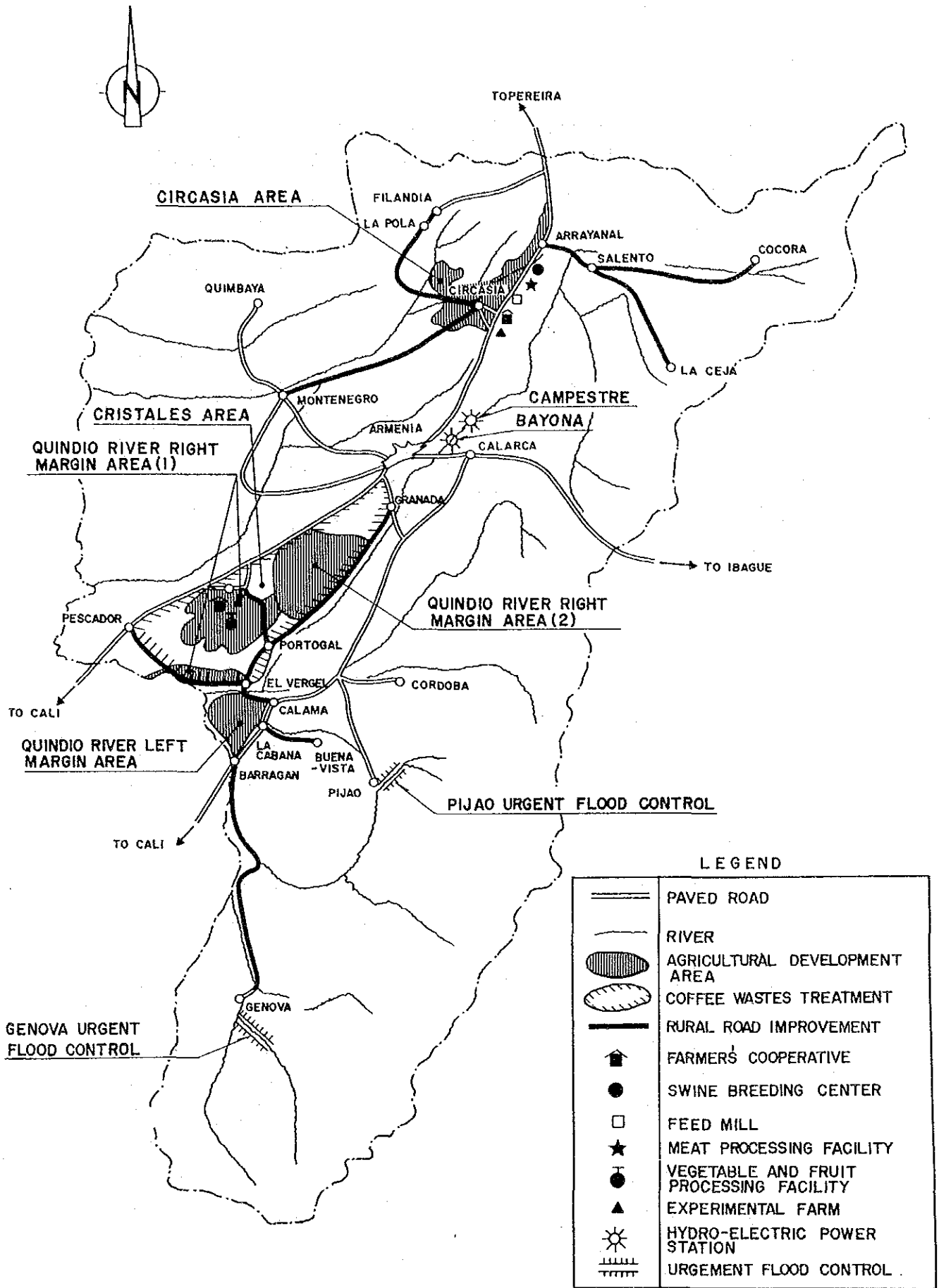


図-7.3.2 優先プロジェクトI計画平面図

7.4 事業費積算

事業費は1987年9月時点の価格で積算した。直接工事費は概算数量を算出し、工事単価を乗じて求めた。直接工事費に間接経費と物的予備費を加えたものが事業費である。間接経費は直接工事費の30%、物的予備費は直接工事費の20%を計上した。なお、事業費には価格予備費は含まれていない。

(1) 直接工事費

工 事 名	数 量	工事費	日本円換算
		(百万ペソ)	(百万円)
<u>農地整備・農業振興プロジェクト</u>			
1. キンディオ川左岸地区農地整備	1,110 ha	450	260
2. キンディオ川右岸(1) 地区農地整備	1,900 ha	800	470
3. キンディオ川右岸(2) 地区農地整備	1,720 ha	90	50
4. シルカシア地区農地整備	1,080 ha	780	460
5. 生産者協同組合	2ヶ所	20	10
6. シルカシア種豚場	1 式	20	10
7. シルカシア簡易配合飼料工場	〃	40	20
8. シルカシア食肉加工工場	〃	40	20
9. ラ・テバイダ野菜・果実加工工場	〃	240	140
10. ラ・テバイダ傾斜地農業試験農場	〃	170	100
11. シルカシア傾斜地農業試験分場	〃	100	60
小 計		2,750	1,600
<u>農地防災・保全プロジェクト</u>			
12. ピハオ地区緊急治水対策	1 式	910	530
13. ヘノバ地区緊急治水対策	1 式	1,280	740
小 計		2,190	1,270
<u>水質改良プロジェクト</u>			
14. クリスタレス地区コーヒー廃水処理	1 式	1,170	680
小 計		1,170	680
<u>農村施設整備プロジェクト</u>			
15. 地方道整備(幅員9m)	93.7km	2,630	1,520
16. 〃 (幅員5m)	20.0km	50	30
17. カンベストレ発電所改修	1 式	340	200
18. バジヨナ発電所改修	〃	470	270
小 計		3,490	2,020
合 計		9,600	5,570

(2) 事業費

事業費は直接工事費に間接経費（直接工事費の30%）と物的予備費（直接工事費の20%）を加えたものである。キンディオ川流域農業総合開発計画の事業費は約150億ペソ（85億円）である。なお、内訳は下記のとおりである。

	単 位	直接工事費	間接経費	物的予備費	事業費
現地通貨	百万ペソ	9,600	2,880	1,920	14,400
日本円	百万円	5,570	1,670	1,110	8,350

7.5 事業実施計画

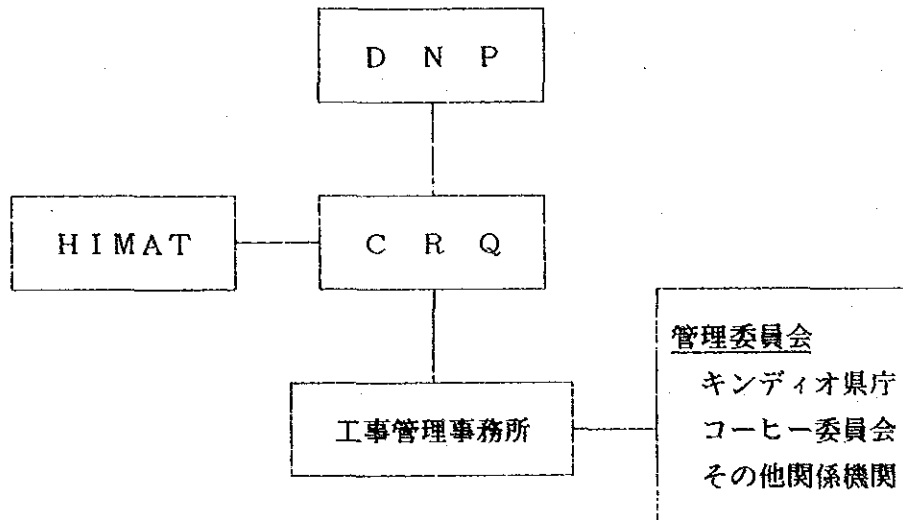
本計画の実施に先立って、F/S 調査が必要である。またキンディオ県およびコロンビア国政府の単独予算のみで本件の対応は困難である。F/S 調査と国際金融機関との融資手続期間として、1年6ヶ月から2年の期間がかかると想定し、F/S 調査が1989年に開始されると仮定すると、事業の実施は1991年度からとなる。事業実施計画の策定に際しては各プロジェクトの前後関係を配慮するとともに、事業の経済効果の期待できるものは可能なかぎり早期に完了させるように計画した。なお、事業実施期間は事業量から5年間とし、詳細設計 (D/D) および入札審査等の準備工は 1.5年、建設工事は 3.5年とした。以上の条件に基づき、本計画の事業実施スケジュールは図-7.5.1 のとおりとした。

工 種		初年度	2年度	3年度	4年度	5年度
準備工	詳細設計, 入札書類作成	■				
	入札および入札審査		■			
建設	キンディオ川左岸農地整備		■	■	■	
	キンディオ川右岸(1) 農地整備		■	■	■	
	キンディオ川右岸(2) 農地整備		■	■	■	
	シルカシア地区農地整備		■	■	■	
	生産物協同組合 (2ヶ所)			■	■	
	シルカシア種豚場			■	■	
	農産物加工施設 (3ヶ所)				■	■
	農業試験場 (2ヶ所)		■	■		
工事	地方道舗装整備 (B=9m)		■	■	■	■
	〃 (B=5m)					■
	カンペストレ発電所改修			■	■	■
	バジョナ発電所改修			■	■	■
事業	ビハオ地区緊急治水対策		■	■	■	
	ヘノバ地区緊急治水対策		■	■	■	
	コーヒー廃水処理		■	■	■	■

図-7.5.1 優先プロジェクトI事業実施スケジュール

7.6 事業実施機関

事業実施機関の業務は建設工事の管理、監督と工事完了後の事業の運営および維持管理に分けられる。本計画の建設工事は詳細設計、入札、建設工事に約5年を要する。工事量も多く工種も多岐にわたっているため、建設工事を管理、監督する工事管理事務所が必要である。工事管理事務所の組織は下記のような編成が考えられる。



なお、工事管理事務所には、総務、用地、技術（道路、農業土木、河川土木、水質、発電、建築、農業、畜産等）の要員を確保する必要がある。

建設工事完了後の工事管理事務所は事業の運営、維持管理事務所に組織を再編し施設の有効利用を図ることが望ましい。

7.7 事業評価

7.7.1 経済評価

(1) 経済的内部収益率 (EIRR)

EIRRとは経済的に調整された後の便益と費用を用いて、便益と費用との現在価値が等しくなる割引率のことである。本計画のEIRRは14.9%となる。なお、評価の対象期間は工事期間（5年間）も含めて、40年間である。又、計算の根拠となった便益、費用等の詳細はANNEX Oに記載されている。

(2) 感度分析

事業費、便益、工期の変動等を考慮した感度分析の結果は次のとおりである。

事業費：10%増	EIRR=13.4%
便益：10%減	EIRR=13.3%
工期：1年延期	EIRR=14.3%

7.7.2 財務評価

市場価格を用いて分析された本計画の財務的内部収益率(FIRR)は13.5%である。なお、便益、費用等の詳細はANNEX Oに記載されている。

7.7.3 社会評価

本事業が完成すると次のような効果が期待できる。

- 1) 農地整備地区の農業生産性が向上し、コーヒー栽培適地との格差が是正されるとともに、作物の多様化が促進される。
- 2) 自然環境、生活環境が改善され、農民は健康的、文化的な生活を享受できるとともに住民の定着化が促進される。
- 3) インフラ施設の整備により、県内外の民間資本の投資を誘発し、県民の期待する農産物加工部門の発展が期待できる。
- 4) 集約的農業の導入に伴う農業労働者の雇用、建設工事に伴う工事労働者の雇用、事業の運営に伴う維持管理要員の雇用等の新規雇用が発生する。
- 5) 本事業の波及効果により、事業実施地区周辺の発展が期待できる。

7.7.4 結 論

以上、キンディオ川流域農業総合開発計画に対して、行われた経済・財務・社会評価の結果、本計画の実施は妥当と判断される。

7.8 資 金 計 画

本計画の事業費は約150億ペソである。資金計画に際しては、先ず、農家個人および協同組合で負担されるべきもの、県および市で負担するもの、国で負担するものについて仕分けする必要がある。次の段階で行われるF/S調査において、これらの仕分けを明確にするとともに、事業費の外貨分と内貨分との区分けを行い、国際融資機関から借款する資金と国内調達資金を検討すべきである。

第8章 優先プロジェクトII
(コーヒ-廃水処理計画)

第8章 優先プロジェクトⅡ（コーヒー廃水処理計画）

8.1 一 般

コーヒー廃水はキンディオ県のみならず、コロンビアのコーヒー生産地に共通する問題である。一般に、コーヒー豆の処理方式はブラジル等で行われている水を使用しない乾燥式と水を使用する水洗式に分けられる。水洗式は乾燥式より良質のコーヒーが得られるため、コロンビア等マイルドコーヒー生産国で採用されている。しかし、処理過程で発生する廃水による河川の水質汚染という問題が伴っている。

キンディオ県のコーヒー生産地を流れる河川もコーヒー廃水により水質が汚染され、県民の深刻な問題となっている。技術的にはコーヒー廃水処理は可能であるが、問題は経済的、社会的に導入可能な現実的処理方法が確立されていないことと、廃水処理施設を設置するコーヒー農家に直接的便益がないことである。

以上のような背景からコーヒー廃水処理を優先プロジェクトⅡとして取上げ、キンディオ県の地域特性に適った処理方式を検討する。対象地域はコーヒー廃水の影響を受けている県内のコーヒー栽培地域とする。処理方式については現在の技術水準で最も現実的な処理方式、整備手順等を検討する。

なお、第7章優先プロジェクトⅠの中でも、農地整備地区へ清浄なかんがい用水、コーヒー処理用水を供給するために、クリスタレス地区のコーヒー廃水処理プロジェクトを採択している。本章では、県全体のコーヒー廃水処理計画を検討するため、第7章と重複するが、優先プロジェクトⅠで採択されているクリスタレス地区も含めて検討する。

8.2 基本方針

コーヒー廃水は全量発生源で処理することを基本とするが、県内には約 8,000戸のコーヒー農家が散在しているため、全戸同時に処理施設を導入することは困難である。したがって、整備は段階的に進めていくのが現実的であり、下記の基本方針に基づき、処理体制、処理方式の導入を図るものとする。

- A. 流域を単位とする整備計画の推進
- B. 流域単位の整備目標設定
- C. 汚濁負荷削減効果の高い流域よりの整備の推進
- D. 農家規模別処理方式の設定

8.3 整備目標

整備目標は各流域を流れる河川からの利水目的により、次のように設定した。

利水目的	目標水質	流 域
水道用水	BOD 1 ppm 以下	ローホ川、レホス川上流、ベルデ川上流、 サントドミンゴ川上流、キンディオ川上流、 ロブレ川上流
農業用水	BOD 5 ppm 以下	パラガン川、レホス川中下流、 サントドミンゴ川中下流、キンディオ川中下流、 クリスタレス川、ロブレ川中下流、 ブエナビスタ川、ベルデ川
工業用水	BOD 10ppm 以下	エスパーホ川

目標水質を達成するために、各流域で削減すべき負荷量を概算すると次のとおりである。

削減負荷量	流 域
90%以上	ブエナビスタ、ロブレ、クリスタレス、パラガン
80~90%	サントドミンゴ、ベルデ
70~80%	エスパーホ、レホス
60~70%	キンディオ、ローホ

8.4 整備手法

8.4.1 ソフト対策

各流域のコーヒー廃水処理を効果的に推進していくためには、処理施設等のハード対策に加えて、次のようなソフト面の対策が必要である。

- A. 環境保全に対する啓蒙教育の推進
- B. 処理施設等に関する研究開発組織の整備拡充
- C. 処理施設の管理運営体制の整備および技術者の養成
- D. 補助金、奨励金、融資等の資金面の援助サービスの整備
- E. ゴミ・コーヒー果皮等の河川への不法投棄の禁止
- F. コーヒー廃水排出基準の制定
- G. 河川環境基準の制定
- H. 各流域における水質監視モニターの設置

8.4.2 整備手法

コーヒー廃水対策の施設整備手法は下記の5つの手法について比較検討した。

整備手法	内 容
1. コーヒー処理時期をコントロールする方法	<p>キンディオ県では年2回のコーヒー収穫期に、河川の水質が著しく悪化する傾向がある。したがって処理ピーク時期をずらすことにより、廃水負荷量を均平化する。そのためにはきめ細かな行政指導が必要となる。しかし、<u>汚水の負荷削減量に限度があめることと異常渇水期には対応出来ない等の問題がある。</u></p>
2. 希釈による方法	<p>希釈用の水源に余裕がある場合は可能な方法であるが、<u>コロンビア国内法では採用が認められていないことと汚水の全体負荷削減とはならない等の問題がある。</u></p> <p>(2.1 農家単位での希釈) 放流濃度を 100ppm とすると約45倍に希釈する必要がある。<u>水便の悪い地区では実施が困難である。</u></p> <p>(2.2 流域単位での希釈) 主要河川の上流部に貯水施設を設け、小河川の水質をコントロールする。必要水量は平均河川流量の約10倍程度である。<u>開発コストが高い。</u></p>
3. 河川の自浄能力を向上させる方法	<p>河川に下記のような施設を設置し、人工的に自浄能力を向上させる。<u>汚水の負荷削減量に限度がある。</u></p> <p>3.1 レキ間通水・接触材投入による接触浄化 3.2 落差利用によるバッキ効果の増強 3.3 河川拡幅による水深の浅化と自然バッキ能力の向上 3.4 急拡部による沈澱効果の向上</p>

<p>4. 廃水の集中浄化処理</p>	<p>この手法は廃水そのものを浄化するため、水質の根本的解決に結びつく。しかし、<u>施設費、維持管理費にそれ相応の投資が必要である。</u></p> <p>(4.1 コーヒー廃水のみを集水し集中浄化をする) 個々の農家より発生する廃水を廃水専用水路、バキューム車にて集水し、集中処理施設で処理を行なう。</p> <p>(4.2 コーヒー果実を集荷し処理を行なう) 個々の農家よりコーヒー果実を集め、集中的にコーヒー豆の処理と廃水の浄化処理を行う。したがって、<u>コーヒー豆の集中処理施設が新規に必要なことと農家単位の既存の処理施設が不要となる。</u></p>
<p>5. 廃水の個別浄化処理</p>	<p>この手法は発生源で全量処理するため、既存施設に浄化施設を共設することにより対処できる。しかし、管理が農家単位になるため、<u>維持管理が簡単でコストのかからないものが要求される。</u></p>

以上のように、各手法にはそれぞれ長所・短所があるが、最終的には排出負荷量を削減しなければ水質を根本的に解決することにならない。そのためには、何らかの浄化施設を有する施設を設置することが肝要である。したがって、施設整備手法は浄化施設を持つ下記の手法を採用する。

- 廃水の集中浄化処理
- 廃水の個別浄化処理

8.5 処理方式

コーヒー廃水の特徴は高濃度・低pH・廃水時期が限定されること等である。このような状況に対し、導入可能な処理方法としては次のものが考えられる。

- A. 土地還元法
- B. 酸化池
- C. バッキ式酸化池
- D. 活性汚泥法

- E. 回分法
- F. UASB法

以上の6つの処理方法について比較検討すると次表のとおりである。

処理方法	処理能力	処理時間	安定性	敷地面積	建設費	電力費	維持管理	総合評価
A. 土地還元法	3	2	5	3	5	5	2	2位
B. 酸化池	4	1	5	1	4	5	3	5位
C. バッキ式酸化池	5	2	5	2	3	3	4	4位
D. 活性汚泥法	5	4	4	3	2	2	2	6位
E. 回分法	5	4	5	3	3	3	3	3位
F. UASB法	5	3	4	5	4	5	3	1位

注) 5:有利、4:やや有利、3:普通、2:やや不利、1:不利

以上の比較検討から、処理方法は下記の2つの方法を採用する。

- UASB法 : 廃水量の多い場合に採用。オランダで開発された嫌気性処理システムで、微生物凝集体 (Granule) を槽内に形成させるのが特徴で、従来の方式より有機物の分解速度が速く、除去率も高い方法である。図-8.8.1 参照
- 土地還元法 : 廃水量の少ない場合に採用。図-8.8.1 参照

8.6 整備順位

コーヒー廃水処理の整備は流域単位で計画するが、その整備順位は流域の排水河川の汚染度および下流域の河川水の使用状況等を考慮し、下記の4段階に設定した。

- 第1段階 : クリスタレス、ロブレ
- 第2段階 : エスペーホ、サントドミンゴ
- 第3段階 : ブエナビスタ、キンディオ、バラガン
- 第4段階 : ベルデ、レホス、ローホ

又、農家単位で見ると、コーヒー廃水量の多い30ha以上の大農家が、コーヒー栽培面積60%以上を占めている。したがって、大農家への処理施設の導入は汚濁削減効果も高く最優先に行われるべきである。資金的にも余裕があるため個別処理施設の導入は可能である。次の5～30haの中農家は資金的に共同処理方式を採用し、処理施設の早期導入を図るべきであろう。5ha以下の小農家は廃水量も少ないため、土地還元法による簡易個別処理の導入を計画する。

- － 第1段階： 大農家（30ha以上）：UASB法処理施設による個別処理
- － 第2段階： 中農家（5～30ha）：UASB法処理施設による共同処理
- － 第3段階： 小農家（5ha以下）：土地還元法による簡易個別処理

8.7 コーヒー廃水処理施設モデル地区計画

8.7.1 モデル地区の選定

コーヒー廃水処理施設の形式、規模等の比較検討および工事費概算等を行うためにモデル地区を選定する。モデル地区はCRQと協議し、汚染度の高いクリスタレス地区を選定した。目標水質は農業用水として利用可能な800 5ppm以下とする。クリスタレス地区のコーヒー農家の構成は下記のとおりである。

- － 大農家（30ha以上）： 55 戸（4,100 ha）
- － 中農家（5～30ha）： 330 戸（2,000 ha）
- － 小農家（5ha以下）： 285 戸（490 ha）

8.7.2 モデル・プラント計画

コーヒー廃水処理施設は大農家についてはUASB法処理施設による個別処理、小農家については土地還元法（トレンチ掘削）による簡易個別処理を採用する。問題は中農家を対象とする処理方式である。中農家を対象とする下記の4つの処理方式について比較検討を行った。

方 式	施 設 概 要	問 題 点
A. 個別処理	個別処理施設：330ヶ所 (UASB法) 直接工事費：10.2億ペソ	施設規模は小さいが設置ヶ所が多いため不経済となる。施設費を農家が負担する場合、資金的に導入が難しい。
B. 果実集荷による共同処理	共同処理施設：1ヶ所 (UASB法) 直接工事費：7.2億ペソ	果実の等級区分、購入方式等に農家の不満が出やすい。既に投資されている既存施設が無駄になる。
C. 水路集荷による集中処理	集中処理施設：33ヶ所 (UASB法) 集水用水路：165km 直接工事費：8.5億ペソ	地形条件が複雑なため、水路の建設コストが高くなることと処理施設の数が多くなる。
D. バキューム車集水による集中処理	集中処理施設：11ヶ所 (UASB法) バキューム車：11台 貯留ピット：330ヶ所 直接工事費：6.8億ペソ	廃水の貯留ピットが各農家に必要となるが水路式より経済的である。

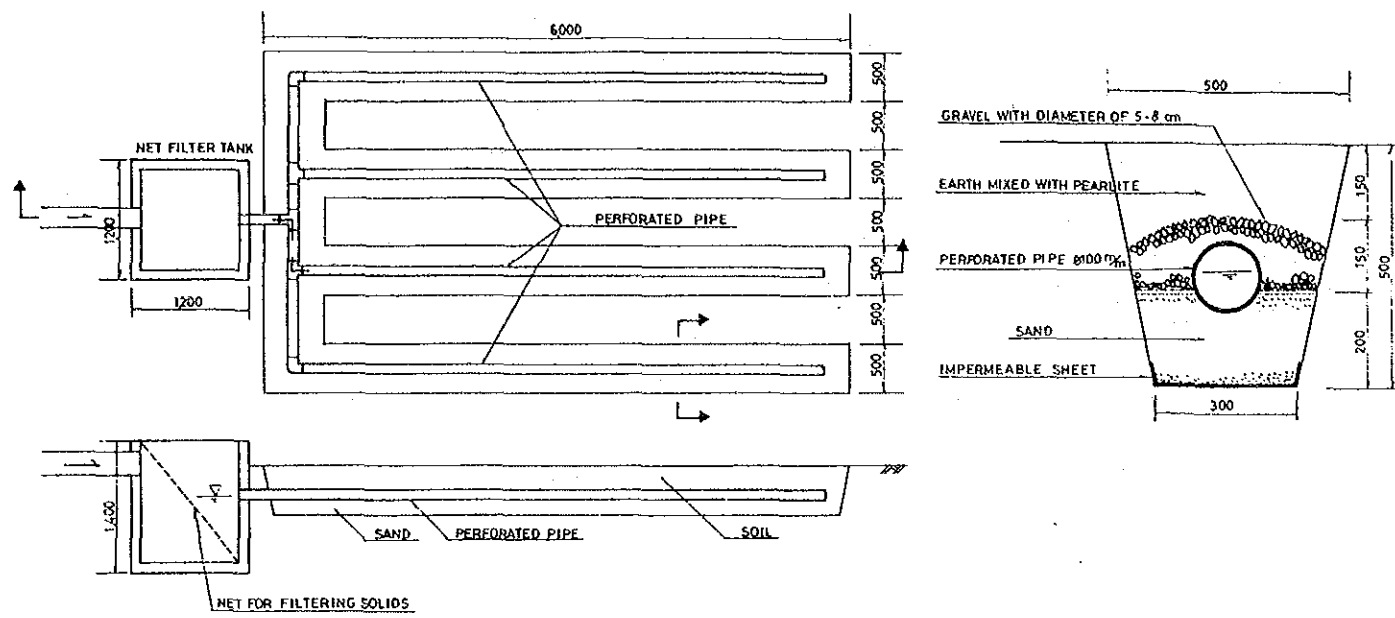
以上、比較検討の結果、中農家を対象とする処理方式は経済的で、かつ各農家が所有している既存施設が有効に活用できる「バキューム車集水による集中処理」を採用する。したがって、クリスタレス地区の施設概要は下記のとおりとなる。

大農家対象処理施設：UASB法個別処理施設：55ヶ所
 中農家対象処理施設：バキューム車集水による集中処理施設：11ヶ所
 小農家対象処理施設：土地還元法による簡易個別処理施設：285ヶ所

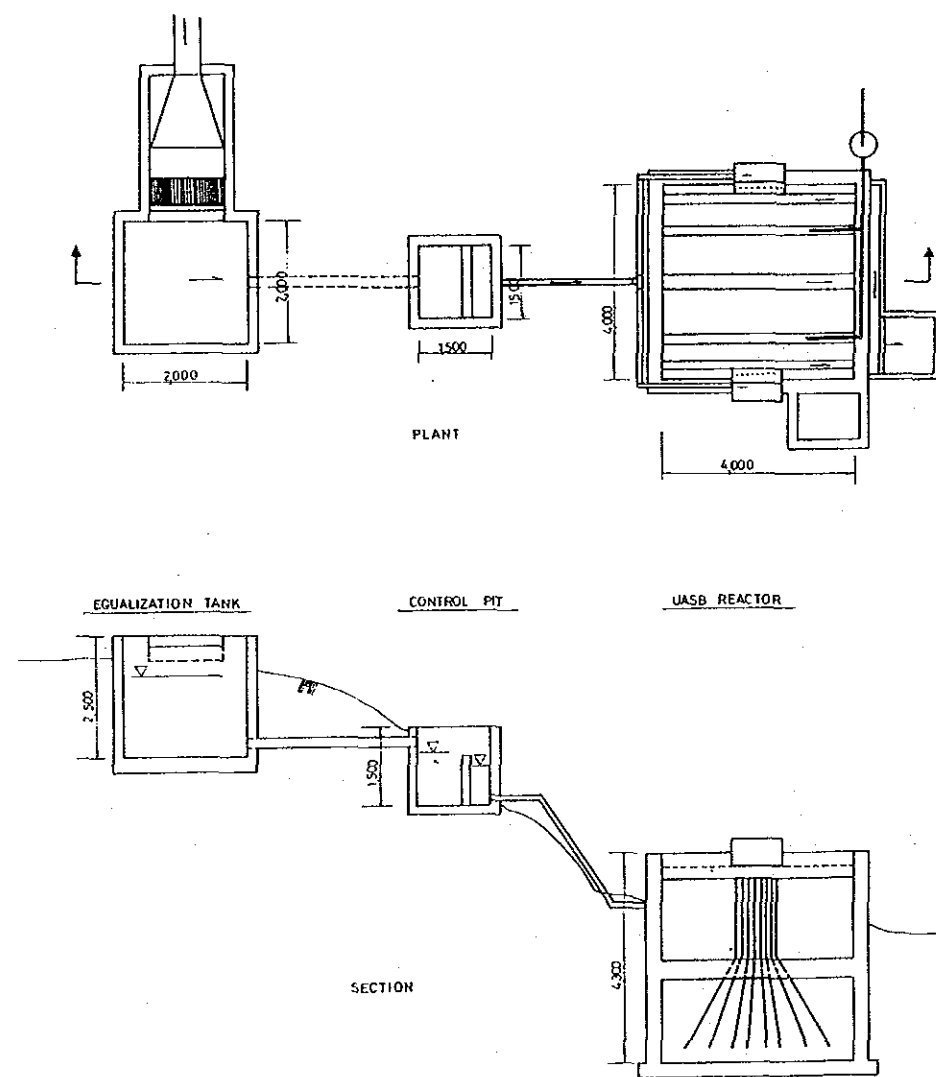
又、クリスタレス地区を対象にコーヒー廃水処理施設の施設規模を検討すると下表のとおりとなる。

項 目	単 位	小 農 家 (5ha以下)	中 農 家 (5~30 a)	大 農 家 (30ha以上)
栽培面積	ha	490	2,000	4,110
農家戸数	戸	285	330	55
1戸当り栽培面積	ha/戸	1.7	6.1	74.7
30戸当り栽培面積	ha/30戸	—	181.8	—
単位生産量	ton/ha/月	0.25	0.25	0.25
ピーク時生産量	ton/月	0.4	45.5	18.7
単位廃水量	m ³ /ton/月	10.2	10.2	10.2
ピーク時廃水量	m ³ /月	4.1	464.1	190.7
月間処理回数	回/月	10	10	10
1処理当り廃水量	m ³ /回/農家	0.4	50.0	20.0
処理方法		土地還元法	UASB法	UASB法
固液分離槽 (規模)	基 m	1 1.2*1.2*1.4	— —	— —
トレンチ (規模)	列 m	4 0.5*0.5*0.5	— —	— —
貯留槽 (規模)	基 m	— —	2 3.0*3.0*1.5	— —
流量調整槽 (規模)	” m	— —	1 4.0*4.0*2.5	1 2.0*2.0*2.5
分水槽 (規模)	基 m	— —	1 2.5*2.5*1.5	1 1.5*1.5*1.5
UASB槽 (規模)	基 m	— —	1 7.5*7.5*4.5	1 4.0*4.0*4.3

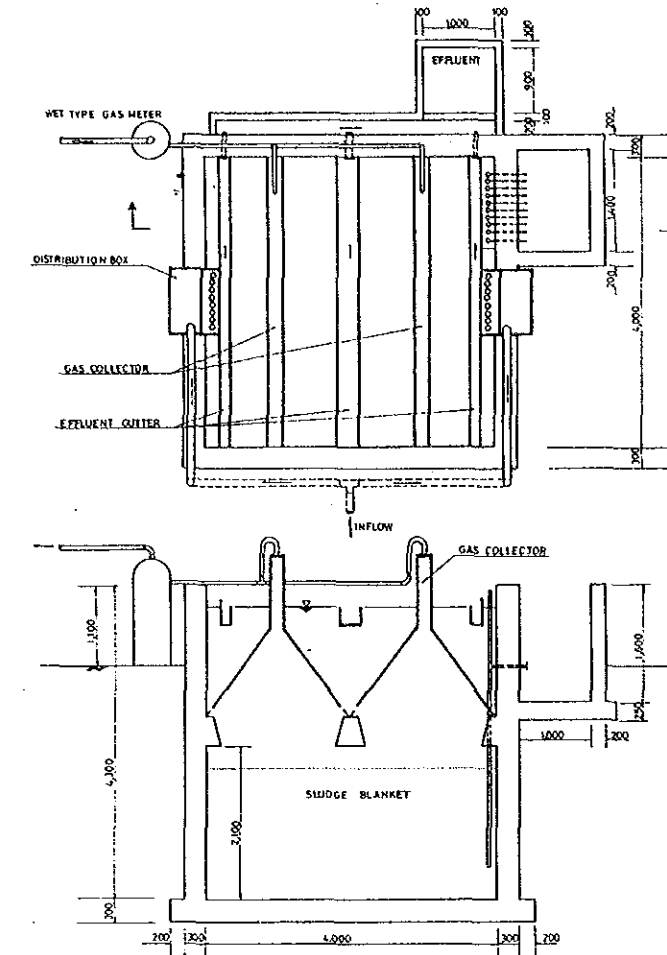
なお、各施設の計画図は図-8.7.1のとおりである。



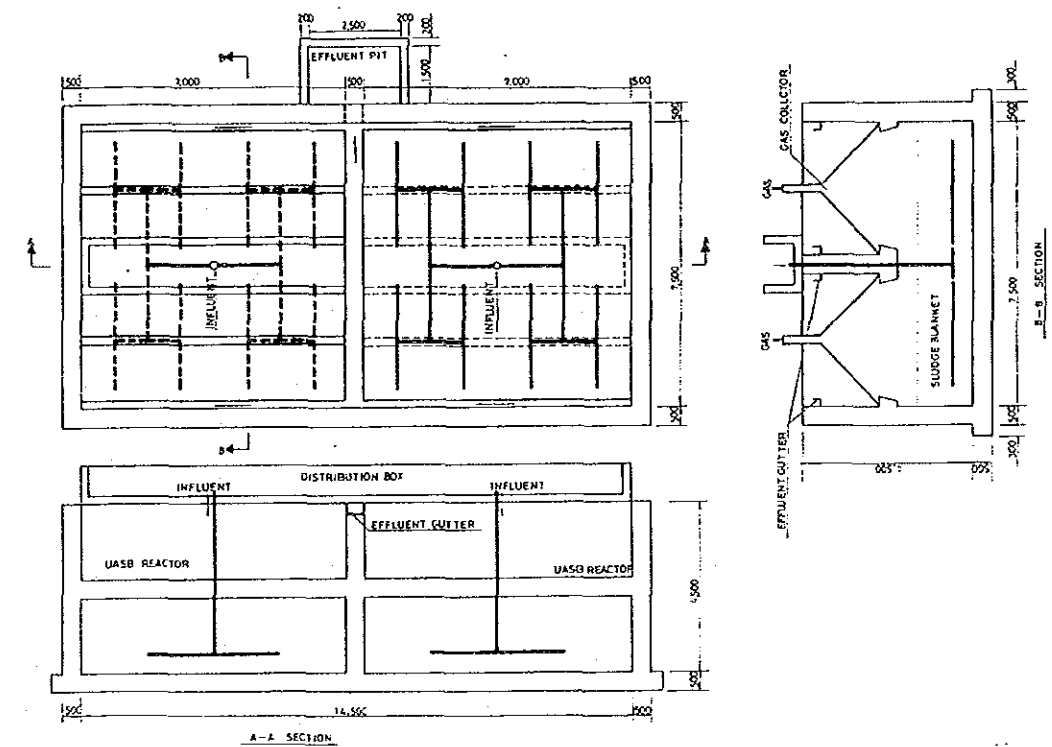
LAND FILTRATION SYSTEM FOR SMALL SCALE FARM



UASB SYSTEM FOR LARGE SCALE FARM



UASB SYSTEM FOR LARGE SCALE FARM



UASB SYSTEM FOR COOPERATIVE TYPE

図-8.7.1 コーヒー廃水処理施設設計画概要図

8.8 コーヒー廃水処理計画

以上の検討結果から、全県を対象とするコーヒー廃水処理計画をまとめると次表のように整理される。

整備順位	流 域	水質 (ppm)		負 荷 削減量 (%)	処理施設 (ヶ所)		
		現況	目標		大農家	中農家	小農家
第1段階	クリスタレス	62.1	5.0	92	55	11	285
	ロブレ	49.9	5.0	90	15	11	535
第2段階	エスペーホ	35.8	10.0	72	35	12	—
	サントドミンゴ	31.5	5.0	84	50	15	—
第3段階	ブエナビスタ	62.9	5.0	92	15	8	260
	キンディオ	13.0	5.0	62	35	—	—
	バラガン	65.6	5.0	92	10	4	60
第4段階	ベルデ	25.6	1.0	81	30	8	—
	レホス	22.8	1.0	78	50	12	—
	ローホ	12.9	1.0	61	15	—	—

注) 大農家対象の処理施設：UASB法個別処理施設

中農家対象の処理施設：バキューム車集水によるUASB法集中処理施設

小農家対象の処理施設：土地還元法（トレンチ）による個別処理施設

優先プロジェクトとしては第2段階までの下記の4地区を対象とする。

- クリスタレス地区コーヒー廃水処理プロジェクト
- ロブレ地区コーヒー廃水処理プロジェクト
- エスペーホ地区コーヒー廃水勝利プロジェクト
- サントドミンゴ地区コーヒー廃水処理プロジェクト

8.9 事業費積算

総事業費は1987年9月の価格で積算した結果、約78億ペソ（45億円）である。各地区別の内訳は下表のとおりである。

（単位：百万ペソ）

	直接工事費	間接経費	物的予備費	事業費
クリスタレス	1,170	395	235	1,800 (10.5億円)
ロブレ	1,210	350	240	1,800 (10.5億円)
エスペーホ	1,280	380	240	1,900 (11.0億円)
サントドミンゴ	1,510	450	340	2,300 (13.0億円)
計	5,170	1,575	1,055	7,800 (45.0億円)

注) クリスタレス地区は優先プロジェクト I の中でも計上されている。

8.10 事業実施計画

事業実施に先立ってF/S調査が必要である。F/S調査と国際金融機関との融資手続期間として、1年半から2年の期間が必要なのでF/S調査が1989年に実施されると仮定すると、事業は1991年に開始される。事業実施期間は事業量、事業の性格等から15年間とし、事業実施計画は下図のとおりとした。

年 度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
クリスタレス	■■■■■					■■■■■									
ロブレ						■■■■■									
エスペーホ											■■■■■				
サントドミンゴ											■■■■■				

注) □■■■□ : 準備工（詳細設計、入札書作成、入札審査）

■■■■■ : 建設工事

8.11 結 論

コーヒー廃水処理計画は自然環境の保全、生活環境の改善の見地から、その社会的効果の大きいプロジェクトであり、早期の実施が望まれる。しかし、施設費・維持管理費が施設を設置する農家の負担となる場合は、直接的な便益を伴わない農家の協力を得ることは困難と思われる。国・県およびコーヒー委員会等による資金的なバックアップの下に、施設を設置する農家に対して、補助金・奨励金および税制面での優遇措置等の制度を確立する必要がある。加えて、県民の環境保全に対する意識の高揚を促進し、プロジェクトの早期実現の下地となる社会的環境を整備する必要がある。

また、今回の計画はマスタープランレベルの検討で、現況の把握、全体計画の策定を主目的としているため地区単位の詳細な計画策定は行っていない。将来のF/S調査に備え、地区単位の水質調査の継続、コーヒー農家の処理施設の位置、廃水量、廃水期間等の調査が行われることを期待する。

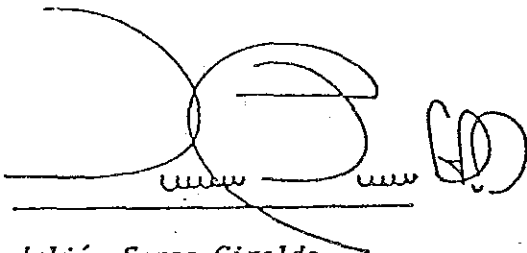
APPENDIX

A. 1 Scope of Work

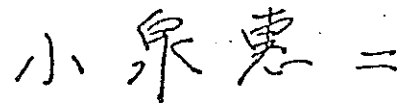
SCOPE OF WORK
FOR
THE MASTER PLAN STUDY
ON
THE QUINDIO BASIN INTEGRATED
AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT

BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPRATION AGENCY
AND
CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL QUINDIO

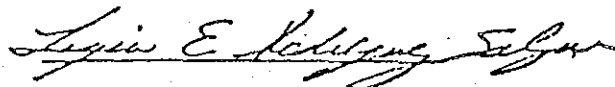
Bogotá
28 de July , 1986



Julián Serna Giraldo
Director General
Corporación Autónoma
Regional del Quindío (CRO)



Keiji KOIZUMI
Leader of the Preliminary
Survey Team,
Japan International
Cooperation Agency (JICA)



Ligia Rodríguez Salazar
División Of International
Technical Cooperation
Departamento Nacional de
Planeación (DNP)

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Colombia, the Government of Japan decided to conduct the Master Plan Study on the Quindio Basin Integrated Agricultural Development Project (hereinafter referred to as "the Study"), in accordance with the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of the Republic of Colombia, signed on 22 December, 1976 (hereinafter referred to as "the Agreement").

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programme of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities of the Republic of Colombia.

The present document sets forth the Scope of Work for the Study.

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

To formulate the Master Plan for the integrated agricultural development in Quindio Basin.

III. STUDY AREA

The study area is whole Quindio province, covering about 200.000 ha. in gross

IV. SCOPE OF THE STUDY

The activities to be undertaken by the Japanese Study Team will be broadly divided into the following three categories;

WORK I :

Diagnosis of the study area by means of remote sensing technique.

ER

JSG

K. K.

WORK II :

Data collection, field investigation and formulation of the basic concept for the integrated agricultural development.

WORK III :

Formulation of the Master Plan and preparation of the Master Plan report

Major work items of each work category are :

1. WORK I (remote sensing)

The remote sensing work will be carried out mainly in Japan and supplementary survey will be conducted in Colombia Accordingly the land-system-map will be prepared.

2. WORK II (Field work)

(1) To collect and review of the relevant existing data and information including the following items.

- a. Meteorology and hydrology
- b. Topography
- c. Geology and hydrogeology
- d. Soil
- e. Irrigation and drainage
- f. Residual water
- g. Water quality
- h. Agriculture
- i. Agro-regional economy and institution
- j. Others

(2) To carry out field survey in the project area including the following items.

- a. Hydrological survey
- b. Topographic survey
- c. Geological and hydrogeological survey
- d. Soil survey
- e. Small scale dam, irrigation and drainage facilities survey
- f. Residual water survey

ER

JSG

K. K.

- g. Water quality survey
- h. Land conservation survey
- i. Agronomic survey
- j. Agro-economic survey
- k. Regional economic and institutional survey
- l. Construction materials and cost survey

3. Work III (home office work)

(1) To determine a definite layout of the integrated agricultural development taking into consideration the following components.

- a. Land use plan
- b. Agricultural promotion and development plan
- c. Disaster prevention and land conservation plan
- d. Water quality improvement plan
- e. Rural infrastructure plan

(2) To identify high priority projects

(3) To make evaluation of the said projects

(4) To prepare the implementation schedule of the said projects

V. WORK SCHEDULE

The tentative work schedule is shown in the Annex I .

VI. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports to the Government of the Republic of Colombia.

- 1. Inception Report
Twenty (20) copies in English at the commencement of the Work I
- 2. Land Cover Map
twenty (20) copies at the commencement of the Work II
- 3. Land Use Map
Twenty (20) copies at the end of the Phase I Study

ER

JSG

K. K.

4. Plan of Operation
Twenty (20) copies in English at the commencement of the Phase II Study.
5. Interim Report
Twenty (20) copies in English at the end of the Work II.
6. Draft Final Report
Forty (40) copies in English and twenty (20) copies of its summary in Spanish within one (1) month after the home office work.
The Government of the Republic of Colombia shall provide JICA with its comments on the Draft Final Report to JICA office in Bogota within one (1) month after the receipt of the Draft Final Report.
7. Final Report
Fifty (50) copies in English and twenty (20) copies of its summary in Spanish within two (2) months after the receipt of the Colombian Government's comments on Draft Final Report.

VII. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF COLOMBIA

1. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Colombia shall accord to the Japanese Study Team and its members such privileges and immunities as provided for in V.2(b), VI (excluding 2(c)), VII and IX of the Agreement.
2. Corporación Autónoma Regional del Quindío (hereinafter referred to as "CRQ") shall act as the counterpart agency to the Japanese Study Team and also as the coordinating body in relation to other governmental and non-governmental organizations for the smooth conduct of the Study.
3. CRQ shall take necessary measures in cooperation with other relevant organizations :
 - (1) To secure the safety of the Japanese Study Team.
 - (2) To secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study.
 - (3) To secure permission for the Japanese Study Team to take all data and documents (including photographs) related to the Study out of Colombia to Japan.

SR

JSG

K. K.

4. CRQ shall, at its own expense, provide the Japanese Study Team with the following in cooperation with other relevant organizations;
- (1) Available data and information related to the Study.
 - (2) Additional survey related to the Study if necessary.
 - (3) Counterpart personnel.
 - (4) Suitable office space with necessary equipments in Quindio.
 - (5) Appropriate number of vehicles with drivers in the project area.
 - (6) Credentials or identification cards.

VIII. UNDERTAKINGS OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:

1. To dispatch, at its own expense, the Japanese Study Team to Colombia.
2. To pursue technology transfer to Colombian counterparts in the course of the Study.
3. To provide the equipments necessary for the field work.

IX. JICA and CRQ shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

X. Present Scope of Work is made both in English and Spanish.

If the discrepancy of interpretation arises between both languages, the English expression shall be employed.

JP

JSG

K.K.

A.2 コロンビア共和国関係者名簿

A. 2 コロンビア共和国関係者名簿

<u>Name</u>	<u>Position</u>
Dr. Julian Serna	Director General
Dr. Orlando Jaramillo	Secretary General
Dr. Aureliano Sabogal	Project Coordinator
Dr. Luis Fernando Maya	Marine Biologist
Dr. Ismael Ramirez	Sanitary Engineer
Dr. Francisco A. Uribe	Geologist
Dr. Armando Rodriguez	Pedologist
Dr. Fernando Sanchez	Chemist
Dr. Miguel Angel Gaviria	Agronomist
Dra. Adriana Gutierrez	Veterinarian
Dr. fernan Castano Mejia	Forestry Engineer
Dr. Hugo Cardona	Civil Engineer
Dra. Gloria Ines Betancourth	Economist
Dr. Jorge Enrique Arias	Agro-economist
Dra. Gloria S. Lopez	Sociologist

A.3 作業監理委員会名簿

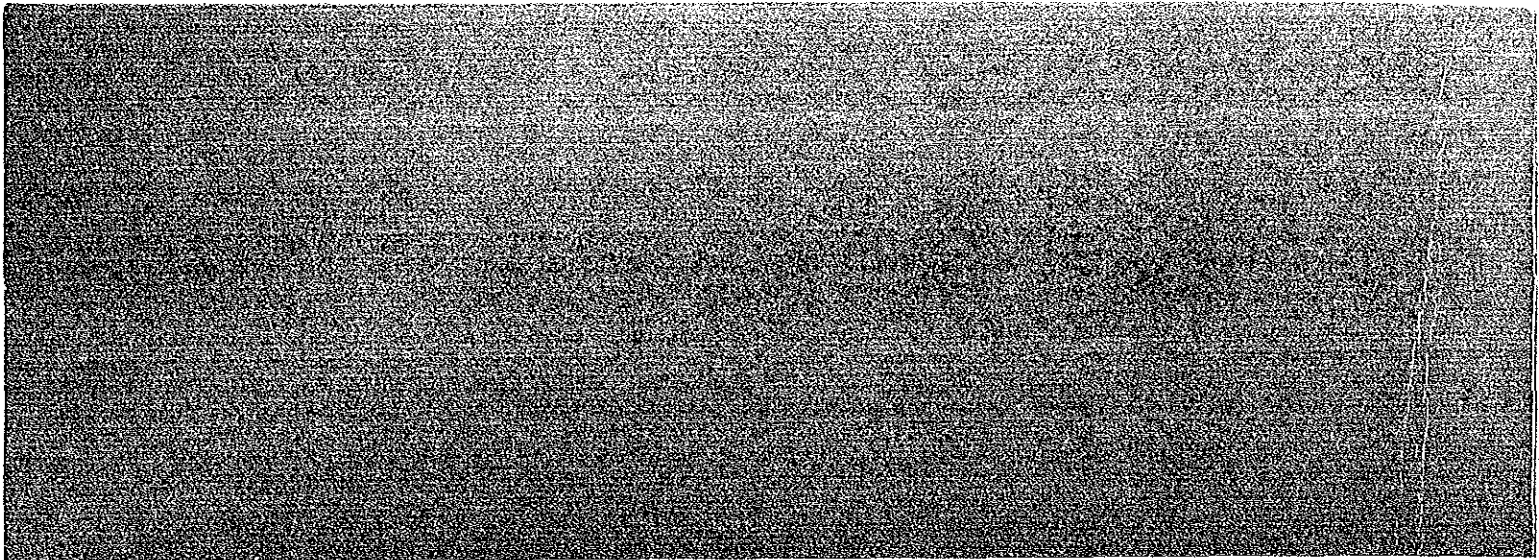
A. 3 作業監理委員会名簿

<u>担 当</u>	<u>氏 名</u>	<u>所 属 先 及 び 役 職 名</u>
総括／委員長	小泉 恵二	農林水産省関東農政局次長
農 業 環 境	藤井 國博	農林水産省農業環境技術研究所環境資源部 水質管理課水質特性研究室室長
農 業	鈴木 功	農林水産省関東農政局生産流通部農産普及課 課長補佐
農 地 防 災	藤森 郁男	群馬県耕地建設課課長
農 業 開 発	吾郷 秀雄	農林水産省構造改善局建設部設計課海外土地 改良技術室係長
業 務 調 整	今井 伸	農林水産省構造改善局事業計画課係長
	榎 晃秀	国際協力事業団農林水産計画調査部 農林水産技術課

A. 4 調査団団員名簿

A. 4 調査団団員名簿

<u>担 当</u>	<u>氏 名</u>
団長／総括	金 津 昭 治
副総括／かんがい排水	松 本 眞一郎
気象・水文／水資源	板 倉 雄二郎
地質／水文地質	長谷川 和 夫
土壌／土地利用	細 野 道 明
水質／水質改良	西 川 義 彦
農業／栽培	吉 田 正 夫
畜 産	永 光 俊 一
農地防災・保全	猿 渡 農武也
農村施設整備	東 出 正 敏
地域経済／事業評価	小野田 文 彬
農業経済／組織制度	太 田 民 夫
地域計画	大 塚 邦 俊



JICA

