

RY

JICA LIBRARY



1029904[8]

ホンデュラス共和国

チヨルテカ川流域農業開発計画補完調査

実施調査

報告書

昭和60年2月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '85. 3. 11	613
	80.7
登録No. 11101	AFT

序 文

ホンデュラス共和国における農業部門の活性化は、同国の経済・社会開発を促進する上で最重要課題と認識されている。この様な中で、同国南部に広がる Cholteca 平野は、広大且つ肥沃な平野であり、農業開発のポテンシャルは非常に高いとされるものの、当南部地域の気象特性により、乾期にはかんばつ、雨期には洪水の被害に見舞われており、有効利用が図られていなかった。

かかる背景から Cholteca 川流域農業開発が計画され、1976年にホンデュラス国政府は我が国政府に対し、技術協力要請を行なった。これに対し、我が国政府は、国際協力事業団を通じて、1977年に現地調査を実施したが、その後の諸般の事情により本計画の実施は遅延していた。

その後、Cholteca 川の河川水利用が再認識され、ホンデュラス国政府は本計画の早期実現を強く希望するに至り、我が国に補完調査の要請を行なった。この要請に基づき国際協力事業団は、1984年8月から9月にかけて再度現地調査を実施した。

本報告書は、かかる現地調査及び国内作業の結果をホンデュラス国政府との協議を踏まえ、取りまとめたものである。この報告書が、Cholteca 川流域農業開発計画の実施に寄与するとともに、日・ホンデュラス両国の有効関係の促進に役立つことを切に願うものである。

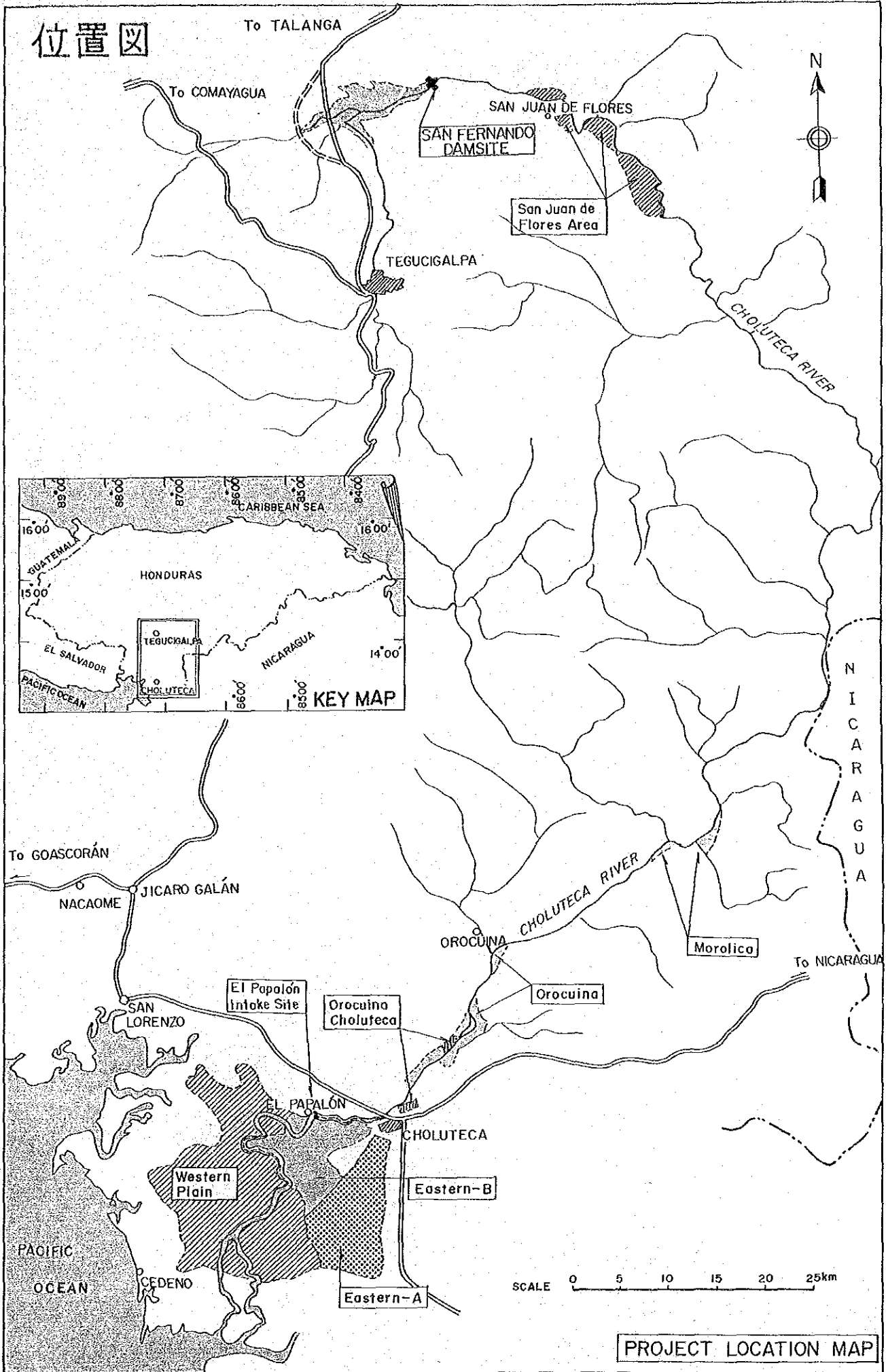
最後に、本調査の実施に際し、積極的なご支援とご協力を賜ったホンデュラス共和国政府、在ホンデュラス日本国大使館、外務省及び農林水産省の関係各位に対し、深甚なる謝意を表する次第である。

昭和60年2月

国際協力事業団

総裁 有田 圭輔

位置図



要 約

(背景)

0 1 ホンデュラス国の経済は1970年代後半にかなりの成長を遂げたが、1981年以降リセッションに陥り、国内総生産はマイナスの成長を示している。失業率も増加してきており、民間部門・公共部門における経済活動の活性化を計る必要がある。この点、全就業人口の53%、国内総生産額の25%を占める農業部門の活性化は、同国の経済・社会開発にとって最重要課題であると認識されている。農業生産は同国の輸出の約60%を占めており、輸出の一層の増加と貿易・財政収支の改善を目指すと共に、1990年には約500万人に達すると予想される人口の急増に対応した食糧の確保を目指して、農業生産を増大させる必要がある。

0 2 ホンデュラス国の農業適地、特に農業の近代化に適した土地は限られている。同国南部の Cholteca 平野は、この限られた農業適地の1つであり、かなり広大かつ肥沃な平野である。しかしながら、Cholteca 平野での農業開発は他地域に比べてもかなり遅れをとっている。同平野での農業開発の最大の阻害要因は片寄った降雨パターンにあるとみられる。年間降雨量の約93%が雨期に集中し、11月から4月までの乾期中には殆んど降雨をみない。従って、同平野での農業生産は極めて天候に左右された農業を余儀なくされている現状にある。

0 3 かかる農業の阻害要因に対応する為には、Cholteca 平野にかんがい農業の導入を計る必要がある。かんがい農業の導入により農業生産高および生産性が増加し、又その安定化を計ることが出来る。通年栽培が可能となり就業機会の拡大も計ることが出来る。ひいては、農家収入の増加と安定化が可能となり、農村開発および国内地域間で均衡のとれた地域開発が可能となるとみられる。幸に、Cholteca 平野中央部と流れる Cholteca 川の水をかんがい用水として利用することが出来るので、同平野の農業開発に当っては Cholteca 川の利用可能水を最大限に活用する開発が提案される。

0 4 Cholteca 川の水が利用可能とはいえ、無制限に必要な用水がある訳ではない。同川の流量は乾期には減少してしまうので、通年かんがいの用水を確保する為には流量の季節的調整を行う貯水池の建設が必要とされる。Cholteca 川沿いで開発可能な貯水池候補地点を数地点にわたって調査した結果、Cholteca 川上流部 サンフェルナンド地点でのダム・貯水池の建設が最適地であると選定された。サンフェルナンド地点では約4億トンの貯水が可能であり、Cholteca 平野および Cholteca 川中流域でのかんがい可能地の用水として貯水することが出来る。

0 5 サンフェルナンド地点での貯水池運用計画を検討の結果、同地点での貯水により、Cholteca 平野西部地区(16,000ヘクタール)、東部-A地区(4,600ヘクタール)ならびに中流域既存開発地区(3,360ヘクタール)への用水を確保することが可能であることが判明した。しかし、Cholteca 東部-B

地区(5,200ヘクタール)のかんがい用水をサンフェルナンド貯水池で確保することは困難であることが明らかとなった。従って、本計画においては、最大かんがい可能面積を23,960ヘクタールとして開発案の検討が行われている。

(農業計画)

06 上記の結果、チョルテカ平野でのかんがい農業は西部地区(16,000ヘクタール)および東部-A地区(4,600ヘクタール)を対象として計画される。ホンデュラス国の農業開発政策、気象・土壌等自然条件への適用性、かんがい農業による生産性と収益性、生産物の市場性、農民の精進度等々を考慮した上で同地区で栽培すべき作物および作付体系が検討された。その結果、主要作物として、砂糖きび、綿、水稻、トウモロコシ、豆類、ゴマ、メロン、スイカ、野菜等の作物および畜産用牧草の栽培が選定された。

07 砂糖きびの栽培面積は、既存の2製糖工場の生産規模に見合うように計画されている。又、綿の栽培は同地区の気象条件が栽培に格好であることも考慮して生産面積の拡大が計画された。一方、トウモロコシの栽培は南部地域の需要を満たすこと、水稻の栽培は同国でかなり高いとみられる潜在需要を満たすことを目標として計画されている。ゴマおよびメロンの生産については同作物の輸出市場が確保されていることを考慮して生産の増加を計ることとしている。計画された栽培面積は西部地区で24,900ヘクタール(作付率は約1.6)東部-A地区で9,200ヘクタールとなる。農業収益は49.5百万レンピラに達すると予想される。これは計画が実施されない場合の収益17.8百万レンピラに比べ飛躍的な増収となる。

08 西部地区および東部-A地区のかんがい用水量はそれぞれ288百万トン、87百万トンと算定される。又サンファンデフローレス地区に必要な用水量は28百万トン、中流部地区に必要な用水量は22百万トンと算定される。この用水量はチョルテカ川自流量およびサンフェルナンド貯水量によって確保される。かんがい用水は主として乾期に必要とされるが、中乾期を含む雨期中にも利用される。

(施設計画)

09 ダム・貯水池はテグシガルバ北方約20キロメートルに位置するサンフェルナンド地点に建設される。貯水池運用計画を検討の結果、同貯水池の有効貯水量は3億8千万トンとする計画とされている。同貯水量を確保するために、高さ100メートル、堤体積472,000立方メートルの重力式コンクリート・ダムを建設する。

10 西部地区のかんがい用取水堰は、チョルテカ市から約9キロメートル下流のエル・パパロン地点に選定される。取水堰はコンクリート型で、基礎はフローティング型に設計される。取水堰の規模は高さ4.8メートル、堤長140メートル、堤体積15,000立方メートルとなる。西部地区用かんがい水路は24キロメートルの幹線水路、45キロメートルの支線水路、34キロメートルの2次水路および152キロメートルの3次水路からなる。一方、排水路は旧河道および凹地を改良して建設する計画とし、幹線排水路として約90キロメートル、2次排水路として27キロメートルが計画されている。又、東部-A地区の開発には7キロ

メートルの幹線水路，30キロメートルの2次水路，51キロメートルの3次水路，ならびに23キロメートルの幹線排水路と51キロメートルの排水路が建設される計画である。

1.1 サンフェルナンド・ダムでは，かんがい用水として放流される水量と落差を利用して水力発電を計画することが出来る。発生電力は特に乾期中の電力供給量を補給することになる。1990年までの電力需給予測からして，同ダム地点で発電施設を設備することが提案される。貯水池運用計画を検討の結果，年間発生電力量は約54百万キロワット時，最大設備容量は18,200キロワットとなる。但し，発電はかんがい用水放水時の乾期に主として行われることになり，水量もかんがい用水量に合わせて変化することになる。その結果11月から4月までの間の乾期の平均容量は約11,100キロワットとなる。

(実施計画)

1.2 提案された諸施設の建設は段階的に実施されることが望ましいと考えられる。第1期の開発としては，サンフェルナンド・ダム及び西部地区16,000ヘクタールのかんがいを対象とすることが予定される。東部-A地区のかんがい施設の建設は第2期の開発となろう。なお，第1期の開発に必要な初期投資額を軽減する必要がある場合には，第1期計画を第1期1次開発と1期2次開発に分け，第1期1次開発では西部地区の内チョルテカ川右岸部に位置する12,400ヘクタールを対象とし，第1期2次開発として左岸部3,600ヘクタールの開発を予定することも可能である。

1.3 本調査が終了次第，1985年初めに本計画実施の為の詳細設計を開始することが求められる。同時期に設計作業が開始されれば，サンフェルナンド・ダムは1990年末までには竣工されよう。西部地区かんがい排水施設の建設はブロック毎に実施され，第1ブロックの工事は1988年末までに，第2ブロックの工事は1990年初めまでに完成する予定となる。第1期2次開発の対象と予定されるブロックは1990-91年の乾期には竣工する予定である。第2期の東部-A地区の開発は暫定的に1991年中頃に開始する予定としている。

(建設費)

1.4 第1期開発（ダムおよび16,000ヘクタールのかんがい）に必要とされる資金は，約302.8百万レンピラと算定される。この投資額は第1期1次開発（ダムおよび12,400ヘクタールのかんがい）を先ず実施することとした場合には約272.8百万レンピラ（136.4百万ドル相当）に軽減される。そのうち，外貨分としての投資額は197.2百万レンピラ（98.6百万ドル相当）内貨分は75.6百万レンピラ（37.8百万ドル相当）となる。支払は工事の進捗に合せて7年間にわたってなされる。又，第2期としての東部-A地区の開発には，更に66.7百万レンピラの追加投資が必要とされる。

(評価)

15 提案された計画の経済評価は経済内部収益率の算定をもって行われた。第1期および第2期を合わせた全体開発の経済内部収益率は14.2%と算定され、経済的に妥当な開発であると判断される。又、第1期開発(かんがい面積16,000ヘクタール)の経済内部収益率は13.7%と算定され、第1期のみの開発でも経済的に妥当な計画であると判定される。更に、当面第1期1次の開発に絞られた場合には、12.9%の経済内部収益率となる。これは、ホンデュラス国の機会投資費用が最小限12%であることに照らして、経済的に妥当な開発であるとみることが出来る。

16 財務評価は標準的農家の支払能力の分析と財務内部収益率の算定によって行われる。農家が水代金又はかんがい排水施設の維持管理費を支払う能力は、農家収入の増加によって充分あるものとみなされる。因に維持管理費相当額は農家収益の5~12%を占めるに過ぎない。発電施設への投資に対する財務内部収益率は34%と高い。ダム建設、かんがい排水施設および発電を組み合わせた計画の財務内部収益率は13.5%となる。

17 本計画の数量化されない便益ならびに社会・経済的インパクトも非常に大きい。サンフェルナンド貯水池の水は更に詳しい技術的調査の結果次第では首都圏への上水供給にも利用出来ると考えられるし、下流域の最大洪水量を軽減するのにも役立つ。建設工事は約4,000人・年の雇用機会を与えることとなるし、 Cholteca平野での農業開発では合計約13,000人・年の通年雇用機会が作られることになる。

又、Cholteca平野で新に約2,400家族を農地改革法に基づいて入植させることも可能となる。更に、農産物の輸出額は26.4百万ドルの増加となると共に、14.5百万ドルの輸入軽減又は外貨の節約にもなる。本計画はホンデュラス国の将来の農家開発の先兵的なモデルと見做されうるものである。

(勧告)

18 提案された開発計画は技術的に健全であり、経済的にも財務的にも妥当な計画であると結論される。開発の実施に当っては段階的な開発が望ましいと考えられる。又、本計画の実施のために早急に詳細設計業務を開始することが勧められる。本計画実施に当っての諸勧告は、流域保全地域の拡大に関する勧告等を含めて、主報告書第13章に取りまとめられている。

計 画 概 要

サンフェルナンド・ダム

貯水池：

流域面積	1,665km ²
年間流入量	400MCM
有効貯水量	380MCM
高 水 位	EL. 826.5m
低 水 位	EL. 797.0m

ダ ム：

タイプ	コンクリート重力式
頂 高	EL. 835.0m
高 さ	100.0m
頂 長	320.0m
体 積	472,000m ³
洪水吐容量	3,380m ³ / s

Cholteca 平野かんがいシステム

純かんがい面積：

西部地区	16,000ha
東部 - A 地区	4,600ha
合 計	20,600ha

取水堰（エル・パパロン地点）：

タイプ	コンクリート型
高 さ	4.8m
堤 長	140m
体 積	15,000m ³

水路（西部地区）：

幹線かんがい水路	23.6km
支線かんがい水路	45.2km
2次かんがい水路	33.6km

幹線排水路	90.5km
2次排水路	27.0km
水路（東部 - A地区）：	
幹線かんがい水路	7.0km
支線かんがい水路	30.3km
幹線排水路	22.5km
作付面積（西部地区）：	
砂糖きび	6,980ha
綿	4,830ha
水稲	4,050ha
トウモロコシ	2,000ha
豆	2,830ha
ゴマ	250ha
メロン	2,000ha
スイカ	200ha
野菜	1,600ha
牧草	140ha
農業収益：	
西部地区	Lp 38.2百万
東部 - A地区	Lp 11.3百万
合 計	Lp 49.5百万
農業就業：	
西部地区	9,900人・年
東部 - A地区	3,300人・年
合 計	13,200人・年
入殖家族：	2,400戸
<u>かんがい用水（中流域）</u>	
純かんがい面積：	
サンファンデフロレス地区	2,680ha

中流域既存地区	680ha
合 計	3,360ha

発 電

年間発生電力量：	53.6GWh
設備容量：	
最大	18.2MW
乾期平均	11.1MW

投資費用

第1期, 第1 - 1次 (ダム+12,400ha)：	
外貨分	Lp 197.2百万 (US \$ 98.6百万)
内貨分	Lp 75.6百万 (US \$ 37.8百万)
合 計	Lp 272.8百万 (US \$ 136.4百万)
第1期, 第1 - 2次 (3,600ha)：	Lp 30.0百万 (US \$ 15.0百万)
第2期 (4,600ha)：	LP 66.8百万 (US \$ 33.4百万)

経済内部収益率

全体計画：	14.2%
第1期：	13.7%
第1期, 第1 - 1次：	12.9%

チヨルテカ川流域農業開発計画補完調査
実施調査報告書

目 次

	ページ
第1章 序 論	
1. 1 歴史的背景	1
1. 2 調査業務	1
1. 3 報告書	1
1. 4 謝 辞	2
第2章 計画の背景	
2. 1 社会的背景	3
2. 2 経済概況	3
2. 3 農業概況	4
2. 4 農業開発計画	5
2. 5 他分野の背景	5
2. 6 開発計画の骨組	6
第3章 チヨルテカ平野の概況	
3. 1 社会状況	7
3. 2 気 候	7
3. 3 水 文	8
3. 4 土壌と土地分級	8
3. 5 土地利用現況と営農	9
3. 6 農業生産高	11
3. 7 農業支援	11
3. 8 農産加工工業と市場	12
3. 9 農業収益	12

第4章 農業開発計画	14
4.1 かんがい農業	14
4.2 チョルテカ平野のかんがい面積	14
4.3 主要作物	15
4.4 土地利用と作付体系の計画	15
4.5 営農計画	17
4.6 期待収量	17
4.7 入植の可能性	18
4.8 中流域のかんがい開発可能性	18
第5章 開発代替案	19
5.1 サンフェルナンド・ダム・貯水池	20
5.2 かんがい用水	21
5.3 発電用水	21
5.4 首都圏に対する給水	22
5.5 貯水池運用計画	23
5.6 採択計画	23
第6章 施設計画	25
6.1 サンフェルナンド・ダム	26
6.2 頭首工	26
6.3 西部地区の水路システム	27
6.4 東部地区の水路システム	27
6.5 末端施設	27
第7章 建設工程と組織	28
7.1 建設工程	29
7.2 建設期間中の組織	29
7.3 維持・管理の組織	30
7.4 水管理関連法規	30
第8章 環境	31
8.1 環境状況	32
8.2 環境に対するインパクト	32

第9章 事業費	
9. 1 算定基準	34
9. 2 投資費用	34
9. 3 年次投資額	35
第10章 経済評価	
10. 1 経済費用	36
10. 2 経済便益	36
10. 3 経済内部収益率	37
10. 4 関節的な便益	38
第11章 財務評価	
11. 1 支払い能力	40
11. 2 財務内部収益率	40
第12章 実施計画	
12. 1 段階的实施	41
12. 2 生産高と純益	41
12. 3 第1期1次開発の投資額	42
第13章 結論と勧告	44

付 表

		ページ
表1-1	作業監理委員、調査団員およびカウンターパートのメンバーリスト	47
表2-1	県別面積および人口	48
表2-2	部門別国内総生産	49
表2-3	主要輸出商品	50
表2-4	地域別耕作可能面積	51
表2-5	主要作物生産高	52
表2-6	国家開発計画における作物生産目標	53
表3-1	Cholteca 平野の推定人口 (1984年)	54
表3-2	Cholteca 市における月降雨量	55
表3-3	エル・パパロン地点における Cholteca 川流量	56
表3-4	Cholteca 平野の土壌分類	57
表3-5	Cholteca 平野の土地分級	58
表3-6	Cholteca 平野の土地利用現況	59
表3-7	農業生産現況	60
表3-8	推定純農業収益 (計画が実施されない場合)	61
表4-1	土地利用計画	62
表4-2	計画作付面積	63
表4-3	作物の期待生産量	64
表4-4	推定純農業収益 (計画が実施された場合)	65
表4-5	開発による新規入植者数の推定	66
表5-1	サンフェルナンドダム地点における Cholteca 川流量	67
表5-2	粗用水量	68
表5-3	必要放流量	69
表5-4	貯水池運用計画の結果	70

表9-1	開発事業費の要約（ダム・発電・かんがい；23,960ha）	71
表9-2	開発事業費の要約（ダム・発電・かんがい；20,600ha）	72
表9-3	開発事業費の要約（ダム・発電・かんがい；16,000ha）	73
表9-4	開発事業費の要約（ダム・発電・かんがい；12,400ha）	74
表9-5	財務評価額による年次別投資計画（ダム・発電・かんがい；20,600ha）	75
表9-6	財務評価額による年次別投資計画（ダム・発電・かんがい；16,000ha）	76
表9-7	財務評価額による年次別投資計画（ダム・発電・かんがい；12,400ha）	77
表10-1	経済評価額による年次別投資計画（ダム・発電・かんがい；23,960ha）	78
表10-2	経済評価額による年次別投資計画（ダム・発電・かんがい；19,360ha）	79
表10-3	経済評価額による年次別投資計画（ダム・発電・かんがい；16,000ha および12,400ha）	80
表10-4	農業便益（西部開発地区）	81
表10-5	農業便益（東部-A開発地区）	82
表10-6	農業便益（中流域開発地区）	83
表10-7	経済評価額事業費・便益表（ダム・発電・かんがい；20,600ha）	84
表10-8	経済評価額事業費・便益表（ダム・発電・かんがい；16,000ha）	85
表10-9	経済評価額事業費・便益表（ダム・発電・かんがい；12,400ha）	86
表10-10	内部収益率の感度分析	87
表11-1	財務評価額事業費・便益表（かんがい計画；20,600ha）	88
表11-2	財務評価額事業費・便益表（かんがい計画；16,000ha）	89
表11-3	財務評価額事業費・便益表（発電計画）	90
表11-4	財務評価額事業費・便益表（ダム・発電・かんがい；16,000ha）	91

付 図

図2-1 チョルテカ市における気候概要図

図3-1 チョルテカ平野の土壌図

図3-2 チョルテカ平野の土地分級図

図4-1 計画作付体系

図5-1 チョルテカ川流域水利用計画モデル

図5-2 かんがい用水量

図5-3 貯水池運用計画の検討

図7-1 施工計画

図7-2 事業実施組織図

図7-3 事業維持管理組織図

図10-1 内部収益部の感度分析

添 付 図 面

- 図面 - 01 サンフェルナンドダム周辺図
- 図面 - 02 サンフェルナンドダム概要図
- 図面 - 03 サンフェルナンドダム展開および縦面図
- 図面 - 04 サンフェルナンドダム縦・横断面図
- 図面 - 05 サンフェルナンドダム発電所および短線結線図
- 図面 - 06 エル・パパロン取水工概要図
- 図面 - 07 西部開発地区用排水施設概要図
- 図面 - 08 かんがい排水路および農道標準断面図
- 図面 - 09 東部 - A 開発地区用排水施設概要図
- 図面 - 10 水路および道路関連構造物、農道および末端分水工
- 図面 - 11 全計画地区用排水施設概要図

第 1 章 序 論

1.1 歴史的背景

ホンデュラス南部、特に Cholteca 平野の水資源・土地資源の開発は、ホンデュラス政府及び地域住民が古くから抱いてきた開発計画である。Cholteca 平野の農業開発は、1968年に米国のコンサルタントにより調査され、同平野部約15,500haに対するかんがい農業開発計画が立案されていた。

1977～1978年には、国際協力事業団によって Cholteca 川流域農業開発計画の実施調査が行なわれ、同川の上流にかんがいを主目的としたダム・貯水池を建設し、第1期開発として12,400ha、第2期開発として16,000haのかんがい開発の実施が勧告された。同開発計画は技術的にも経済的にも実施可能と評価されたが、その後の諸般の事情により実現には至らなかった。

ホンデュラス政府は、同国の農業振興と地域開発の促進を計るべく、国際協力事業団が1977～1978年に実施した実施調査のアップデート（補完調査）を日本政府に要請した。補完調査のスコープ・オブ・ワークはホンジュラス政府天然資源省（MRN）と国際協力事業団との間で1984年6月16日に締結された。

1.2 調査業務

本補完調査は、スコープ・オブ・ワークに従って、国際協力事業団が派遣した調査団及びホンデュラス政府側カウンターパートにより実施された。本調査に係わり現地へ派遣された作業監理委員、調査団員及びカウンターパート要員は表1-1に示す通りである。1977年以降のデータ収集を含む現地調査は1984年8月20日～9月30日の間に実施された。その後、現地調査結果の解析、考察は1984年11月末までの2ヶ月間行なわれた。

今回実施された補完調査は短期間であったが、1977～1978年の実施調査計画案以外の代替案をも検討し、最近の社会・経済状況にも照らして、最善の開発計画を策定している。調査は Cholteca 平野の農業開発及び上流域のダム・貯水池開発を主体として実施されたが、中流域のかんがい開発に必要な用水の確保も考慮に入れている。

1.3 報告書

調査、解析、考察の全ての結果は、本最終報告書（3分冊）に取りまとめられている。Vol. I

の主報告書には調査結果の主要な事項と勧告を取りまとめている。主報告書の第2章には計画の背景、特に農業セクターに関し記述している。 Cholteca 平野における社会、経済、農業の現況については、第3章に要約されている。第4章では、 Cholteca 平野のかんがい農業開発のポテンシャルに関し論じられている。第5章には、かんがい開発の基本案とダム・貯水池開発の代替案の比較と最良案の選定につき記述されている。第6章には、ダム、かんがい、排水の諸施設につき検討がなされ、概略設計が示されている。建設計画、建設工程、組織及び環境問題については、第7、第8章に述べられている。費用と便益、経済・財務評価については第9章～第11章にわたって論じられている。第12章と第13章には、 Cholteca 平野農業開発実施に当たっての勧告がなされている。

詳細な解析結果やデータは付属書の Vol. II 及び Vol. III に取りまとめられている。 Vol. II の付属書 - A から付属書 - F には、計画の背景、農業の現況及びポテンシャルに関して分析されている。代替案の検討、概略設計、評価等は Vol. III の付属書 - G から付属書 - J に述べられている。

1.4 謝 辞

調査団は、調査期間中にホンデュラス政府の関係諸機関から多大な協力を受けた。この機会を利用して、感謝の意を表すものである。又、日本政府外務省、農林水産省、在ホンデュラス日本国大使館の協力に対しても謝意を表すものである。

第 2 章 計画の背景

2.1 社会的背景

ホンデュラスの領土は、112,088km²で、人口は1983年時点で4.1百万人である。人口は年率平均3.4%で増加しており、1985年には4.3百万人、1990年には5百万人に達すると予想される（表2-1参照）。都市人口の増加は農村人口の増加に比べより顕著である。都市人口が全人口に占める割合は、1974年は31.5%であったが、1983年には38.2%に達している。因に首都の最近の人口増加率は6.1%でありSan Pedro Sula市、Choluteca市の人口増加率もそれぞれ7.6%、6.5%と記録されている。農村振興が計られないならば、都市化がより顕著となり、ホンデュラスの経済、社会発展に重大な影響を及ぼすものと予想される。（付属書A.1.1参照）

経済活動人口の約53%、全人口の26%を占める約1百万人が農業セクターに関係している。この内就業人口は70万人であり、約34%は不完全雇用の状態にあるとみられる。首都付近における失業率も15%以上と高く、農業開発により雇用機会の増大を計ることが極めて重要な課題であると考えられる。（付属書A.1.2参照）

Cholteca県及びバジュ県より成る南部地域の人口は約415,000人であり、それぞれの県は全国18県のうち3番目と4番目に人口密度の高い県である。統計資料はないが、南部地域の季節的不完全雇用は、不均等な降雨分布による制約からして、かなり高いものとみられる。Cholteca県の人口の78%は農村地域に居住しており、農村地域の社会的・経済的安定化、通年雇用機会の創出、都市部への人口移動の防止等のために、Cholteca県農村地域での農業開発は重要な意味をもっているとみることが出来る。

2.2 経済概況

国内総生産は1970年代に、年率7.3%というかなり高い率で生長したが、1981年以降は、マイナス成長を示してきている。1983年の国内総生産は、5,890百万レンピラであり、農業セクターはその内約25%を占める。農業セクターの成長率は、1975～1980年の期間に平均年率6.7%、1980～1983年においても1.6%の成長を示した（表2-2参照）。農業生産物は、輸出品の約78%を占め、それは1983年において1,360百万レンピラに達した。農業生産物の内、バナナ、コーヒー、砂糖、綿、ゴマ、タバコの輸出は、全商品輸出の60%を占める。（表2-3、付属書B.2.1参照）

貿易収支は恒常的に赤字であるが、商品輸入の減少により1980年以降漸次改善されてきている。食料品の輸入は、1980年の171百万レンピラから1983年には140百万レンピラに減少している。貿易収

支をさらに改善する為にも、生産性のより高い経済活動に投資をふり向け、輸出振興を計る必要がある。
(付属書A.23参照)

地域的にみると、ホンデュラス中央部、北部地域に較べ南部地域に対する投資は少なく、その為、南部の開発は遅れている。バランスの取れた国土開発を達成するためにも、南部地域の開発、特に農業開発を促進する必要がある。

2.3 農業概況

ホンデュラスは地形的に山地が多く、平坦で耕作可能な土地は、北部と南部の海岸地帯及び主要河川の溪谷部に限定されている。FAO、天然資源省、経済企画庁による調査結果では、平坦な耕作可能地は、全国で1.8百万haあり、全国土の16%を占める。その内かんがい可能地は、約40万haとされている。それ故、限定された耕作可能地を最大限に利用することが同国の農業開発にとって重要な課題とされる。(表2-4, 付属書B.1.1参照)

トウモロコシ、豆類、米等穀物は1981~1982年に50万ha作付されている。穀物生産は1980年に至るまで不十分でかなりの量を輸入に依存していたが、近年の穀物増産により準自給の程度に達したといわれている。しかし、穀物、特に収入の増加に比例して増える米の潜在需要はかなり高く、この潜在需要を満し、高い人口増加に対応して行くために増産を計る必要があるとみられる。穀物の生産性は低く、気候の影響を受けやすいことから、穀物生産の安定化を計る必要がある。(表2-5, 付属書B.1.2参照)

南部地域の気候は、砂糖きび、綿の生産に適している。ホンデュラスに8ヵ所ある製糖工場の内2製糖工場が Cholteca にあり、全国砂糖生産量の約29%に相当する1.3百万トンを生産している。綿の作付面積、生産量は近年減少しているが、南部地域は全国生産量の約66%を生産している。メロン、スイカ、ゴマの作付面積及び生産量も、南部地域で増加してきている。

農地改革は1975年以降農地改革庁(INA)により推進され、これまでに44,100家族から成る約1,630の農民グループが275,000haの土地に入植した。農地改革法によると、南部地域の海岸平野部においては、最大500haの土地所有が認められているが、国営かんがい施設の導入時には最大所有面積は100haに限定されることになっている。この制限を超えた土地や効果的に使用されていない土地は法に基づき接収され得ることとなっている。(付属書B.1.3参照)

2.4 農業開発計画

国家開発計画（1982～1986年）は、農業開発を最優先視している。同計画中、農業開発部門では特に生産量と生産性の向上並びに人的、天然資源の活用を主要課題としてかかっている。農業セクターにおいては、計画期間中年平均実質6.3%の成長率を目指し、その達成の為に生産と作付面積の増加を計画している（表2-6参照）。又、国家開発計画では、農地改革法に基づき26,400家族を163,200haの農地に入植させることを計画している。（付属書B.1.5参照）

国家水資源開発計画では水資源を活用した農業開発を目指し、 Cholteca 平野のかんがい農業開発を、最優先計画として取り上げている。国家開発計画で取り上げられている、Ora かんがい計画、Puenavista かんがい計画は Cholteca 計画が実現すればその一部として組み入れられることになる。

2.5 他分野の背景

かんがい農業用のダム・貯水池を発電、給水等多目的に使用することも可能であり、Cholteca 川流域開発の基本方針策定に当り電力、給水部門の状況をレビューした。

電力は電力公社（ENEE）により供給されている。電力公社の発電設備容量は水力（131MW）、火力（99MW）の計230MWである。年間約900GWhの電力が販売され、1983年の最大負荷は約181MWである。電力公社の予測によれば、1990年、1993年、2000年のそれぞれの最大負荷は、344MW、426MW、670MWとされている。エルカホン水力発電計画（設備容量；292MW、発生電力量；986GWh）は1985年に完成予定であり、1993年までの需要を、満たす予定とされている。1994年以降には電力供給不足の事態が生じるので電力公社は新規の水力発電計画に関する調査の開始を計画している。Cholteca 計画のかんがい用水を利用した発電計画にも電力公社は大きな興味を示している。（付属書B.2参照）

首都圏における給水需要は人口増加に伴い急激に増加している。水道局（SANA）は、1990年、2000年の水道需要をそれぞれ111,000m³/日、240,000m³/日と予測しており、現在の88,800m³/日の給水能力では対応できないために、長期的な給水開発計画を策定している。その中で優先度の高いグアセリケ給水計画（能力；88,200m³/日）の詳細設計が準備されている。しかし、これら給水計画の費用は相当高いものとなっている。（付属書B.3.1参照）

Cholteca 市の給水需要も急激に増加している。現給水能力4,400m³/日では、潜在需要の半

分以下しか満すことができない。水質、費用等の観点からして、 Cholteca地域の潜在地下水はかんがい用よりも給水用に利用するのが望ましいと考えられる。

2.6 開発計画の骨組

Cholteca計画の社会的・経済的背景をレビューすると、 Cholteca平野農業開発計画は、以下の基本的骨組の上に計画されるべきものと判断される。

- a) 農産物の国内需要を満たすべく増産を計り、気候等の影響を受けないように生産の安定化を計ること。
- b) 輸出を促進し、貿易収支を改善するよう作物の増産、安定化を計ること。
- c) 限定された農業適地の有効利用を計り、生産性を高めること。そのためにも通年栽培が有効である。
- d) 農地改革を促進し安定化を計り、小農、協同組合、入植者の収入の増加を計ること。
- e) 雇用機会を創出すると共に、季節的な不完全雇用を最小限に抑え収入増と生活の安定を計ること。
- f) 農業開発を通じ農村開発を達成すると共に、バランスの取れた地域開発を目指すこと。
- g) 農業開発のためにも水資源の有効的活用を計ること。水資源開発は多目的に行うことが望まれる。

第 3 章 チョルテカ平野の概況

3.1 社会状況

調査対象地区のチョルテカ平野は、チョルテカ川右岸部（西部地区；粗面積22,400ha）と左岸部（東部地区；粗面積13,600ha）から成る。調査地区の人口は約22,600人であり、西部地区に17,400人（78人/km²）、東部地区に5,200人（37人/km²）が居住している。戸数は約4,500戸であり、そのうち約3,800戸が農業に従事している。農業人口は約19,100人と見積られ、西部地区に14,700人、東部地区に4,400人が居住している。農業労働力は年間約2.5百万人・日と推定される。（表3-1、付属書E.1参照）

土地所有形態では10ha以下の農地を所有する農家は530戸で、合計2,340haを占め、調査地区全農地の7.3%に当る。チョルテカ地区には25の農業協同組合と入植者グループ（380戸）があり、その農地所有面積は2,370ha（西部地区；約1,980ha、東部地区；390ha）である。一方、西部地区4,530ha、東部地区7,530haの農地は約20戸の大規模土地所有者によって所有されている。又、地区内にある2つの製糖工場は、合計3,530haの農地を所有している。（付属書E.2参照）

小農、農業協同組合、入植者グループの生活水準は、気候の影響を受けやすい農業条件と生産性の低さにより、低い状態にあり、農家収入も不安定である。

3.2 気 候

降雨が季節的に均等でないという問題を除けば、チョルテカ平野は、農業に極めて適した気候である。チョルテカ測候所における月平均気温は、9月の27.1℃から4月の30.9℃の間にあり、変動が小さい。又、気温の日変化は8℃と12℃の範囲にある。年平均湿度は、約61%であり、月平均湿度は2月の50%から9月の81%の間にある（図2-1参照）。乾期は北風ないし北東風、雨期には東風ないし南風が吹く。月平均日最大風速は9月の9.9km/時から1月の20.5km/時の間にある。

チョルテカ平野の降雨は季節的に不均等な分布をしている。年平均雨量は、チョルテカ測候所（1943~83年の記録）では、1,910mmと記録されている。年間降雨量の93%が5月から10月の雨期に集中しており（表3-2参照）、11月から4月の乾期の有効雨量は、極めて少ない。チョルテカ測候所と、A C E N S A 測候所の雨量記録によれば、月平均80%確率雨量は、12月に5.7mm、1月に1.9mm、3月に7.3mmと算定される。有効雨量はこれよりも少ない。このような降雨の不均等が農業開発の最大の障害となっている。

チョルテカ平野には7月から8月にかけて中乾期があり約4週間ほど続く。月平均80%確率雨量は7月・8月はそれぞれ78mm, 126mmとなる。中乾期は、作物の生育に影響を及ぼし、生産性を減少させている。

チョルテカにおける、年平均蒸発量は約2,900mmである。月平均蒸発量は9月の158mmから3月の340mmの間を変動する。チョルテカにおける蒸発散量は年平均約2,400mmであり9月の113mmから3月の275mmの間を変動する。(付属書C.2, 付属書H.1参照)

3.3 水 文

チョルテカ川はチョルテカ平野の中央部を流れ、全流域面積は約7,580km²である。チョルテカ川下流の測水所は、ロス・エンクエントロス(流域面積6,370km², 1956~73年の記録)とチョルテカ橋(流域面積6,930km², 1979~83年の記録)の2ヶ所にあり、これらの記録に基づきエル・ババロン(流域面積7,115km²)付近に予定される頭首工での流量を推定した。エル・ババロンにおける年間流量は約1,480百万m³で、月平均流量は12月に45.5百万m³(17m³/秒), 2月に16.9百万m³(7m³/秒), 3月に13.9百万m³(5.2m³/秒), 4月には15.2百万m³(5.9m³/秒)となる。(表3-3, 付属書C.3参照)

現在、チョルテカ川の水は揚水方式によりかんがい地(3,500ha)に給水されているが、乾期のチョルテカ川流量は、この既存かんがい地区の需要を満すにも足りない程に減少し、下流に社会的問題を起している。

エル・ババロン地点における洪水量は5年確率で1,040m³/秒, 10年確率で1,330m³/秒に達する。チョルテカ川の送水能力は、あまり大きくなく下流部においては、度々洪水にみまわれている。(付属書C.4参照)

3.4 土壌と土地分級

チョルテカ川流域は第3紀の火山性岩におおわれ、平野部は、それらの堆積層でおおわれている。チョルテカ川下流域は丘陵部, 台地部, 沖積平野に分類される。沖積平野は, Molisols, Entisols, Inceptisolsによっておおわれ, 台地部は, Alfisols, Vertisols, Ultisolsによりおおわれている。又, 丘陵部は, 主としてAlfisolsによりおおわれている。

チュルテカ川右岸の西部地区は、沖積平野（19,140ha）、台地（2,030ha）、丘陵地（300ha）で占められている。沖積平野は大部分Mollisolsにおおわれている（15,960ha、西部地区の71%）。Mollisolsの土性は、表層部では砂壤土ないし壤土であり、下層では壤土質植土で、肥沃であらゆる作物の栽培に適している。沖積平野の一部（2,770ha、12%）は、Entisolsによりおおわれている。土性は、表層では砂壤土ないしシルト質壤土、下層ではシルト質植土ないし植土であり、全ての畑作物の栽培に適している。沖積平野の一部（410ha、2%）はInceptisolsによりおおわれており、この土地も畑作物の栽培に適している。しかし inceptisolsとEntisolsは、保水力が小さい為、水稲の栽培には一般に不適である。（表3-4、図3-1、付属書D.4.1参照）

西部地区の台地は2,030haであり、Vertisols（1,410ha）Alfisols（620ha）で占められる。Vertisolsは、チュルテカ平野北部のオラ地区に分布しており肥沃だが排水性が悪い。土性は植土である。Alfisolsも肥沃であるが排水性は悪い。

西部地区の土地は、クラスI（6,740ha、30%）、クラスII（6,750ha、30%）、クラスIII（7,590ha、34%）にそれぞれ分級される。かんがい農業不適地は390haにすぎない。（表3-5、図3-2、付属書D.4.2参照）

チュルテカ川左岸の東部地区には台地が広く展開している。Alfisolsの台地は10,930ha（80%）、VertisolsとUltisolsの台地は610ha（4%）である。Alfisolsは表層では砂壤土、下層ではシルト質植土ないし植土であり、肥沃で比較的岩片や礫が多いが、水稲、畑作物の栽培には適している。排水性が悪い為、畑作物の栽培に当っては排水施設が必要となる。東部地区の沖積平野はInceptisols（180ha）、Entisols（690ha）、Mollisols（180ha）から成り肥沃で作物の栽培に適している。

東部地区の土地は、クラスI、II（1,530ha）、クラスIII（9,350ha）に分級される。かんがい農業不適地は約2,500haである。

3.5 土地利用現況と営農

調査対象地区の約80%が農地である。西部地区の農地は粗面積で19,680haあり、現在畑作物（11,070ha）、水稲（50ha）、牧草地（6,310ha）、森林（2,250ha）に利用されている。純栽培面積は砂糖きび（7,880ha）、トウモロコシ（1,050ha）、綿（230ha）、ゴマ（150ha）、水稲（40ha）である。メロンとスイカの栽培面積は1,150haに増加した。一方、東部地区の農地は粗面積で11,360haあり、この内の大部分は牧草地（5,250ha）である。純栽培面積は現状で水稲（700ha）、砂糖きび（450ha）、トウモ

ロコシ (200ha), 綿 (90ha) となっている。(表3-6, 付属書E.3.1参照)

Cholteca 平野の計画地区内には約4,500haの既存かんがい農地がある。西部地区には2ヶ所の製糖工場があり, Cholteca 川の水と地下水により, それぞれ2,300ha, 880haのかんがいを実施している。砂糖きびの個人栽培農家も70haのかんがいを行なっている。東部地区においては, ACENSA製糖工場, 4ヶ所の個人砂糖きび農場, 水田農場がそれぞれ300ha, 110ha, 700haの農地に対しかんがいを行っている。(付属書, E.4.4参照)

砂糖きび, 水稲以外にも, 気候条件に応じ雨期中に各種畑作物の栽培が行われている。Cholteca 平野の現在の農業は半機械化農業といえよう。

砂糖きびは2ヶ所の製糖工場と同工場と契約した農家により栽培されている。砂糖きびの品種は, NCO310が中心であり, 新植栽培, 株出し栽培, それぞれの栽培期間は, 13~16ヶ月, 11~12ヶ月である。株出し栽培は土壌条件により4~6回行われる。現状での平均収量は, 60~80トン/haであるが, 栽培条件の良い土地では, 140~150トン/haに達している。

Cholteca 地区の気候は綿の栽培に適しているが栽培面積は近年減少してきている。栽培されている綿は, Stanville 213品質が中心であり, 7月~8月に植付けられ, 1月~3月に収穫される。収量は平均2.3トン/haである。

主要穀物であるトウモロコシは, 天水で栽培され, 5月~9月作付と8月~12月作付の2つの作付がある。品種はHB104, Santa Rosa等であり, 栽培期間は110~120日である。収量は, 半機械化栽培のもとで約2,0トン/haである。ソルガムの栽培面積は比較的少く, 5月に植付けられ8月に収穫される。収量は半機械化栽培で1.9トン/haである。ゴマの品種は, Instituto 71, Venezuela 44が中心で, 栽培面積は小さい。8月~9月に播種され, 90~110日に収穫される。現在のゴマの収量は低く0.7トン/haである。

Cholteca 平野における水稲栽培は, 現在かんがいにより実施されている。第1期作は2月~3月に播種され6月~8月に収穫される。第2期作は7月~8月に播種, 12月~2月に収穫される。機械による直播栽培あるいは人力による普通移植栽培が実施されている。水稲の品種はCICA-8が中心で, 収量はかんがい下で約4.5トン/haである。

メロンは主にアメリカ東海岸向け輸出用に栽培されており, 11月~2月に収穫されねばならない。SJ45品種は, 9月~10月から12月~1月の期間に栽培され, Tan Dew品種は10月~11月から1

月～2月の期間に栽培される。一方、スイカは国内用に栽培され、品種はSugar babyで、栽培期間は約100日間である。スイカの栽培はTan Dewメロンの栽培方法に類似している。

牧畜は Cholteca 平野において広く行なわれている。牧草地の約70%には、Estrella Africana, Elephant grass, Guinea grass等の品種の牧草が植えられている。牛は、約36,000～37,000頭が放牧され、平均すると2頭/haの割合となる。乾期には牧草のある所に移動されるがやせ衰える。畜産による収量は、130kg/haの肉と190ℓ/haのミルクと見積られる。(付属書E.4.2参照)

3.6 農業生産高

Cholteca 平野における年間作物生産量は、現状で砂糖きび649,600トン、綿(実綿)740トン、トウモロコシ2,330トン、ソルガム170トン、水稻(粳)6,660トン、ゴマ120トン、メロン5,800トン、スイカ560トンと見積られる。畜産の年間生産量は肉、ミルク、それぞれ、2,370トン、3,470kgと見積られる。(表3-7, 付属書E.3.2参照)

プロジェクトが実施されなければ、生産高は現況とほとんど違わないが、砂糖きびが760,300トン、綿(実綿)が2,050トンに増加すると予想される。トウモロコシとメロンの生産もそれぞれ2,500トン、6,400トンに若干増加すると予想される。他の作物については現況とほぼ同じと予想される。(付属書E.6.2参照)

3.7 農業支援

農業支援活動は天然資源省(MRN)、土地改革庁(INA)、農業銀行(BANADESA)、農産物流通庁(IHMA)により実施されている。天然資源省は各種の農業普及活動を実施している。Cholteca 平野には3ヶ所の農業普及事務所があり、普及員4名の他に綿関係の専門家2名、家畜衛生技師2名がいる。地区内のルホサには農業試験所と農業訓練センターがある。Cholteca 市には、機械センターもあり、機械化農業に対し支援活動を行なっている。天然資源省による支援活動は、序々に改善されているもののまだ十分とはいえない。

土地改革庁は、地区内のオラ・モンハラス計画地区に入植した25の協同組合と入植者グループに対し支援活動を行なっている。一方、農業銀行は農民に対し貸付けを行い、1983年には3,800件、合計17百万レンピラの貸付けを行なった。貸付条件は厳しく、金利は最も低いものでも13%とされている。貸付金額の規模は不十分な状態にあるとみざるを得ない。農産物流通庁は、主要穀物の市場管理を実施して

いるが、同庁の取扱いは、全農産物流通の15%を占めるに過ぎない。しかし農産物の価格安定には寄与している。(付属書B.1.4, E.5.1参照)

3.8 農産加工工業と市場

Cholteca 平野には、ACHSA (能力2,000トン/日, 1968年操業開始) ACENSA (能力4,500トン/日, 1978年操業開始) の2つの製糖工場がある。年操業期間は乾期中の150日間であり砂糖回収率は約7.7%である。契約栽培農家に対する砂糖きび価格は、製糖工場持込み価格で31レンピラ/トン (1983~84年収穫期) である。ACHSA, ACENSA 及び他の製糖工場で生産された砂糖の流通は、BANASUPROを通して行われている。

綿生産農家協同組合の運営する綿繰り工場がサンロレンソにあり、その設備能力は20トン/時である。農家は、1983~84年収穫期には、1,256レンピラ/トン支払われている。生産された綿の内約94%が輸出され、6%が国内で消費される。綿の輸出価格は1983~84年レベルで3,429レンピラ/トンである。綿実には、308レンピラ/トンで種油工場に販売される。

Cholteca 市近郊には、設備能力9,000トン/年のゴマ処理プラントが最近設置された。ゴマは農家から1,035レンピラ/トンで購入され、処理済みのゴマは1,545レンピラ/トンで輸出される。又、精米所は地区内に2ヶ所あり、合計の処理能力は80トン/日である。更に120トン/日の能力をもつ精米所が Cholteca 市の近くに1986年に完成の予定である。米や他の主要穀物は農産物流通庁により設定された価格で販売される。

メロンの流通では、7ヶ所に輸出用梱包プラントがある。又、処理能力400頭/日の屠殺所 (2ヶ所) が Cholteca にはあるが酪農の処理施設はない。(付属書E.5.2, E.5.3参照)

3.9 農業収益

現況における純農業収益は、16.5百万レンピラ (西部地区で13百万レンピラ, 東部地区で3.5百万レンピラ) と見積られる。本 Cholteca 開発計画を実施しない場合、砂糖きび、綿、メロン等の若干の増産が予想されるが、純農業収益は19百万レンピラに留まるものと予想される。現況においても、本開発計画を実施しない場合においても、純農業収益は Cholteca 平野の潜在能力の大きさに比べて非常に少ない額である。(表3-8, 付属書E.6.3参照)

約10haの農地を所有している典型的な小農の年間純収入は1,100レンピラ程度と算定され、15のメンバーから成る100haの農地を所有する協同組合の場合も純収入は低い。又、農家収入は気候の影響を受けやすく不安定な状況にある。（付属書E.5.4参照）

第 4 章 農業開発計画

4.1 かんがい農業

第 3 章で述べたように、 Cholteca 平野は、総じて農業開発に適している。農業開発を阻んでいる最も大きな障害は、不均等な降雨分布である。第 3.2 節に述べた通り、年間降雨量の 93% は 5 月から 10 月の雨期に集中し、12 月から 4 月の間には 1% の降雨しかない。 Cholteca 川の水を利用してかんがい農業が導入されればこれらの障害を除去することができる。

かんがい農業の導入により乾期の作物栽培も可能となり、年間を通じて安定した農産物の生産が計れる。かんがい農業はより集約的で、雇用機会の拡大を計ることになり、農民に安定した収入をもたらす。又、農村開発と均衡の取れた地域開発にも寄与しえる。それ故に、 Cholteca 平野の農業開発はかんがい農業の導入を基本方針として計画される。

4.2 Cholteca 平野のかんがい面積

Cholteca 平野(36,000ha)は農地と農地以外(集落、道路、河川等)の土地利用に区分される。西部地区は粗面積で 22,400ha であるが、純かんがい面積は 16,000ha である。海岸線より 7 km の範囲は、塩害の影響を多少受けているので、かんがい対象からは除外して牧草地等として利用することとする。

東部地区は粗面積で 13,600ha あり、その 72% に相当する 9,800ha が純かんがい面積となる。東部地区は、東部地区 - A (平坦地、純かんがい面積で 4,600ha)、東部地区 - B (台地、純かんがい面積で 5,200ha) の 2 地区に区分される。両地区とも十分な水が供給されれば、かんがい農業が可能である。

4.3 主要作物

Cholteca 平野かんがい農業開発に適した作物は、以下の点を考慮して選定される。

- (i) 国家政策、農業開発政策
- (ii) Cholteca 平野の気候、土壌等に対する適合性
- (iii) かんがい下における生産性と収益性
- (iv) 国内、国外市場における市場性
- (v) 農民の作物に対する熟知度

砂糖きびは、 Cholteca 平野における主要作物の 1 つであり、既存製糖工場の処理能力を満足

するよう栽培面積を決定する。処理能力は、85,700トン／年であり、必要栽培面積は6,980haと算定される。綿も気候土壌条件、既設処理プラント能力、輸出川の港湾施設の存在等を考慮して、収益性をも検討した上で栽培面積の拡大を計ることとする。

トウモロコシ、米等の穀類は、国内需要を満たすように計画される。現在、南部地域で生産されるトウモロコシは20,000トン／年であるが、1990年には同地域で40,000トン／年の生産が必要と予想されるため、 Cholteca 平野においてトウモロコシ栽培面積を、約4,600ha程拡大させる必要がある。米に関しては、潜在需要が1990年には83,000トン／年に達するものと予想され、そのためには全国で13,000haの水田を新規に開発する必要がある。かんがい用水さえ確保されれば、 Cholteca 平野における水稲の生産性は高いので、水稲栽培に適した土壌 (Vertisols, Molisols, Alfisols) の農地を重点的に開発することを計る。

メロンの生産も有望であり、栽培面積を約2倍に拡張するよう計画されている。又、野菜栽培の拡大も計ることとする。豆類とゴマは裏作物として導入を予定する。牧草は礫の多い土地分級クラスⅣの土地で栽培する予定とする。(付属書F.1.1, F.1.2参照)

4.4 土地利用と作付体系の計画

西部地区(16,000ha)、東部地区-A(4,600ha)、東部地区-B(5,200ha)、に対する土地利用計画は以下の通りである。即ち、西部地区のかんがい農地では、畑作物(11,810ha)、水稲(4,050ha)及び牧草地(140ha)を予定する。一方、東部地区-A及び東部地区-Bでは、畑作物の栽培面積をそれぞれ2,300ha、2,200haと計画する。水田については、東部地区-Aで2,300ha、東部地区-Bで1,000haを予定する。東部地区-Bの起伏のある礫の多い部分は牧草地として利用する。(表4-1、付属書F.1.3参照)

西部地区の作付体系は図4-1に示される様に計画する。作付面積は合計24,880haであり、表4-2に示されたように作付率は1.6となる。東部地区-AおよびBについては、水稲とトウモロコシ等の2耗作が計画されている。プロジェクトを実施しない場合に較べ、調査対象地区内の作付面積は11,110ha増加する。(付属書F.1.4参照)

4.5 営農計画

かんがい農業の導入により、栽培品種、施肥量、農薬散布、機械化等の改善が見込まれる。砂

糖きび栽培では通年かんがい栽培に適したB34-62, CP3437, Pinder等の品種を導入することが望ましい。新植栽培では12~14ヶ月、株出し栽培の場合は12ヶ月で収穫する予定とする。畝間かんがいは10~15日に1回の割合を基準として実施する。収穫前30日間は蔗糖含量を高めるため圃場を乾燥状態に保つことが肝要である。

綿の栽培では、Stoneville 213等の改良品種が推奨される。かんがいは7~14日間に1回の割合を基準として実施する。肥料、除草剤を適切に施用し、殺虫剤も10~20回散布する必要がある。収穫は1月~3月の間に実施する。

水田は1月~3月の間に、移植の準備作業を行い、播種は2月~4月に実施する。水稻品種は、CICA-8等の改良品種の導入が望ましい。収穫1ヶ月前までの間、幼穂形成期前約20日を除き、水田を灌水状態にする。水稻の収穫は7月~8月に行う。

トウモロコシと豆類の栽培は、年2作を計画する。栽培暦は両作物とも同じで、第1回目の播種は2月~4月に行い、収穫は6月~7月に行う。第2回目の播種は10月~11月、収穫は1月~3月である。トウモロコシの改良品種としては、HB104, ICTA-85, Honduras planta baja等の導入が望まれる。豆類の栽培にあたっては、増収をはかるため、種子に根瘤バクテリアを接種して播種することを奨めたい。ゴマは10月~11月に播種する。発芽後15~20日に間引きを行う。収穫は2月~3月である。(付属書F.2.1参照)

かんがい農業に必要な労働力のピークは、1月~3月に生じ、西部地区では、それは400,000人・日/月に達する。これは計画地区内の労働力ではほぼカバーできるが、西部地区に加えて、東部地区を開発する場合には、 Cholteca市の都市部より労働力を補給する必要がある。年間必要労働力は西部地区開発で、2.7百万人・日(9,900人・年)、東部地区開発で0.9百万人・日(3,320人・年)となる。(付属書F.2.2)

かんがい農業導入に当っては農業普及活動を強化、拡張する必要がある。農業普及員は最小限1,000ha当り1人必要とすると、西部地区では16人、東部地区では9~10人必要となる。かんがい農業技術について農業普及員を教育、訓練する必要があり、コマヤグアに建設中のかんがい農業訓練センター及びルホサの農業試験所・訓練センターでそれを実施することが望ましい。又、その他各種の農事試験をルホサの試験農場で実施することが望まれる。(付属書F.2.4参照)

4.6 期待収量

かんがい農業の導入と、前章で述べた耕種法により、平均収量は飛躍的に増加することが予想される。砂糖きびの平均収量は 125トン/ha、綿（実綿）は 3.5トン/haに増加すると予想される。米（粳）とトウモロコシの平均収量はそれぞれ5.0トン/ha、4.5トン/haと予想される。豆類とゴマもそれぞれ2.0トン/ha、1.5トン/haの期待収量を目標とする。メロン、スイカ野菜の平均収量も同様に増加する。畜産の収量は、肉 195kg/ha、ミルク 285ℓ/haと予想される。上記の目標収量は、計画完成後約5年間で達成されるものと予想される。（付属書F.3.1参照）

かんがい農業実施により、西部地区の年間作物生産量は、砂糖きび 856,000トン、綿（実綿）16,900トン、米（粳）20,000トン、トウモロコシ 9,000トンになると予想される。豆類とゴマの年間生産量は、それぞれ 5,700トン、380トンと予想される。但し、西部地区における畜産の生産量は減少することとなる。一方、東部地区-Aの年間生産量は、米（粳）11,500トン、トウモロコシ10,300トン、綿（実綿）8,000トン、豆類 4,600トンと予想される。東部地区-Bについては、綿（実綿）7,700トン、トウモロコシ 7,200トン、米（粳）5,000トン、豆類 3,200トンとなる。（表4-3、付属書F.3.2参照）

かんがい農業導入による純農業収益は西部地区で38.2百万レンピラ、東部地区で19.7百万レンピラに達するものと見込まれる。従って、純農業収益は西部地区・東部地区合せて、プロジェクトを実施しない場合の19百万レンピラから、プロジェクト実施により約3倍の57.9百万レンピラに増収すると見込まれる。（表4-4、付属書F.3.3参照）

4.7 入植の可能性

農地改革法に従えば、国営かんがい計画地内の農地の所有は 100ha以下に制限されている。本かんがい計画が実施された場合、西部地区では約19の農場主が同法の適用を受け、約 2,430haの農地が接収の対象とされる。又、東部地区では20の農場主が適用を受け、約 5,600haの農地が接収の対象となる。1戸当り5haの農地を入植者に再配分するとすれば、西部地区、東部地区それぞれ 490戸、1,120戸の入植が可能になるとみられる。（付属書F.4参照）

農地改革庁（INA）が実施中のオラ・モンハラス入植地区においても新規に560戸、2,830haの追加入植が可能であるので、地区内では、合計、10,900haの土地に 2,170戸の農民の入植が可能となる。入植計画は土地改革庁により別途推進される予定とする（表4-5参照）。

4.8 中流域のかんがい開発可能性

チョルテカ市と上流のダム地点の間は離れており、この間の中流域にもチョルテカ川の水を利用して、かんがい可能な土地が存在する。この中流域地区には、サンファンデフローレス地区、オロクイナ地区、並びにチョルテカ市の北部（オロクイナ-チョルテカ地区）が含まれる。サンファンデフローレス地区には、処理能力 2,300トン/日のACANSA製糖工場があり、かんがい畑（1,630ha）と天水畑（1,050ha）で砂糖きびの栽培を行っている。ACANSA工場に対する砂糖きびの供給は絶対的に不足しているので、全 2,680haの土地にかんがいを実施し、砂糖きび収量として 100トン/ha、合計 268,000トン/年の生産目標を設定することが求められる。

オロクイナ地区には、天然資源省（MRN）とFAOにより5つの小規模かんがい施設（ラスサピラス、ラ・トリニダド、サンラファエル、エルブラジル、ロスリモネス）合計 330haが建設された。現在かんがいを実施している面積は35haになっているが、同施設はいずれ復旧されチョルテカ川の水を利用することとなる。同地区での用水量は水稲（160ha）、トウモロコシ、豆類、野菜の輪作（150ha）を想定して算定される。オロクイナ-チョルテカ地区には、既設のかんがい水田（350ha）がある。これ等中流域既設かんがい地区（合計 680ha）に対してもチョルテカ川からのかんがい用水を確保する必要がある。

上記の既存かんがい地区の他にも、中流域にはかんがい可能地として、モロリカ地区（300ha）、オロクイナ溪谷地区（1,340ha）がある。チョルテカ川上流に計画されるダム・貯水池に余剰水がある場合には、これらのかんがい可能地に対してもかんがいを実施することが考えられる。

第 5 章 開発代替案

5.1 サンフェルナンド・ダム・貯水池

第3.3節で述べたように、通年かんがいを実施するには Cholteca 川の自然流量は、不足しているため、ダム・貯水池を建設し、季節的に不均衡な流量を調節する必要がある。ダム・貯水池の候補地点としては、以下の地点につき検討がなされた。

ダム地点	流域面積 (km ²)	年間流量 (百万 m ³)
ソリジョ	1,590	380
サンフェルナンド	1,665	400
オロポリ	4,154	930
モロリカー I	6,140	1,200
モロリカー II	6,187	1,215

現地調査の結果、オロポリ地点及びモロリカー I 地点でのダム建設は、地形、地質的に不適であると判明した。モロリカー II 地点は、技術的にはダム建設が可能であるが、モロリカ村が水没する問題があることと、他のサンフェルナンド又はソリジョ地点に比べ、建設費用が高いものとなると判断された。(付属書 G.1.1 参照)

サンフェルナンド・ダム地点は、V字型の渓谷をなし、西岸は70~80°の急傾斜となっている。同地点での河床は E.L. 740m である。地形的にはアーチ式、重力式ダムの建設地点として理想的である。しかしながら、地質調査の結果、ダム基礎のせん断力は 10kg/cm² と低く、アーチ式ダムの建設は困難がともなうものと予想される。設計上に工夫をこらすことによって、コンクリート重力式ダムの建設なら可能であるとみられる。今後の詳細に現場地質調査を実施する必要があるが、もしコンクリートダムが不可能と判明した場合には、サンフェルナンド地点又はソリジョ地点にフィルタイプダムを建設することが考えられる。(付属書 D.2.1 参照)

サンフェルナンド・ダム地点(流域面積; 1,665km²)の流量は、同地点から約2.5km上流のエルナンド・ロベス流量測定所の水分データに基づき計算された。過去29年間の平均年間流量は 400.5百万 m³ (12.7m³/秒) である。月間流量は3月~4月の4.6百万 m³ (1.7m³/秒) から、9月の88.0百万 m³ (34.0m³/秒) の間で変動する(表5-1参照)。水道局(SANAA)によりダム地点から上流部の Cholteca 川支流グアセリケ地点(流域面積; 189km²)にダムが建設され、1.18m³/秒の給水が首都圏になされる場合、Cholteca 川への水の還元率を50%と想定すると、サンフェルナンド・ダム地点の年間流入量は約 380百万 m³ と想定される。(付属書 G.1.2 参照)

サンフェルナンド・ダムの粗貯水量はダム頂をE.L.826.5mとした場合に450百万 m^3 、E.L.818.0mまでとした場合に280百万 m^3 となる。ダム沈砂量は、約800 m^3/km^2 /年即ち、1.33百万 m^3 /年と想定されるので、有効貯水量は、E.L.826.5mで380百万 m^3 、E.L.818.0mで210百万 m^3 となる。

5.2 かんがい用水

チョルテカ平野とチョルテカ川中流域のかんがい可能面積は、30,000ha以上ある。しかし、第5.1節で述べたようにサンフェルナンド・ダムの貯水可能量には制限があるので、開発の重要度に応じた開発順序を設定する必要がある。社会・経済的条件や、第4.6節で述べた農業収益性を考慮して、以下の開発優先順序とすることが提案される。

優先順位	地 区	面積 (ha)
1 a	西部地区	16,000
1 b	サンファンデフローレス地区	2,680
1 c	中流域 (既存地区)	680
	(小 計)	(19,360)
2 a	東部地区 - A	4,600
2 b	東部地区 - B	5,200
C	中流域 (拡大可能地区)	1,640

かんがい用頭首工から取水されるかんがい用水量は、蒸発散量、作物係数、有効雨量、かんがい効率等を考慮して算定される。西部地区の取水必要かんがい用水量は、年間287.3百万 m^3 と算定され、月間最大用水量は、4月に54.2百万 m^3 (20.9 m^3 /秒)となる。サンファンデフローレス地区と中流域 (既存地区)の年間必要かんがい用水量は、それぞれ28.4百万 m^3 、22.4百万 m^3 と算定される。従って、開発優先順位第1位 (1 a~1 c)の19,360haに対する年間かんがい用水量は、338.1百万 m^3 に達する。この内、乾期の11月~4月には、年間用水量の86%に相当する291.2百万 m^3 が必要とされる。(表5-2, 図5-2, 付属書H.1参照)

東部地区 - Aの年間用水量は、87.4百万 m^3 と算定され、そのうち、72%に相当する63.0百万 m^3 が乾期に必要とされる。開発優先順位第1位の1 a~1 cと共に、東部地区 - Aの開発が実施される場合、総開発面積は、23,960haとなり、年間かんがい用水量は425.5百万 m^3 となる。この場合月間最大かんがい用水量は4月に生じ82.1百万 m^3 /月 (31.7 m^3 /秒)となる。東部地区 - Bの開発を追加した場合には、更に97.4百万 m^3 のかんがい用水が必要となる。この場合も月間最大かんがい用水量は4月に生じ100.

3百万 m^3 (38.7 m^3 /秒)となる。

上記の通り算定されたかんがい用水量は、サンフェルナンド・ダム貯水量とダム下流域よりの自然流量により充当される。サンフェルナンド・ダムの最適貯水容量は、第5.5節に述べる通り貯水池運用計画を検討した上で最終的に選定される。

5.3 発電用水

第2.5節で述べたように、1985年にエルカホン水力発電所が完成することにより、電力事情は大幅に改善される。エルカホン発電所の完成により水力発電設備容量は、423MWに増加し、数ヶ所の火力発電所を運休させることが予定されている。年間保証電力供給量は、1,624GWhに達する。これは乾期(11月～4月)の保証供給量が812GWhとなることを意味する。一方、乾期の電力需要量は1991年には約990GWhになると予想されている。従って、その時点では不足分を捉う為に火力発電所を改めて始動させる必要が生じることになる。2000年には、電力効需要がより一層増加し、水力発電の必要性が増大するものと予想される。(付属量G.3.1参照)

サンフェルナンド・ダムに貯水された水は、主として乾期にかんがい用水として使用されるが、ダムから放出される水は発電用にも利用することが出来るので、乾期には24時間稼働で水力発電を行い、乾期に不足をきたす電力を供給することが計画される。雨期には、サンフェルナンド・ダムにチョルテカ川の流入量を出来るだけ貯水するが、豊水年には雨期にも発電し、ピーク負荷需要を補給することが出来る。又、ダム直下のサンファンデフローレス地区のかんがい用水を雨期にも0.1～0.9 m^3 /秒放流する必要があるため、この水を利用して、所内需要及び農村電化の為にミニ水力発電を設置する計画とする。

発電機の容量は4月に生じる月間最大かんがい用水量(19,360haの場合に21.9 m^3 /秒, 23,960haの場合に32.2 m^3 /秒)に従って、決定される。(付属書G.3.2参照)

上述の発電計画に基づいてサンフェルナンド貯水池運用計画を検討し、第5.5節で最適案の選定を行う。

5.4 首都圏に対する給水

第2.5節に述べたように、首都圏への給水需要が増加しており、サンフェルナンド貯水池から取水する可能性につき予備的に検討を行なった。詳細なデータは不足しているが、サンフェルナンド貯水

池からの送水計画と費用の予備的検討を行い、貯水池運用計画策定に資することとした。(付属書G.4参照)

揚水用水は、 Cholteca川支流のオンブレ川が流れ込む地点 (E.L.797m) にポンプ場を建設し、揚水する計画とする。水質に関する資料はないが、 Cholteca市の汚水が流れ込む Cholteca川本流沿から取水するより、オンブレ川から取水の方が水質が良いと考えられる。オンブレ川の月間最小流量の平均 (0.99m³/秒) とコンセプション給水計画 (1.37m³/秒) の給水量を考慮して、揚水量は、 1.0m³/秒と仮定された。

揚水は2段階にわたって行う計画が考えられる。第一段階でまず、 E.L.1,030mまで揚水し、ついでテグシガルバ近くに選定される処理場 (E.L. 1,105m) まで揚水する。水頭差は合計 312mあり、 2地点の揚水場には、 15.0m³/分のポンプ5基を設置する。給水管は建設、補修を容易にするため、既存道路沿いに設置する。給水管の直径は、その経済性から1,100mmとし、総延長は約19.5kmである。テグシガルバ近くの 3.8kmの区間はトンネル区間となる。処理場の能力は、 87,000m³/日とする。

ポンプ場、給水管、付帯施設、修復費を含む投資費用は、 120百万レンピラと概算される。維持、補修、償却を含む年間費用は20.2百万レンピラとなる。テグシガルバへの給水量は、 31.5百万m³/年であり、給水のコストは0.72レンピラ/m³と試算される。この給水コストは水道局 (SANA A) による他の代替開発案に較べ低いものである。従って、本給水計画に関して今後、より詳細に調査する価値があると考えられるし、サンフェルナンド貯水池計画の検討に当たっても、当面この給水量を見込んで貯水池運用計画をまとめることが望ましいと判断される。

5.5 貯水池運用計画

貯水池運用計画は、付属書G.5.2に述べているが、第5.2節のかんがい開発の優先順位に従って以下のケースについて解析している。

- | | |
|---------|---|
| ケース1-1. | 19,360ha (優先順位第1位の開発地区) に対するかんがい計画のみで給水用取水を計画しない場合 |
| ケース1-2. | 19,360ha に対するかんがい及び給水用取水 (1.0m ³ /秒) を計画する場合 |
| ケース2-1. | 23,960ha (東部地区-Aを含む) に対するかんがい計画のみで給水用取水を計画しない場合 |
| ケース2-2. | 23,960ha に対するかんがい及び給水用取水 (1.0m ³ /秒) を計画する場合 |
| ケース3. | 29,160ha (東部地区-Bを含む) に対するかんがい計画のみで給水用取水 |

を計画しない場合

貯水池運用計画解析の結果、給水用取水を考えず、19,360haのかんがいをする為に（ケース1-1）、200百万 m^3 の有効貯水量が必要とされる。その場合に、年間発生電力量は45GWhとなり、乾期の平均給電能力は、7.1MWと算定される。給水用取水1.0 m^3 /秒を実施する場合（ケース1-2）、有効貯水量は210百万 m^3 必要となり、年間発生電力量は43GWhに減少する。更にケース2-1の23,960haをかんがいする場合、有効貯水量は354百万 m^3 必要となる。ケース2-2の給水用取水を加える場合に、有効貯水量は、380百万 m^3 となり、年間発生電力量54GWh、乾期の予約給量能力は11.1MWとなる。貯水池運用計画分析に基づくかんがい放水量は、表5-3に示されている。

かんがい面積を東部地区-Bを加え29,160haに増加させたケース3の場合、必要有効貯水量は、740百万 m^3 に増大することとなり、ダム地点の年間流入量400百万 m^3 を大きく超過し、貯水池の水量回復は付確定なものとなり、この案は技術的に妥当なものではないと判定される（表5-4参照）。

5.6 採択計画

4つの代替案（ケース1-1、1-2、2-1、2-2）の比較検討を便益・費用の分析をもとに行った。ケース1-1、1-2の便益/費用の比率はそれぞれ1.20、1.11となり、ケース2-1、2-2の比率はそれぞれ、1.24、1.14となる。

上記の経済分析結果と共に、以下に述べる要素をも考慮して、最適な計画を選定することとする。

- a) 給水用取水が、サンフェルナンド貯水池から行なわれない場合でも、同じ流域内の他の地点で取水されることになりうるので、給水を考慮して、サンフェルナンド貯水池の容量を設定することが望ましい。
- b) 中流域における貯水池建設の可能性は、限定されており、費用も高いので、サンフェルナンド・ダムにできるだけ多くの水を貯水し、 Cholteca 平野のかんがい面積を出来るだけ拡張する計画とすることが望ましい。
- c) 段階的開発が望ましいが、ダム高については、段階的に嵩上げるより、初期段階で最終的な高さまで建設する方が経済的にも望ましい。

以上の検討・解析の結果、最適開発計画としては、有効貯水量380百万 m^3 、かんがい面積

23,960ha, 発電量54GWhの計画（ケース2-2）とすることが勧告される。ケース2-2の貯水池運用計画解析の結果は、図5-3に示す通りである。

第 6 章 施設計画

6.1 サンフェルナンド・ダム

かんがい面積23,960haに必要な有効貯水量 380百万 m^3 のダムをサンフェルナンド地点に建設することが勧告されたが、この有効貯水量は低水位E.L. 797.0m, 高水位E.L. 826.5mにより確保される。低水位以下の無効貯水量は 800 m^3 / km^2 /年と見積られる流砂量に基づき67百万 m^3 と設定されている。確率最大洪水量を処理する為に、洪水位をE.L. 833.0mに設定し、洪水調整機能を持たせる。洪水位における貯水池面積は、23.5 km^2 となる。

第5.1節で述べたように、サンフェルナント・ダムはコンクリート重力式のダムとして概略設計する。堤頂は洪水位よりも2m高く、E.L. 835.0mに設定する。この高さはダム建設地点の地形に適したものとなっている。ダム高は100m, 堤長は320mとなる。ダム地点の地震係数を0.16g, 基礎のせん断強度を10 kg/cm^2 として安定計算を行って概略設計を行なった。ダム上流側の勾配はE.L. 775.0m以上で1:0.15, それ以下で、1:0.8とし、下流側は、1:0.8とする。せん断強度が10 kg/cm^2 と低い為、上下流両側に高さ20mのマットを敷く形の設計とする。ダム頂には、巾8.0mの道路を設ける。ダムの平面図、断面図は図面-01から03に示す通りである。

確率最大洪水量はピーク時で5,300 m^3 /秒に達する。高水位(E.L. 826.5m)と洪水位(E.L. 833.0m)の間でピーク洪水量を5,300 m^3 /秒から3,380 m^3 /秒に減少することができる。従って、ダム中央部に設けられる余水吐の能力は3,380 m^3 /秒とする。ラジアルゲート(8m \times 10m)3セットをE.L. 819.0mの頂部に設ける。

ダム右岸側に、直径6mの仮排水トンネル(長さ340m)を掘削する。上流に高さ20mのコンクリート締切堤を建設し、これをダム堤体マット部に転用する。仮排水路の能力は、270 m^3 /秒とする。それにより基礎掘削、グラウト、コンクリート工事は乾期の6ヶ月間可能となる(図面-04参照)。

ダム上流側には、発電用取水施設を設置する。トラッシュラックとローラーゲートも取り付けられる。水圧鉄管の最大流量は、32.3 m^3 /秒とする。発電所はダム直下に位置し、巾30m, 長さ44.8m, 高さ19mの建物となる。垂直フランシスタービン2基の発電機が設置され、水頭67.5m, 各タービンへの流量16.1 m^3 /秒を利用して発電される。発電設備容量は合計18.2MWとなり、年間発生電力量は、53.6GWhと計算される。雨期にサンファンデフローレス地区をかんがいする為に放出されるかんがい用水を活用して、500kWのミニ水力発電機を設置する。サンフェルナンド発電所とテグシガルバ変電所の区間25kmには、69kVの送電線を設置する(図面-05参照)。

デグシガルバからタランガに向う高速道路の一部が、サンフェルナンド貯水池により水没するので、長さ8 kmにわたり迂回路を建設する必要がある。

6.2 頭首工

西部地区(16,000ha)のかんがいは、第1期の開発で実施されることが見込まれる。西部地区かんがい用水の取水のための頭首工は、 Cholteca市下流約9 kmのエル・ババロン地点近くに建設が予定される。エル・ババロンにおける流域面積は7,115 km^2 であり、同地点での Cholteca川の河巾は100 m、河床高はE.L. 20.5 mである。頭首工は、フローティング基礎をもった、コンクリートの固定堰とする。堰高4.8 m、堰長140 mとし、越流部の中は125 m、高さはE.L. 23.8 mとする。フローティング基礎では、2列の止水矢板を用いる。スルースゲート(3.5 m \times 3.0 m) 3門をもつ土砂吐も堰に設ける。100年確率洪水である2,600 m^3 /秒の洪水時の貯水位は、E.L. 28.4 mとなり、1.5 m高の洪水防御堰を、頭首工上流側の両岸にわたり建設する必要がある。(図面-06、付属書H、4.2参照)

土砂吐の直上流の右岸、E.L. 22.3 mの位置に取水口を設ける。取水口にはローラーゲート(2.0 m \times 3.0 m) 3門を設置する。又、巾20 m、長さ90 mの沈砂池も設ける。

6.3 西部地区の水路システム

西部地区については、既存かんがい面積(4,030 ha)を除いた11,970 haに対して、かんがい・排水水路システムを設計する。幹線水路は、上流、左岸、右岸の各幹線水路よりなる。上流幹線水路は頭首工の沈砂池を起点とし、 Cholteca川右岸に沿って、11.6 kmの長さにもわたって設置される。同上流幹線より3本の2次水路が派生し、オラ地区にかんがい用水を供給する。左岸幹線水路(長さ9.8 km)は、 Cholteca川に沿って走り、洪水防御を兼ねた構造となる。同幹線水路から左岸支線水路が派生し、 Cholteca川左岸部3,600 haをかんがいはする。一方、右岸幹線水路(長さ3.5 km)は、 Cholteca川旧河道沿いに設置するように計画する。(図面-07、付属書H、4参照)

幹線水路は、コンクリートライニング(厚さ10 cm)、勾配1:1.5の台形開水路とし、最大、最小流速はそれぞれ、1.5 m/秒、0.5 m/秒とする。支線水路も幹線水路と同じタイプで設計するが、最大流速は0.6 m/秒とする(図面-08参照)。

幹線排水路は、既存の旧河道等を拡巾したり、深めたり改良して転用する計画とする。設計排

水量は、チョルテカ平野において約 5.3ℓ/秒/haと設定している。

幹線農道は、幹線、支線水路沿いに建設し、有効巾6.0mの砂利舗装道とする。2次農道は2次水路沿いに建設され巾3.4mの無舗装道路とする。

6.4 東部地区の水路システム

東部地区-Aは比較的平坦な地形であり、第2期の開発として実施される見込みである。同地区の取水工地点としては、チョルテカ市から5km上流のラスバセス地点と下流2kmの2地点が考えられる。東部地区-Aのみのかんがいの場合、チョルテカ市下流2kmの地点が適しており、東部地区-A、B両地区のかんがいを実施する場合には、ラスバセス地点の方が適している。

取水された水はチョルテカ市の南部を走る幹線水路に導水される。(取水工がラスバセスの場合、7.7kmの導水路が必要となる)。幹線水路は3.8kmにわたりサンビレ川右岸沿いを走り、支線水路に分水される。幹線排水路は支線水路と平行に走る設計とする。排水路の設計条件は、西部地区と同じ値とする(図面-09参照)。

6.5 末端施設

かんがい方式を比較検討の結果、畑作物に対しては、畝間かんがい、水田には湛水かんがいを採用する。チョルテカ平野の土壌及び土壌と水の間係を分析した結果、設計畝長として、200mを採用する(付属書H.2参照)。地形条件や営農条件を考慮して、3次水路や導水排水路は、1kmの間隔で配置する。その結果、圃区は200m×1,000mとなり、これを4区分して、1耕区5haの区画となる。西部地区、東部地区-Aの3次水路の総延長は、それぞれ152km、51kmとなる(図面-10参照)。

かんがい・排水システムに関連した施設としては、分水工、落差工、カルバート、余水吐、橋、分水ボックス等である。西部地区には、分水工、770ヶ、分水ボックス3,080ヶ設置され、東部地区-Aには、分水工225ヶ、分水ボックス1,020ヶが設置される予定である。効果的にかんがい用水を使用する為には、量水施設が必要であり、幹線、支線、2次水路には、パーシャルフルームを、3次水路にはオリフィスゲート式量水計を設置する計画とする。土地均平は等高線に沿って行なわれ、その後、深さ50cmの深耕が初期耕起として実施される。

第 7 章 建設工程と組織

7.1 建設工程

サンフェルナンド・ダムと Cholteca 平野のかんがいシステムの建設は、以下の点を考慮して建設工程を組むこととする。

- a) サンフェルナンド・ダムの建設と西部地区 (16,000ha) のかんがい開発を第 1 期開発として着手する計画とする。東部地区 - A は、第 2 期開発として着手する。第 1 期開発に含まれる諸施設は、経済的観点からも出来るだけ早期に完成させることとする。
- b) 詳細設計と、入札書類の作成はできるだけ早期に実施する。詳細設計は本補完調査終了後、速やかな時期、又は 1985 年の早い時期に着手すること。
- c) 建設業者は、国際入札により選定する。入札、評価、契約に必要な期間は最低 7 ヶ月を見込む。
- d) 地形、気象条件を含む、現場の自然条件を考慮して、建設工程を組む。気象資料に基づき、年間の実稼働日は一般掘削で 210 日、岩掘削で 270 日、コンクリート工で 250 日とする。実稼働時間は 7 時間 / 1 シフトとし、トンネル工は 2 シフトで実施する。

サンフェルナンド・ダム建設については、1986 年 10 月に入札招へいし、1987 年 4 月に契約を締結する予定とする。その後、1987 年 7 月に建設工事が着工される。河川付け替え工は、1988 年初期の乾期中に完了する。ダム・コンクリート工と仮締切工は、1990 年の後半に完了する。ダム建設に当って、ローラー転圧方式の採用が可能となれば、一般の工法に較べ、約 5 ヶ月早く工事を完了する可能性もある。電気・機械設備の契約は、1987 年 10 月に予定され、据付け等は 1988~90 年に行なわれる。発電は、1990 年末に運転開始が予定される。

西部地区のかんがい・排水システムは、3 ブロックに区分して、建設する予定とする。建設工事の入札は、1987 年初期に行なわれ、頭首工の建設は、2 乾期、又は 1989 年の雨期の終わりまでに完成する。第 1 ブロックは、1988 年の後半には完成する。第 2 ブロックは、1987~88 年の乾期の始めに着工され、1990 年の初期、又は頭首工の完成数ヶ月後に完了する。第 3 ブロックは、1989~91 年の 2 乾期で完成する予定とする。

東部地区 - A (4,600ha) は第 2 期開発として予定する。東部地区 - A の建設は、西部地区完成後、1991 年の中頃に着手することを見込む。全体の建設工程は、図 7 - 1 に示す通り予定する。

7.2 建設期間中の組織

プロジェクトの建設に当っては、天然資源省（MRN）が、ホンデュラス政府を代表する機関としての役割を果たす。しかし、土地改革庁（INA）、電力公社（ENEE）、農業銀行（BANADESA）等の政府機関の協力は、プロジェクト成功の為に不可欠である。代替案として、本プロジェクトの実施のために公団組織を設立して、建設管理、維持、補修に当らせることも、他の多目的プロジェクトを参考にして考えられたが、サンフェルナンド・ダムは主にかんがい用に利用されるので、既存の機関を活用し組織の複雑化を避けたい方が望ましいと考えられる。天然資源省の水資源局長が、建設前、建設中の管理責任者になる予定とする。

天然資源省は、同省水資源局長の下に、プロジェクト管理責任者（ダイレクター）を任命し、プロジェクトの円滑な実施を計る。天然資源省は、設計・工事整理のためにコンサルタントを雇用し、プロジェクトダイレクターに協力させる。サンフェルナンドと Cholteca に建設現場事務所を設置し、各事務所は、施工法、施工計画の承認、設計の修正、工程、数量、品質の管理、出来高承認等の種々の機能を果たす。天然資源省は、両建設現場事務所に現場マネージャーを駐在させると共に、コンサルタントと共に働くカウンターパートを任命する。建設現場事務所の組織図は、図7-2に示す通り予定される。

天然資源省はサンフェルナンド発電所の操作、電力価格の設定に関し電力公社と協議する。電力公社は発電所、送電線、変電所建設に協力する予定とする。

農業銀行は入植者に対する貸付等に協力する。農業金融については、新しい融資のシステムと条件を設立する必要があると判断される。

7.3 維持・管理の組織

プロジェクト施設は、国有財産であり、天然資源省がその維持・管理に対し、責任を持つ。建設工事の完了後には、サンフェルナンドと Cholteca の各現場事務所は、ダム管理事務所と水管理事務所として継続される。

サンフェルナンド・ダム管理事務所は、ダムと貯水池の維持、補修、送電線の管理を行なう。送電施設の管理要員は、電力公社から派遣されることが効率的と考えられる。サンフェルナンド・ダム管理事務所と Cholteca 水管理事務所は、通信システムにより緊密な連絡を維持する。Cholteca 水管理事務所は、かんがい・排水システムの維持、管理に加えて、水代の徴収や地区気象観測等にも責任をもつ（図7-3参照）。

天然資源省のチョルテカ地方事務所、ルホサにある農事試験所と訓練所の活動をそれぞれ強化する必要がある。水管理の訓練に関しては、ルホサの訓練所及びコマヤグアにあるかんがい農業訓練センター（CEDA）と協力して推進することが肝要である。

土地改革庁は、農民を組織化して、協同組合を設立する。既存の 280 の協同組合のメンバーに加えて、約 2,400 戸の農家（西部地区で 1,750 戸、東部地区 - A で 650 戸）の入植の可能性がある。協同組合は、かんがいシステムが効果的に機能するよう、又大規模機械化が可能なような規模に組織化されることが望ましい。又、小規模農家は、効果的な水管理の為、いくつかの水使用者組合を組織することを予定する。

7.4 水管理関連法規

ホンデュラスの水利法は、1929年に制定されたが、現在ではほとんど適用されていない。現実にチョルテカ川流域では、水利権は設定されておらず、水代も徴収されていない。天然資源省はFAO専門家の協力により新しい水利法を準備中である。チョルテカ平野農業開発のような大規模プロジェクトを成功させる為には、水利法の制定が必須である。水利法に基づき、水代の価格を設定し、農民に理解させることも必要である。できる限り早期に水利法が制定されることが待たれる。

第 8 章 環 境

8.1 環境状況

本開発計画に直接関連した環境面の状況は以下の通りである。

1) 流域保全

サンフェルナンド・ダム上流の流域事情は、ダムの滞砂量、洪水量等に対して大きな影響を与える。天然資源省(MRN)は、1980年から Cholteca 川流域に対し、流域資源保全計画(PMRN)を実施中である。同計画では、土壌保全、水源保全、植林、牧草地改善、及び流域内住民に対する啓蒙とコミュニティー開発等を目論み、Cholteca 川最上流域(テグシガルバ市から上流部の 806km²)を含む、5つの支流流域を選定し、各支流流域ごとに保全計画を検討している。本保全事業の予算は、44百万レンピラ附与されている。最上流域では、都市化による荒廃が進んでおり、同流域の保全事業は流域の水資源の開発に極めて重要な事業である。Cholteca 農業開発プロジェクトを成功に導く為にも、流域資源保全計画が実施中の最上流域保全事業の範囲をサンフェルナンド・ダム地点の流域まで拡張して流域保全事業を推進することが望まれる。(付属書B.3.2参照)

2) 水 質

Cholteca 川下流域とサンファンデフローレス地区で水質調査が実施されているが、Cholteca 川の水は作物の成育に適したものであり、作物の収量に影響を与えるものではないと判明している。海岸沿いは塩害の影響を受けているが、影響地帯は本計画の開発対象地域には含まれていない。

Cholteca 川上流域は、テグシガルバ首都圏からの無処理の汚水により、水質が汚染されており、汚染防止の為の手段が講じられないと、汚染が進む可能性がある。予備的に検討した首都圏への給水用にオンブレ川の水を利用する場合、水質調査を注意深く実施する必要がある。又、オンブレ川流域や、同川上流部のサンブラノ盆地の工業立地は汚染防止の為規制されることが望ましい。

3) 地すべり

Cholteca 川でかなり高い流砂量(800m³/km²/年)が生じているのは、主として植林されていない土地の浸食や地すべりによるものと想定される。例えば、道路等の構造物が建設されている斜面で地すべりが発生している。道路建設計画において、環境アセスメントを実施していないため掘削、斜面処理等で適切な処理がとられず多量の流砂を生じているものと見受けられる。

4) その他

プロジェクト地域内には貴重な野生動物、魚類等は観察されておらず、又、貯水地区内で考古学の遺跡の存在の可能性に関する情報もない。

8.2 環境に対するインパクト

サンフェルナンド・ダム及びかんがいシステムの建設が、環境に対してもたらす影響の可能性について以下に取りまとめる。

1) 洪水調節効果

第6.1節で述べたように、サンフェルナンドダム・貯水池の建設により、最大洪水量は、 $5,300\text{m}^3/\text{秒}$ から $3,380\text{m}^3/\text{秒}$ に減少すると算定される。サンフェルナンド地点における流域面積は、 Cholteca川全流域面積の24%を占めるに過ぎないが、サンフェルナンド貯水池は Cholteca川下流における洪水調節に貢献することになる。又、 Cholteca川に沿ってかんがい水路堤を建設することにより、それは洪水防御堤としての役割も果し得る。

2) 貯水池の湛水

サンフェルナンド貯水池は、なだらかな勾配をもつ広い谷部に建設が予定される。現地調査の結果では、貯水池の湛水による漏水等の問題はなく、又、斜面滑動の可能性も予想されない。

3) 貯水池水没地

サンフェルナンド貯水池によって約2,350haの土地が水没するが、水没地区内に大規模な村落等はない。季節的に耕作されている土地や牧草地が約600haあるが、残りの部分は利用されていない土地である。経済的観点からは、水没地区内の生産活動は極めて限られたものである。

(この生産はマイナス便益として算定されている。)貯水池の湛水により100戸程度の移転が必要とされる見込みである。

4) かんがいの適用

不適当なかんがい方法の導入や深耕は土壌侵食の原因となりうる。土壌侵食防止の為、特に水田に対しては等高線沿いのかんがい方法を適用している。一方排水システムの改良・整備は沿岸部における塩害の除去に有効である。Cholteca平野においては既に、部分的にかんがいが実施されており、本計画で提案されているかんがいの導入が、環境に対し大きな変化を与えることはないものと予想される。

5) 化学肥料, 農薬

化学肥料や農薬等の適用は, 環境に悪影響を与えがちなので, 毒性のある農薬等の使用はできる限り最小限にとどめることが望ましい。

6) 土壌保全

単作栽培や連作は土壌に悪影響を及ぼす。 Cholteca 平野においては, 輪作栽培が提案されており, この点からも土壌保全に効果があろう。又, 輪作作物として豆類の栽培を導入することは, 土壌保全上効果的である。

第 9 章 事業費

9.1 算定基準

事業費は諸施設の概略設計、工事数量、単価に基づき、1984年中期の価格レベルで算定している。現地業者により施工される小規模な工事を除き、建設工事は国際入札により選ばれる業者により施工される予定とする。建設費には、労務費、資機材費等の直接費と業者の経費、利益等の間接費を含んでいる。輸入資機材費は輸入関税等の税金を除外し、C I F ホンデュラスペースで算定されている。技術費・管理費は、詳細調査、設計、入札書類、施工管理に必要な経費に当てられる。フィジカル・コンティンジェンシーは、数量、土質、地形等の変更に対応する予備費として直接工事費の10%を計上する。プライス・コンティンジェンシーは、インフレ等の価格変動に対応するもので、内貨部分に対しては年率6%、外貨部分に対しては年率5%の割合で計上する。現地で入手可能な労務、材料等経費は内貨部分、輸入資機材は外貨部分として計上している。（和文注；米ドル、レンピラ及び円との換算率は、US\$1.00=2.00レンピラ=¥230として計算している。）

9.2 投資費用

サンフェルナンド・ダムとチョルテカ平野かんがいシステム諸施設の建設に必要な投資費用は表9-1から9-4に示す通りであり、以下のように要約される。

	投資費用 (10 ³ レンピラ)		
	外貨分	内貨分	合計
1) サンフェルナンド・ダム	65,277	24,740	90,017
2) 発電所関係	12,774	2,719	15,493
3) かんがい・排水施設			
西部地区 (16,000ha)	63,981	19,297	83,278
東部地区-A (4,600ha)	24,891	7,021	31,912
4) 中流域かんがい (3,360ha)	4,900	1,062	5,962
5) 用地費, 技術・管理費	17,640	17,607	35,247
6) 予備費	80,025	34,903	114,928
合計			
ダム/発電+23,960ha	269,488	107,349	376,837
ダム/発電+20,600ha	263,559	106,062	369,621
ダム/発電+16,000ha	218,170	84,633	302,803

建設投資費用の詳細は付属書J.1.2に積算している。

9.3 年次投資額

サンフェルナンド・ダムと第1期分16,000haのかんがいに必要な投資額の年次別支出額は以下の通りとなる。

	年次投資額 (10 ⁶ レソピア)							合計
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	
外貨分	5.6	3.7	20.0	58.0	71.2	53.6	6.0	218.1
内貨分	2.0	2.0	10.9	22.6	26.3	18.2	2.7	84.7
合計	7.6	5.7	30.9	80.6	97.5	71.8	8.7	302.8

第 10 章 経済評価

10.1 経済費用

経済費用は、国家経済の観点から税金等移転費を控除し、シャドー賃金、シャドー為替レートを適用して算定する。現地購入資機材にかかる税金と、未熟練労働者に対するシャドー賃金は、建設費内貨分の約5%に相当する。外貨分投資額に対してはシャドー為替レート（1.0米ドル=2.5レンピラ）を適用する。

サンフェルナンド貯水池の容量は首都圏に対する給水も可能な容量に設定されているが、給水計画に関する経済評価は別個になされるべきものである。給水用貯水を含めた容量に対するダム高は100mであるが、給水を除外した場合には、ダム高は98.5mで良い計算となるので、1.5m分の嵩上げについては給水用の費用とみなして、98.5m分をかんがい用貯水としてかんがい計画の経済分析を行う。

サンフェルナンド・ダム建設と Cholteca かんがい開発（最終開発面積23,960ha）の経済費用は、総額330.1百万レンピラとなる。Cholteca かんがい西部地区と、中流域地区の第1期開発（19,360ha）の場合には、合計283.6百万レンピラとなる。

ダム、発電所とかんがい諸施設の年間維持、運営費はそれぞれの建設費の0.2%、2.0%と想定する。電気・機械施設の耐用年数以降の更新費用は、残存価値を約10%とみなして算定する。

年次投資計画に従い、各開発段階別の年間経済費用は、表10-1から表10-3に要約される通り算定される。（付属書J.2.1参照）

10.2 経済便益

直接的経済便益は、農産物の増産と発電によってもたらされ、以下の通り算定される。

1) 農業便益

農業便益は、計画を実施した場合と、実施しなかった場合の純収益を比較し、増加分の純収益を経済農業便益として算定する。経済評価のための純収益算定に当っては、農産物及び農業資機材の経済価格は世銀予想価格を基準とする。この場合も、シャドー為替レート、シャドー賃金レートを適用している。この結果西部地区（16,000ha）と東部地区-A（4,600ha）の開発によりそれぞれ39.9百万レンピラ、14.6百万レンピラの農業便益が得られると算定される（表10-4、表10-5参照）。

中流域（サンファンデフローレス地区2,680ha、中流域既存かんがい地区 680ha）のによる農業便益も本計画に関連した便益として算定し、5.7百万レンピラと見積られる（表10-6参照）。従って、本計画の最終開発段階（23,960ha）に対する、年間農業経済便益は60.2百万レンピラ、第1期開発（19,360ha）による便益は45.6百万レンピラと見積られる。上記の便益は建設終了後5年間で目標に達するものと想定される。サンフェルナンド貯水池により水没した地域の経済活動に関しては、マイナス便益として算定している。（付属書J.2.2参照）

2) 発電便益

発電は、かんがい用に放流する水を利用して行なわれる。発電設備容量は18.2MWであるが、かんがい放流量に応じて発電量は変動する。乾期中の12月～4月における平均発電能力は11.1MWと算定され、これを設備容量の経済便益とみなす。豊水年の雨期中のピーク発電は不安定であり、設備容量の便益には算入しないこととする。

電力価値は、火力発電の燃料費を基に算定され、0.1311レンピラ/KWh、7.0百万レンピラ/年に達すると見積られる。その他維持補修費0.54百万レンピラ/年が変動価値として算入される。火力発電の耐用年数を25年とみなし、更新費用も追加される。（付属書J.2.2参照）

農業と発電の便益はそれぞれ50年間にわたって算定し、表10-7から表10-9の通りまとめられる。本計画の年間経済便益は、最終開発段階で68.0百万レンピラ、第1期開発で53.3百万レンピラに達すると見積られる。

10.3 経済内部収益率

第10.1節、10.2節で算定された経済費用と便益に基づき、本計画の経済妥当性を評価するために経済内部収益率が下記の通り算定された。

	内部収益率 (%)
ダムとかんがい (23,960ha)	14.2
ダムとかんがい (19,360ha)	13.7

この経済内部収益率から判断して、本計画を最終開発規模で実施することは、経済的に妥当と判断される。又、段階的开发における第1期開発計画についても、経済的に正当化できる。

感度分析を実施した結果、事業費の増加が10%生じた場合であっても、23,960haのかんがい開発計画の内部収益率は13.2%、19,360haの開発計画で12.6%に減少するにとどまる。又、便益の10%減少

によっては、それぞれ13.1%、12.5%に収益率が減少する。感度分析を通じて、本計画全体の実施又は段階的開発の実施はホンデュラス国における投資機会費（12%）を上回る結果となり、経済的に妥当な開発と判定される。（図10-1、付属書J.2.3参照）

10.4 間接的な便益

本計画の実施により数量化出来ない間接的な便益も多く生ずることになり、この便益も本計画の経済的妥当性を高める結果となる。主要な間接便益は以下の通り列举される。

- a) 上水用給水についての評価を本計画に含めていないが、給水用貯水の為の1.5mのダム嵩上げに必要な費用配分された額は1.0百万レンピラ不足であり、給水計画にも寄与するものと考えられる。
- b) サンフェルナンド・ダム建設により、下流域における洪水防御の効果が期待できる。
- c) 本計画の工事实施により0.8~1.0百万人・日の労働雇用機会の発生が可能となる。
- d) チョルテカ平野農業開発により年間約2.7百万人・日（9,900人・年）の通年農業雇用機会の発生が可能となる。
- e) 第4.7節で述べた通り、農地改革法に従えば新規に1,750戸の農家の入植も可能となる。
- f) 農業の多角化、安定化によりホンデュラス国のモノカルチャー的経済の転換に貢献し得る。農産物の増産による輸出増、輸入減による節約はそれぞれ20百万米ドル、9百万米ドルに達すると試算される。
- g) 現地の資機材料の購入により、ホンデュラス国の工業・商業の発展にも寄与する。特にセメントは、エルカホン水力発電所の完了（1985年）により供給過剰となると予測され、本計画実施で需要が増加する貢献度は大きい。
- h) 本計画は将来同国で実施されるかながい農業開発の1つのモデルとして役立てることが可能である。

- i) サンフェルナンド・ダム・貯水池は、首都圏に近く位置し、観光開発の効果も生ずることになると予想される。

第 11 章 財務評価

11.1 支払能力

代表的な所有面積10haの農家と所有面積 100haで20戸の農家から成る協同組合の支払能力の分析を行った。所有面積10haの農家では、年間純収益約15,000~20,000レンピラをあげることが出来るものと予想される（付属書F.3.4参照）。この純収益は水代その他の費用を支払うのに十分な能力を有することを裏付けている。一方、代表的な協同組合の年間純収益も88,000~107,000レンピラと予想される。

かんがい・排水施設の維持、補修費（105レンピラ/ha）を受益者が支払うと仮定すると、農家、協同組合にとっては、それは純収益のそれぞれ5~7%、10~12%を占めるに過ぎないので、十分な支払能力があると判定される。又、計画実施により農家経済は大幅に改善されることも期待される。

11.2 財務内部収益率

投下資本に対する返済能力を評価するために、財務内部収益率を算定する。財務上の農業便益は、市場農産物からの収益に基づいて算定する。一方、財務費用は、ダムやかんがい施設の建設、維持、補修に必要とされる投下資本とする。かんがい開発計画に対する便益と費用は、表11-1、11-2に示す通り見積られる。この財務便益・費用から財務内部収益率は、最終開発段階（20,600ha）に対しては13.1%、第1期開発（16,000ha）に対しては11.7%と算定される。この結果から、かんがい計画の実施は財務的に妥当であると判断される。

発電に対する財務内部収益率は、売電収益と発・送・配電費用に基づき算定する。売電収益は、電力公社（ENE）の料率に基づき算定する。発電に対する財務分析には、ダム建設規模が基本的には、かんがい用水の必要貯水量確保を基に決められているので、ダム建設費を発電用には配分していない。発電の便益と費用は、表11-3に示す通り算定され、発電のみに関する財務内部収益率は34.0%と算定される。従って、サンフェルナンド・ダムに発電プラントを設置することは、財務的に妥当であり、収益性が高い計画であると判定される。

発電とかんがい（16,000ha）を合併した財務便益と費用は、表11-4に示す通りとなり、財務内部収益率は13.5%と算定される。

第 12 章 実施計画

12.1 段階的实施

Cholteca川流域の農業開発計画は、サンフェルナンド・ダム、貯水池の建設と、Cholteca平野を中心とするかんがい排水計画20,600ha（西部地区16,000ha、東部地区-A 4,600ha）の開発をめざしている。本計画の実施に当たっては、その開発規模を考へてできる限り段階的に実施して行くことが望ましい。想定される段階的実施計画の概要は以下の通りである。

- 第1期開発：第1期1次 a) 西部地区、Cholteca川右岸12,400haのかんがい開発
 b) 有効貯水量380百万mのサンフェルナンド・ダムの建設
- 第1期2次 a) 西部地区、Cholteca川左岸 3,600haのかんがい開発
- 第2期開発：第2期1次 a) 東部地区-A、4,600haのかんがい開発

第10章で述べた通り、第1期開発のみでも、経済的に妥当である。又、第1期開発の西部地区開発を2次に分け実施することも、技術的、経済的観点からして受入れられ得るものである。尚、サンフェンデフローレス地区（2,680ha）及び中流域の既存かんがい地区（680ha）の補修工事は、西部地区の開発と分離して独自に実施されるべき計画であるが、西部地区開発と平行して実施されることが望ましい。

上記の段階的実施計画では、発電プラントやその関連施設の設置がダム建設時に実施されるよう計画されているが、詳細設計完成時まで最終的に発電施設の設置スケジュールを決定すれば良い。

12.2 生産高と純益

第4章で地区ごとの農業生産計画につき論じているが、本節では開発段階ごとに生産高と純収益を取りまとめている。

	第 1 期			第2期	合計
	1次	2次	合計		
かんがい面積 (ha)	12,400	3,600	16,000	4,600	20,600
農業生産高 (ton)					
砂糖きび	856,000	—	856,000	—	856,000
綿 (実綿)	9,600	7,300	16,900	8,000	24,900
水 稻	12,600	7,600	20,200	11,500	31,700

トウモロコシ	5,100	3,900	9,000	10,400	19,400
豆 類	3,700	2,000	5,700	4,600	10,300
ゴ マ	400	—	400	—	400
メ ロ ン	6,400	9,600	16,000	—	16,000
ス イ カ	1,300	1,100	2,400	—	2,400
野 菜	34,200	13,800	48,000	—	48,000
肉	30	—	30	—	30
ミルク (kg)	40	—	40	—	40
純益 (10 ³ レンピラ)	29,598	8,593	38,191	11,327	49,518

第1期開発、第2期開発で必要とされる農業雇用は、それぞれ 9,900人・年、1,850人・年となり、入植可能戸数もそれぞれ1,750戸、650戸となる。

12.3 第1期1次開発の投資額

第1期第1次開発計画に対する投資額は、272.8百万レンピラとなり、その内訳は以下の通りである。

	(単位：10 ³ レンピラ)		
	外貨分	内貨分	合計
サンフェルナンド・ダム	65,277	24,740	90,017
発電所関係	12,774	2,719	15,493
かんがい施設	51,395	15,202	66,597
取水工	(8,483)	(3,105)	(11,588)
水路工	(34,184)	(9,202)	(43,386)
末端施設	(8,728)	(2,895)	(11,623)
土地収用	—	4,000	4,000
技術・管理	14,140	6,550	20,690
予備費 (フィジカル)	14,360	5,322	19,682
予備費 (プライス)	39,254	17,076	56,330
合 計	197,200	75,609	272,809

尚、発電関係施設に関する資金手当を別途に手配することになる場合には、第1次開発のダム、かんがい・排水施設に必要な資金は、外貨分184.4百万円レンピラ (92.2百万米ドル)、内貨分72.9

百万レンピラ（36.4百万米ドル），合計257.3百万レンピラ（128.6百万米ドル相当）となる。

第13章 結論と勧告

チョルテカ川流域農業開発計画に関する現地調査、国内分析作業の結果、チョルテカ平野 20,600ha（西部地区16,000ha、東部地区-A 4,600ha）のかんがい・排水開発並びにサンフェルナンド・ダム建設は、技術的・経済的に妥当であり、財務的にも健全な開発計画であることが明らかとなった。本開発計画は、(i) 農産物生産の多角化・安定化、(ii) 生産性の向上と農家収入の増加、(iii) 輸出振興と貿易収支の改善、(iv) 雇用機会の創出と安定化、(v) 農地改革計画の促進、(vi) 農村開発と均衡のとれた地域開発、(vii) 発電の増加と輸入燃料費の削減、(viii) 洪水の軽減、(ix) 土地・水資源の活用等々に貢献するものである。本計画がホンデュラス国の経済、社会に与えるインパクトは甚大であると予想されるので、本計画を国家的開発計画として取り上げることが勧告される。

本計画実施に当たっては、以下の点についても考慮を払うことが望ましい。

- 1) 開発は段階的に実施することが望ましい。第1期開発計画として、サンフェルナンド・ダム建設と西部地区（16,000ha）のかんがい・排水開発を実施し、ついで第2期開発計画として、東部地区-A（4,600ha）の開発に取り組むことが望ましい。第1期開発計画のみでも、経済的には妥当な開発計画である。
- 2) 初期投資を更に低く抑える必要がある場合、第1期開発計画を第1期1次開発と第1期2次開発に分けて実施することが可能である。第1期1次開発は西部地区の内、チョルテカ川右岸に広がる12,400haを開発し、第1期2次開発でチョルテカ川左岸に位置する3,600haを開発する計画となる。
- 3) 詳細設計をできる限り早く着手することが望ましい。詳細設計には、詳しい地質、地形等の調査が必要とされる。
- 4) サンフェルナンド貯水地から首都圏への給水の可能性に関しては、別途、より詳細な調査を実施することが望ましい。
- 5) 水利法をできる限り早く制定し、水代の料率についても設定することが望まれる。
- 6) 本計画に関連して入植計画を促進することが出来るので、土地改革庁（INA）が、チョルテカ平野の入植計画を立案・実施して行くことが望まれる。

- 7) チョルテカ川流域の流域保全計画は、同流域の土地・水資源開発に必須であり、現在天然資源省が実施中の最上流部流域保全計画を、サンフェルナンド・ダム流域まで拡張して流域保全事業を進めることが望ましい。
- 8) 首都圏から流出する無処理の汚水によって、下流域の汚染が進むことは重大な問題である。特に何らかの水質規制が必要と思われる。
- 9) かんがい農業に対する技術訓練が重要な課題としてある。コマヤグアのかんがい農業訓練センターや、ルホサの農業訓練所において、チョルテカ平野や南部地域のかんがい農業開発に必要なとされる技術訓練が組織だって実施されることが望まれる。
- 10) チョルテカ平野農業開発計画の実施と平行して、サンファンデフローレス地区や、中流域の既存かんがい地区の修復についても、別途手配することが望ましい。

付 表



表 1-1 作業監理委員, 調査団員およびカウンターパート
のメンバーリスト

ADVISORY COMMITTEE

Mr. Yusuke Suematsu	Committee Chief Ministry of Agriculture, Forestry and Fishery
Mr. Eiji Okano	Ministry of Agriculture, Forestry and Fishery
Mr. Hiroo Itoh	Overseas Economic Cooperation Fund

STUDY TEAM

Mr. Toshihito Ohtani	Team Leader, Irrigation Engineer Nippon Koei Co., Ltd.
Mr. Hajime Koizumi	Sub-Leader, Economist, Nippon Koei
Mr. Kiyonobu Kotani	Civil Engineer, Nippon Koei
Mr. Toshio Miyoshi	Irrigation Engineer, Nippon Koei
Mr. Makoto Ishizuka	Agronomist, Nippon Koei

HONDURAN COUNTERPARTS

Ing. Wilfredo Diaz Arrazola	Director General for Recursos Hídricos
Ing. Roberto Rivera Lanza	Subdirector General, DGRH, MRN
Lic. Jaime Lanza Fernández	DGRH
Ing. Pompilio Tinoco	DGRH
Lic. Carlos Rodríguez	DGRH
Ing. Orlando Avilés	DGRH
Ing. Patricio Rueda	DGRH
Ing. José Antonio Valle	DGRH
Ing. Miguel Turcios	DGRH
Ing. Roberto Dimas Alonzo	DGRH
Ing. Fernando Escobar	DGRH
Lic. Raf Flores	Encargado Planificación Sectorial, MRN
Ing. Marcelo Moncada	DPS, MRN
Lic. Carlos Aspra	DPS, MRN
Ing. Hector Hernández	CONSUPLANE

表 2 - 1 県別面積および人口

Department	Area (km ²)	Population in 10 ³		
		1974 ^{/1}	1980 ^{/2}	1985 ^{/3}
Choluteca	4,211	193	264	307
Atlántida	4,251	148	214	262
Colón	8,875	78	114	138
Comayagua	5,196	137	191	226
Copán	3,203	152	201	227
Cortés	3,954	370	543	683
El Paraíso	7,218	141	189	218
Fco. Marazán	7,946	453	657	792
Gracias Dios	16,630	21	31	39
Intibucá	3,072	82	105	116
Isl. Bahía	261	13	17	20
La Paz	2,331	66	83	89
Lempira	4,290	128	164	182
Ocotepeque	1,680	51	62	65
Olancho	24,351	151	207	243
Sta. Bárbara	5,115	186	260	305
Valle	1,565	92	118	131
Yoro	7,939	195	271	328
TOTAL	112,088	2,657	3,691	4,372

Notes: ^{/1}: Population Census
^{/2}: Estimated

Source: Anuario Estadístico 1982, DG de Estadística y Censos

表 2 - 2 部門別国内総生産

	1975		1980		1983*	
	Lp.10 ⁶	(%)	Lp.10 ⁶	(%)	Lp.10 ⁶	(%)
<u>At Current Price</u>						
Agric. forest fish	597	(26.6)	1,263	(25.4)	1,450	(24.6)
Mining	52	(2.3)	96	(1.9)	114	(1.9)
Manuf. industry	316	(14.1)	681	(13.7)	808	(13.7)
Construction	108	(4.8)	267	(5.4)	320	(5.4)
Elect. gas, water	36	(1.6)	98	(2.0)	128	(2.2)
Transp. & commun.	157	(7.0)	332	(6.7)	412	(7.0)
Commerce	239	(10.7)	587	(11.8)	692	(11.8)
Finance	82	(3.8)	218	(4.4)	252	(4.3)
Housing	153	(6.8)	297	(5.9)	377	(6.4)
Public services	66	(2.9)	197	(4.0)	276	(4.7)
Others	216	(9.6)	396	(7.9)	476	(8.1)
GDP at factor cost	2,022	(90.2)	4,432	(89.1)	5,305	(90.1)
Net indirect taxes	219	(9.8)	544	(10.9)	586	(9.9)
GDP at market price	2,241	(100.0)	4,976	(100.0)	5,891	(100.0)
<u>At 1966 Constant Price</u>						
Agric. forest, fish	389	(26.7)	539	(26.1)	565	(27.7)
Mining	33	(2.3)	38	(1.9)	39	(1.9)
Manuf. industry	195	(13.4)	295	(14.3)	276	(13.5)
Construction	54	(3.7)	77	(3.7)	75	(3.7)
Elect. gas, water	23	(1.6)	34	(1.6)	36	(1.8)
Transp. & communic.	97	(6.7)	120	(5.8)	126	(6.2)
Commerce	153	(10.5)	236	(11.4)	220	(10.8)
Finance	50	(3.4)	74	(3.6)	68	(3.3)
Housing	111	(7.6)	143	(6.9)	141	(6.9)
Public services	45	(3.1)	86	(4.2)	93	(4.5)
Others	163	(11.2)	197	(9.6)	183	(8.9)
GDP at factor cost	1,313	(90.2)	1,839	(89.1)	1,822	(89.2)
Net indirect taxes	142	(9.8)	226	(10.9)	220	(10.8)
GDP at market price	1,455	(100.0)	2,065	(100.0)	2,042	(100.0)

Note: *Preliminary figures

Source: Cuenta Nacional de Honduras, Central Bank
Bolletín Estadístico, Central Bank

表 2 - 3 主要輸出商品

	(Unit: Lp.10 ⁶)				
	1978	1980	1981	1982	1983*
Banana	282.4	456.0	426.6	436.6	415.3
Coffee	422.0	408.2	345.7	306.2	302.4
Frozen meat	77.6	121.5	92.9	67.4	62.6
Shrimp & lobster	31.2	46.8	52.5	55.9	68.3
Sugar	11.0	58.7	93.1	44.5	55.7
Tobacco	2.8	27.4	26.7	21.5	22.0
Pine	13.5	15.6	14.2	17.6	n.a.
Cotton	31.1	26.9	24.9	13.0	9.4
Cigar	2.8	6.8	9.7	11.5	n.a.
Lumber	n.a.	72.4	86.3	89.3	79.3
Silver	21.9	63.5	31.5	18.6	49.5
Lead & zinc	45.3	39.8	41.3	32.4	58.5
Others	273.5	300.8	261.8	192.9	237.6
Total	1,215.1	1,644.2	1,507.2	1,307.4	1,360.6

Note: * Preliminary figure

Source: Cuentos Nacionales de Honduras, Central Bank
Boletín Estadístico, Central Bank

表 2 - 4 地域別耕作可能面積

	Total Area (km ²)	Arable Land (10 ³ ha)	Irrigable Land (10 ³ ha)	Irrigated Land, 1982 (10 ³ ha)
South (Choluteca)	6,583	232.6	57.0	7.7
North (Sula)	16,165	373.9	164.6	30.5
Central (Comayagua)	8,070	82.5	21.9	4.9
South Central (Teguc)	16,065	181.5	15.0	3.0
West (Copán)	10,139	82.7	4.5	0.0
South East (Olancho)	18,367	188.0	50.4	0.3
North East (Aguán)	15,610	396.7	51.5	8.0
East (Mosquitia)	21,089	1,262.1	35.1	-
Total	112,088	2,800.0	400.0	54.4

Source: National Plan for Water Resources, CONSUPLANE

表 2 - 5 主要作物生產高

(Unit: 10³ tons)

Year	Banana	Maize	Sorghum	Rice	Beans	Coffee	Cotton	Sugar
1975	787	343	61	22	48	51	15	1,558
1976	1,084	378	64	23	43	50	9	1,647
1977	1,221	381	61	19	43	48	20	1,955
1978	1,240	420	61	24	44	64	32	2,094
1979	1,450	362	62	27	44	75	21	2,557
1980	1,426	366	62	29	45	73	25	2,868
1981	1,323	410	59	32	51	73	21	2,882
1982	1,432	404	58	35	49	73	18	3,055
1983*	1,188	409	62	39	52	86	8	3,153

Note: * Preliminary figures

Source: Central Bank, July 1984

表 2 - 6 国家開発計画における作物生産目標

(Unit: 10³ tons)

Crop	Production in 1980-82	Production* in 1982-83	Target for 1986	To be ** Increased
Banana	1,171	1,310	1,346	36
Maize	430	407	549	142
Sorghum	48	60	57	-
Rice	38	37	63	26
Beans	38	51	76	25
Coffee	70	80	75	-
Cotton	8	13	9	-
Sugar Cane	2,683	3,104	2,162	-
Sesame	0.7	-	1.2	0.5
Pineapple	151	-	373	222
Tomato	35	-	69	34
Water Melon	5.2	-	6.6	1.4
Melon	4.6	-	8.8	4.2

Note: * Average annual production in 1982-83, Ref. Table
 ** Production to be increased from 1982-83 (or 1980-82) to 1986.

Source: National Development Plan for Agricultural Sector,
 CONSUPLANE

表 3 - 1 チョルテカ平野の推定人口 (1984 年)

	Western Plain	Eastern Plain	Total or Average
Population ^{/1} (prs)	17,400	5,200	22,600
Household (nos)	3,300	1,200	4,500
Family size ^{/2} (prs)	5.3	4.5	5.0
Pop. density (prs/km ²)	78	37	62
Farm population ^{/3} (prs)	14,700	4,400	19,100
Farm household (nos)	2,800	1,000	3,800
Work age pop. (prs)	7,000	2,100	9,100
Ave. labor force per farm household (prs)	2.5	2.1	2.4
Available agric. work ^{/4} force: (10 ³ man-days)			
per year	1,890	567	2,457
per month	158	47	205

Note: /1: Estimated at an annual growth rate of 3% in 1974-84
 /2: 1974 census average is applied.
 /3: Estimated at 84.5% of population
 /4: Estimated at 270 workable days a year for the work
 age population

表 3-2 チヨルテカ市における月降雨量

(Unit: mm)

Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
1943	0	0	0	50	287	241	168	464	379	764	19	5	2,376
1944	0	0	2	8	118	421	305	282	534	98	4	0	1,772
1945	0	0	0	2	243	325	202	239	409	350	49	4	1,823
1951	0	0	5	8	325	282	317	261	346	243	38	4	1,829
1952	0	0	4	124	215	580	137	248	336	396	34	0	2,074
1953	0	0	0	56	704	276	96	215	528	240	0	11	2,126
1954	0	0	16	75	304	559	147	239	409	350	49	4	2,157
1955	0	0	23	15	201	259	687	381	646	757	38	4	3,011
1956	0	0	0	50	406	295	116	278	459	409	16	0	2,029
1957	0	23	38	86	305	335	203	81	371	193	20	0	1,655
1958	0	8	56	145	432	462	158	83	566	292	48	15	2,220
1959	0	0	16	50	186	207	23	135	233	444	12	0	1,306
1960	1	0	0	46	326	453	205	356	272	514	42	0	2,215
1961	0	1	1	1	4	381	136	67	346	211	134	25	1,307
1962	0	0	20	65	206	474	202	206	379	353	49	4	1,958
1963	0	0	0	50	277	381	188	206	308	214	304	0	1,827
1964	0	15	1	72	113	492	268	242	433	188	14	8	1,846
1965	0	0	0	0	224	432	137	239	550	350	49	4	1,985
1966	0	0	3	35	298	651	201	93	398	296	7	11	1,993
1967	0	1	54	67	7	314	98	182	283	122	10	5	1,143
1968	0	0	0	13	504	584	77	131	571	483	54	1	2,418
1969	12	0	33	129	299	439	199	465	444	602	73	0	2,695
1970	0	0	0	71	265	201	469	430	488	281	79	2	2,286
1971	1	2	0	1	358	178	110	307	413	341	132	1	1,844
1972	0	0	97	30	320	224	194	180	131	261	55	0	1,492
1973	0	0	3	2	233	274	262	450	564	551	8	34	2,386
1974	0	0	0	0	211	370	29	168	520	117	44	1	1,460
1975	1	0	4	0	311	140	213	184	529	403	201	0	1,986
1976	0	0	0	172	134	337	32	76	125	339	41	0	1,256
1977	0	0	0	10	265	296	6	252	127	143	96	2	1,197
1978	3	8	5	18	398	171	232	78	434	178	73	20	1,618
1979	0	3	0	80	260	297	257	389	379	307	80	0	2,052
1980	4	0	1	9	391	201	171	150	549	361	114	0	1,951
1981	0	0	89	41	193	645	214	359	209	468	2	23	2,243
1982	31	23	5	117	893	204	23	0	323	164	31	6	1,820
1983	0	43	1	20	90	345	120	230	345	221	110	3	1,528
Mean	1	4	13	48	286	354	183	232	398	333	56	5	1,913

表3-3 エル・パバロン地点におけるチヨルテカ川流量

C.A. = 7,115 km²

(Unit: MCM)

Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
1956											64.4	36.0	-
1957	44.1	29.7	22.4	21.1	146.8	228.1	46.0	62.5	238.1	201.4	40.8	28.4	1,109.4
1958	19.5	11.3	10.4	9.3	171.3	383.5	252.1	126.1	85.4	230.4	44.1	23.5	1,366.9
1959	22.2	14.7	10.1	7.7	49.9	83.2	22.2	49.6	46.5	240.8	43.6	18.2	608.7
1960	15.7	8.3	6.1	6.1	108.8	265.7	139.3	216.0	260.1	346.9	107.9	39.2	1,520.1
1961	34.0	27.3	21.4	17.0	15.0	164.1	174.9	90.0	143.6	163.5	105.9	34.2	990.9
1962	29.5	19.7	13.2	11.4	77.0	177.9	100.7	95.4	157.5	215.2	34.6	25.0	957.1
1963	21.8	13.4	12.2	11.5	10.3	97.8	105.4	56.1	134.9	232.5	174.7	30.3	900.9
1964	21.6	13.6	13.3	12.2	10.7	374.6	275.4	83.2	186.2	326.4	46.1	30.4	1,393.7
1965	13.5	5.9	5.7	4.9	94.0	149.3	61.0	56.9	411.2	314.2	96.4	37.3	1,250.3
1966	26.0	16.0	14.2	19.1	196.2	484.1	319.5	134.3	201.6	427.4	69.3	39.1	1,946.8
1967	29.3	21.1	18.3	37.8	15.5	110.1	60.4	49.5	179.1	124.8	42.0	24.1	712.0
1968	21.2	13.6	9.2	9.0	160.0	621.9	109.9	74.7	365.5	362.9	124.3	47.3	1,919.5
1969	40.9	16.9	14.9	12.9	61.3	662.5	216.1	560.5	656.6	902.9	199.5	53.9	3,398.9
1970	26.6	12.9	9.4	10.1	38.3	37.2	141.9	282.9	547.8	401.7	124.9	51.1	1,684.8
1971	33.3	21.7	17.3	13.7	80.0	59.0	36.7	124.4	356.1	395.0	76.5	35.6	1,249.3
1972	24.1	15.7	10.9	9.7	55.8	150.2	25.7	31.7	32.2	36.6	22.8	13.4	428.8
1973	10.2	6.1	4.7	6.3	37.5	99.9	108.6	81.1	268.4	661.2	190.2	39.9	1,514.1
1974	20.8	10.1	7.9	7.1	266.8	229.2	115.4	117.7	567.2	373.7	82.8	24.3	1,823.0
1975	14.0	7.7	7.5	7.5	31.2	9.8	37.9	57.1	661.3	607.7	419.5	82.4	1,943.6
1976	27.7	15.4	9.6	8.2	73.3	1,016.2	211.1	47.2	35.1	603.4	61.3	55.6	2,164.1
1977	29.7	22.7	19.4	21.0	63.1	202.9	34.9	33.6	80.4	46.1	34.7	23.7	612.2
1978	22.0	18.0	15.5	22.5	92.7	177.2	176.8	60.4	288.0	87.8	33.5	40.4	1,034.8
1979	23.2	15.5	15.5	33.7	84.4	359.7	168.1	102.3	534.0	592.7	154.7	65.2	2,149.0
1980	33.1	13.9	7.5	20.8	259.7	509.2	164.2	169.8	352.4	1,004.8	124.9	77.3	2,737.6
1981	44.6	30.5	27.2	17.2	96.2	1,037.3	193.0	188.9	404.3	157.0	63.2	42.4	2,301.8
1982	20.9	34.6	36.9	28.6	142.3	289.9	95.6	61.0	103.0	208.5	49.9	188.3	1,259.5
1983	26.3	20.0	15.7	23.1	26.2	103.0	75.8	63.8	172.9	312.1	129.6	66.7	1,035.2
Mean	25.8	16.9	13.9	15.2	91.3	299.4	128.5	114.0	276.6	354.7	98.6	45.5	1,480.4
Max.	44.6	34.6	36.9	33.7	266.8	1,037.3	319.5	560.5	661.3	1,004.8	419.5	188.3	3,398.9
Min.	10.2	5.9	4.7	4.9	10.3	9.8	22.2	31.7	32.2	36.6	22.8	13.4	612.2
(m ³ /s)													
Mean	9.6	7.0	5.2	5.9	34.1	115.5	48.0	42.6	106.7	132.4	38.0	17.0	
Max.	16.7	14.3	13.8	13.0	99.6	400.2	119.3	209.3	255.1	375.1	161.8	70.3	
Min.	3.8	2.4	1.8	1.9	3.8	3.8	8.3	11.8	12.4	13.7	8.8	5.0	

表 3-4 チヨルテカ平原の土壤分類

Classification Order/Sub-Group	Topography	Western Plain		Eastern Plain		Total	
		Ha	(%)	Ha	(%)	Ha	(%)
Inceptisols: Fluventic Ustropepts	alluvial plain	410	(1.8)	180	(1.3)	560	(1.6)
Entisols: Typic Ustifluvent	alluvial plain	2,770	(12.4)	690	(5.1)	3,460	(9.7)
Mollisols Fluventic Haplustolls Aquic Haplustolls Fluvaquentic Haplustolls	alluvial plain	15,960	(71.3)	180	(1.3)	16,140	(44.8)
Alfisols: Aquic Haplustalfs Vertic Tropaqualfs	terraces	620	(2.8)	10,930	(80.4)	11,550	(32.1)
Vertisols: Typic Pollusterfs	terraces	1,410	(6.3)	290	(2.1)	1,700	(4.7)
Ultisols: Udic Paleustalfs	terraces	-	-	320	(2.4)	320	(0.7)
Alfisols: Udic Haplustalfs	hill masses	300	(1.3)	790	(5.8)	1,090	(3.0)
-	water	930	(4.1)	220	(1.6)	1,150	(3.2)
Total		22,400	(100.0)	13,600	(100.0)	36,000	(100.0)

表3-5 チヨルテカ平野の土地分級

Class	Western Plain		Eastern Plain		Total	
	Ha	(%)	Ha	(%)	Ha	(%)
I	6,740	(30.0)	110	(0.8)	6,850	(19.0)
II	6,750	(30.1)	1,420	(10.4)	8,170	(22.7)
III	7,590	(33.9)	9,350	(68.8)	16,940	(47.0)
IV	130	(0.6)	2,200	(16.2)	2,330	(6.5)
VI	260	(1.2)	300	(2.2)	560	(1.6)
Water and others	930	(4.2)	220	(1.6)	1,150	(3.2)
Total	22,400	(100.0)	13,600	(100.0)	36,000	(100.0)

表 3 - 6 チョルテカ平野の土地利用現況

Land Capacity	Western Plain		Eastern Plain		Total Area	
	Area (ha)	%	Area (ha)	%	Area (ha)	%
<u>A) Agricultural Land</u>						
A.1) Upland field						
- Sugar cane	9,060	(40.5)	520	(3.8)	9,580	(26.6)
- Cotton	260	(1.2)	100	(0.7)	360	(1.0)
- Rotation of other upland crops	1,750	(7.8)	240	(1.8)	1,990	(5.5)
A.2) Paddy field	50	(0.2)	810	(6.0)	860	(2.4)
A.3) Pasture land	6,310	(28.2)	5,250	(38.6)	11,560	(32.1)
A.4) Forest land	2,250	(10.0)	4,440	(32.7)	6,690	(18.6)
Sub-total	19,680	(87.9)	11,360	(83.5)	31,040	(86.2)
<u>B) Non-agricultural Land</u>						
B.1) Bush and scrub land	270	(1.2)	340	(2.5)	610	(1.7)
B.2) Village yard	430	(1.9)	290	(2.1)	720	(2.0)
B.3) Road/Rivers/Others	2,020	(9.0)	1,610	(11.8)	3,630	(10.0)
Total	22,400	(100.0)	13,600	(100.0)	36,000	(100.0)

表 3 - 7 農業生產現況

Crop	Average Yield (t/ha)	Western Plain		Eastern Plain		Total Production (ton)
		Area (ha)	Production (ton)	Area (ha)	Production (ton)	
Sugar cane			<u>612,840</u>		<u>36,450</u>	<u>649,290</u>
Estate	73.0	3,180	232,130	-	-	232,140
Outgrowers'	81.0	4,700	380,700	450	36,450	417,150
Cotton	2.3	230	530	90	210	740
Maize			<u>1,960</u>		<u>370</u>	<u>2,330</u>
Semi-mecha.	2.0	850	1,700	160	320	2,020
Traditional	1.3	200	260	40	50	310
Sorghum			<u>170</u>		<u>-</u>	<u>170</u>
Semi-mecha.	1.9	50	100	-	-	100
Traditional	1.0	70	70	-	-	70
Paddy			<u>360</u>		<u>6,300</u>	<u>6,600</u>
Wet season	4.5	40	180	700	3,150	3,330
Dry season	4.5	40	180	700	3,150	3,330
Sesame	0.7	150	110	20	10	120
Melon	5.2	1,080	5,620	30	160	5,780
Water melon	8.0	70	560	-	-	560
Livestock						
Milk	190 ^l	8,560	1,630 ^{kl}	9,690	1,840 ^{kl}	3,470 ^{kl}
Meat	130 ^{kg}	8,560	1,110	9,690	1,260	2,370

表 3 - 8 推定純農業収益（計画が実施されない場合）

Crop	Net Return (Lp./ha)	Western Plain		Eastern Plain		Total Return (10 ³ Lp.)
		Area (ha)	Return (10 ³ Lp.)	Area (ha)	Return (10 ³ Lp.)	
Sugar cane						
Estate	782	3,180	2,487	-	-	2,487
Outgrower	1,607	6,070	9,754	450	723	10,477
Cotton	728	740	539	150	109	648
Maize						
Semi-mech.	240	1,050	252	200	48	300
Traditional	-	-	-	-	-	-
Sorghum						
Semi-mech.	156	120	19	-	-	19
Traditional	-	-	-	-	-	-
Paddy	997	80	80	1,400	1,396	1,476
Sesame	323	150	48	20	6	54
Melon	1,122	1,200	1,346	30	34	1,380
Water melon	861	70	60	-	-	60
Livestock	132	6,830	902	9,630	1,271	2,173
TOTAL			15,487		3,587	19,074

表 4-1 土地利用計画

Land Category	Western Plain		Eastern Plain				Total			
	Area (ha)	%	A		B		Area (ha)	%		
			Area (ha)	%	Area (ha)	%				
A) Agricultural Land										
A.1) Upland field	11,810	(52.7)	2,300	(34.3)	2,200	(31.9)	4,500	(33.1)	16,310	(45.3)
A.2) Paddy field	4,050	(18.1)	2,300	(34.3)	1,000	(14.5)	3,300	(24.3)	7,350	(20.4)
A.3) Pasture/Forest	140	(0.6)	-	(-)	2,000	(29.0)	2,000	(14.7)	2,140	(5.9)
Sub-total	16,000	(71.4)	4,600	(68.7)	5,200	(75.4)	9,800	(72.1)	25,800	(71.7)
B) Non-agricultural Land										
B.1) Village yard	430	(1.9)	110	(1.6)	180	(2.6)	290	(2.1)	720	(2.0)
B.2) Road/Rivers/Others	5,970	(26.7)	1,990	(29.7)	1,520	(22.0)	3,510	(25.8)	9,480	(26.3)
Sub-total	6,400	(28.6)	2,100	(31.3)	1,700	(24.6)	3,800	(27.9)	10,200	(28.3)
Total	22,400	(100.0)	6,700	(100.0)	6,900	(100.0)	13,600	(100.0)	36,000	(100.0)

Note: All the figures are indicated in net areas.

表 4 - 2 計画作付面積

(Unit: ha)

Crop	Western Plain	Eastern Plain			Total
		A	B	Total	
1. Sugar cane	6,980	-	-	-	6,980
Estate	3,180	-	-	-	3,180
Outgrowers	3,670	-	-	-	3,670
Seed cane	130	-	-	-	130
2. Cotton	4,830	2,300	2,200	4,500	9,330
3. Paddy	4,050	2,300	1,000	3,300	7,350
4. Maize	2,000	2,300	1,600	3,900	5,900
5. Beans	2,830	2,300	1,600	3,900	6,730
6. Sesame	250	-	-	-	250
7. Melon	2,000	-	-	-	2,000
8. Water melon	200	-	-	-	200
9. Vegetables	1,600	-	-	-	1,600
10. Pasture	140	-	2,000	2,000	2,140
Total	24,880	9,200	8,400	17,600	42,480

表 4 - 3 作物の期待生産量

Crop	Average Yield (t/ha)	Western Plain		Eastern Plain				Total Area Production (ha)	Total Production (ton)
		A		B		Total			
		Area Production (ha)	Area Production (ton)	Area Production (ha)	Area Production (ton)	Area Production (ha)	Area Production (ton)		
1. Sugar Cane									
Estate	125.0	3,180	397,500	-	-	-	-	6,850	856,250
Outgrowers	125.0	3,670	458,750	-	-	-	-	3,180	397,500
								3,670	458,750
2. Cotton	3.5	4,830	16,910	2,300	8,050	2,200	7,700	4,500	15,750
3. Paddy	5.0	4,050	20,250	2,300	11,500	1,000	5,000	3,300	16,500
4. Maize	4.5	2,000	9,000	2,300	10,350	1,600	7,200	3,900	17,550
5. Beans	2.0	2,830	5,660	2,300	4,600	1,600	3,200	3,900	7,800
6. Sesame	1.5	250	380	-	-	-	-	-	250
7. Melon	8.0	2,000	16,000	-	-	-	-	-	2,000
8. Water melon	12.0	200	2,400	-	-	-	-	-	200
9. Vegetables	30.0	1,600	48,000	-	-	-	-	-	1,600
10. Livestock									
Meat	0.195	140	30	-	-	2,000	390	2,000	390
Milk (kL)	0.285	140	40	-	-	2,000	570kL	2,000	570kL
									2,140
									610kL

表 4 - 4 推定純農業収益 (計画が実施された場合)

Crop	Net Return (Ip./ha)	Western Plain		Eastern Plain				Total Return (Ip.103) (Lp.103)
		Area (ha)	Return (Ip.103)	A		B		
				Area (ha)	Return (Ip.103)	Area (ha)	Return (Ip.103)	
Sugar cane			<u>12,146</u>	-	-	-	-	<u>12,146</u>
Estate farm	1,658	3,180	5,272	-	-	-	-	<u>5,272</u>
Outgrowers'	1,873	3,670	6,874	-	-	-	-	<u>6,874</u>
Cotton	1,601	4,830	7,733	2,300	3,682	2,200	3,522	14,937
Maize	597	2,000	1,194	2,300	1,373	1,600	955	3,522
Beans	1,279	2,830	3,620	2,300	2,942	1,600	2,046	8,608
Paddy	1,448	4,050	5,864	2,300	3,330	1,000	1,448	10,642
Sesame	902	250	226	-	-	-	-	226
Melon	2,789	2,000	5,578	-	-	-	-	5,578
Water melon	1,035	200	207	-	-	-	-	207
Vegetables	998	1,600	1,597	-	-	-	-	1,597
Livestock	189	140	26	-	-	2,000	378	404
Total			<u>38,191</u>		<u>11,327</u>		<u>8,349</u>	<u>57,867</u>

表 4 - 5 開発による新規入植者数の推定

	(Unit: persons)									
	Present Cooperative Member		Monjaras - Buena Vista		Ola		Settlers in Expropriated Area			Total
	Present Settlers	New Settlers	Total	Present Settlers	New Settlers	Total	Settlers	Area	Total	
Western Plain	270	450	110	560	280	420	700	490	2,020	
Eastern Plain										
A	10	-	-	-	-	-	-	650	660	
B	60	-	-	-	20	30	50	470	580	
Sub-total	70	-	-	-	20	30	50	1,120	1,240	
Total	340	450	110	560	300	450	750	1,610	3,260	

表5-1 サンフェルナンドダム地点におけるチヨルテカ川流量

(C.A. = 1,665 km²)

Year	(Unit: MCM)												
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
1954								38.6	207.0	172.0	20.4	8.4	-
1955	6.9	6.2	6.1	5.7	5.3	7.4	128.0	71.8	137.0	246.0	58.6	21.0	700.0
1956	12.1	8.5	6.0	5.6	15.2	94.4	51.7	16.4	41.9	38.5	15.6	13.5	319.4
1957	13.3	8.1	5.9	5.4	29.9	80.3	19.6	20.6	53.7	43.4	11.2	10.1	301.5
1958	6.1	4.0	3.9	3.2	66.4	144.0	65.4	34.0	27.0	66.8	10.6	8.0	439.4
1959	8.2	5.9	4.8	4.1	25.4	38.4	13.2	24.8	20.1	58.2	17.7	11.2	232.0
1960	5.3	3.9	3.5	3.3	14.6	111.0	20.3	42.2	93.7	131.0	18.6	11.0	458.4
1961	10.4	8.4	7.3	5.7	5.9	25.1	32.1	16.6	41.8	33.0	30.7	12.2	229.2
1962	11.6	7.6	6.0	5.6	22.4	68.2	18.6	34.2	73.7	137.0	13.0	11.5	409.4
1963	8.6	6.0	5.2	4.8	4.7	26.7	32.0	13.1	32.7	48.8	45.1	6.6	234.3
1964	5.4	3.9	3.7	3.3	3.1	90.6	111.0	16.1	58.2	74.6	7.6	6.2	383.7
1965	2.8	3.0	1.9	1.6	22.8	45.7	17.6	12.2	263.0	83.2	37.6	13.3	504.7
1966	7.9	4.8	4.9	4.7	51.4	85.6	78.8	28.0	41.6	67.0	13.5	8.4	396.6
1967	7.2	5.5	4.8	11.1	3.7	14.1	15.1	10.0	34.9	35.1	10.6	6.1	158.2
1968	4.8	2.9	2.0	1.9	55.1	170.0	29.4	23.3	92.1	68.3	40.0	12.7	502.5
1969	10.2	4.1	3.2	2.0	17.9	217.0	77.0	138.0	193.0	216.0	41.0	22.7	942.1
1970	10.3	6.6	4.1	8.6	16.4	21.2	53.8	97.0	187.0	80.4	30.3	15.4	531.1
1971	7.2	4.9	3.4	3.0	25.0	17.8	17.1	43.4	109.0	102.0	19.7	8.3	360.8
1972	5.9	3.4	2.3	2.6	14.8	40.1	8.2	8.9	10.3	9.0	5.0	3.5	114.0
1973	3.4	3.0	3.2	3.0	18.4	48.4	45.9	31.1	94.6	186.0	43.0	10.4	490.4
1974	6.4	5.4	4.8	3.4	92.5	44.4	20.5	8.9	111.4	42.4	12.8	10.5	363.4
1975	9.7	6.9	5.2	3.8	15.2	8.5	17.6	5.5	234.3	164.0	187.0	13.4	671.1
1976	9.0	6.4	5.4	5.2	8.8	175.3	42.6	11.1	8.0	69.4	13.0	12.0	366.2
1977	6.3	4.1	3.3	3.8	18.2	88.7	10.0	8.6	18.7	11.1	9.5	5.5	187.8
1978	4.5	3.8	2.9	3.9	21.2	38.5	38.1	15.9	60.4	21.9	8.5	10.1	229.7
1979	5.4	3.6	3.6	7.9	23.8	84.4	60.6	32.0	127.6	126.6	25.3	14.8	515.5
1980	7.7	4.7	3.4	3.7	26.0	130.4	54.7	45.9	79.3	94.3	17.3	12.7	480.1
1981	6.6	7.0	9.0	4.0	22.6	133.5	60.1	73.0	94.6	36.7	14.8	9.9	471.8
1982	4.9	8.1	8.6	6.7	29.9	71.5	20.2	18.6	29.9	62.8	17.0	12.6	290.8
1983	10.4	6.8	7.2	6.7	5.7	40.0	41.5	22.4	63.7	70.9	37.8	15.6	328.7
Mean	7.6	5.4	4.6	4.6	23.6	74.5	41.4	32.1	88.0	86.5	27.8	11.3	400.5
(m ³ /s)	2.8	2.2	1.7	1.7	8.8	28.7	15.5	12.0	34.0	32.3	10.7	4.2	

表 5 - 2 粗用水量

(Unit: 10³m³)

Area	(Ha)	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
1) Western Plain	(16,000)	39,952	32,352	47,936	54,192	8,832	1,456	18,320	6,032	208	336	26,336	51,328	287,280
2) Middle Reach	(680)	2,450	3,071	4,226	3,329	992	158	544	65	0	1,874	2,349	3,330	22,388
3) S.J. Flores	(2,680)	3,457	3,508	5,333	3,578	1,914	86	2,200	2,021	874	994	2,278	2,224	28,467
Total (1 - 3)	(19,360)	45,859	38,931	57,495	61,099	11,738	1,700	21,064	8,118	1,082	3,204	30,963	56,882	338,135
4) Eastern Plain														
- A	(4,600)	11,196	7,457	15,691	20,985	5,028	805	4,002	0	0	483	6,081	15,658	87,386
Total (1 - 4)	(23,960)	57,055	46,388	73,186	82,084	16,766	2,505	25,066	8,118	1,082	3,687	37,044	72,540	425,521
5) Eastern Plain														
- B	(5,200)	15,371	11,263	15,241	18,252	2,345	338	5,169	1,425	0	208	9,121	18,689	97,422
Total (1 - 5)	(29,160)	72,426	57,651	88,427	100,336	19,111	2,843	30,235	9,543	1,082	3,895	46,165	91,229	522,943

表 5 - 3 必要放流量

REQUIRED RELEASE FOR IRRIGATION												
YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
UNIT : MCM												
1957	26.3	24.8	56.7	66.4	1.9	0.1	2.2	2.0	0.9	1.0	7.5	54.2
1958	43.7	39.1	66.7	76.0	1.9	0.1	2.2	2.0	0.9	1.0	3.5	57.0
1959	43.1	37.6	67.9	78.5	1.9	0.1	16.1	2.0	0.9	1.0	11.1	65.5
1960	46.7	42.0	70.6	79.3	1.9	0.1	2.2	2.0	0.9	1.0	2.3	44.3
1961	33.5	27.5	59.1	70.8	7.7	0.1	2.2	2.0	0.9	1.0	2.3	50.5
1962	39.2	34.3	66.0	76.3	1.9	0.1	2.2	2.0	0.9	1.0	15.5	59.0
1963	43.9	39.0	66.2	75.4	11.2	0.1	2.2	2.0	0.9	1.0	2.3	48.8
1964	40.9	36.7	63.6	73.2	9.2	0.1	2.2	2.0	0.9	1.0	2.3	48.3
1965	46.4	43.5	69.4	78.8	1.9	0.1	2.2	2.0	0.9	1.0	2.3	48.5
1966	39.0	35.2	63.9	67.7	1.9	0.1	2.2	2.0	0.9	1.0	2.3	41.8
1967	35.0	30.8	59.7	55.4	5.0	0.1	2.2	2.0	0.9	1.0	5.6	54.5
1968	40.7	35.7	66.0	75.0	1.9	0.1	2.2	2.0	0.9	1.0	2.3	37.9
1969	26.4	33.6	61.5	71.2	1.9	0.1	2.2	2.0	0.9	1.0	2.3	41.3
1970	40.8	40.1	67.9	80.6	1.9	0.1	2.2	2.0	0.9	1.0	2.3	36.8
1971	31.0	29.6	59.3	71.4	1.9	0.1	5.5	2.0	0.9	1.0	2.3	45.2
1972	38.9	34.1	64.6	75.0	1.9	0.1	7.6	2.0	0.9	1.0	19.3	62.6
1973	50.3	43.3	71.7	78.8	1.9	0.1	2.2	2.0	0.9	1.0	2.3	43.0
1974	42.7	41.7	70.1	78.4	1.9	0.1	2.2	2.0	0.9	1.0	2.3	58.7
1975	52.8	45.6	70.9	78.4	1.9	1.2	4.8	2.0	0.9	1.0	2.3	3.5
1976	38.4	37.4	69.0	79.1	1.9	0.1	2.2	2.0	0.9	1.0	2.3	28.9
1977	33.7	27.8	57.1	64.9	1.9	0.1	2.2	2.0	0.9	1.0	11.8	54.3
1978	39.6	32.2	60.6	63.5	1.9	0.1	2.2	2.0	0.9	1.0	12.0	42.2
1979	39.3	34.5	61.3	56.3	1.9	0.1	2.2	2.0	0.9	1.0	2.3	22.1
1980	31.7	37.2	69.1	65.0	1.9	0.1	2.2	2.0	0.9	1.0	2.3	7.9
1981	19.1	22.9	55.0	68.9	1.9	0.1	2.2	2.0	0.9	1.0	2.3	40.0
1982	41.1	19.9	44.9	60.2	1.9	0.1	2.2	2.0	0.9	1.0	4.1	2.2
1983	41.2	33.2	64.7	65.7	1.9	0.1	2.2	2.0	0.9	1.0	2.3	21.4

MAXIMUM IRRIGATION DISCHARGE (MCM) : 80.6

表 5 - 4 貯水池運用計画の結果

		Case 1-1	Case 1-2	Case 2-1	Case 2-2	Case 3
Irrigation Area	(ha)	19,360	19,360	23,960	23,960	29,160
Water Supply	(m ³ /s)	-	1.0	-	1.0	-
Storage Capacity	(MCM)	200.5	207.2	354.0	387.6	737.5
Full Supply Level	(EL)	817.6	818.0	825.1	826.6	843.2
Min. Operating Level	(EL)	797.0	797.0	797.0	797.0	707.0
Max. Discharge	(m ³ /s)	21.8	31.9	32.1	32.2	43.4
Power Capacity*	(MW)	7.1	7.0	10.9	11.1	15.8
Annual Energy	(GWh)	45.2	43.4	55.4	53.6	63.4

Note: *: Average capacity during the period from December to April.

表9-1 開発事業費の要約

(ダム・発電・かんがい; 23,960ha)

Description	(Unit: Lp.103)		Total
	Foreign Currency Component	Local Currency Component	
1. SAN FERNANDO DAM AND POWER STATION			
1.1 Access road and preparatory works	5,368	3,191	8,559
1.2 River diversion works	3,720	1,170	4,890
1.3 Dam and spillway	50,369	18,241	68,610
1.4 Intake, penstock and outlet	700	58	758
1.5 Powerhouse and tail race	2,372	1,133	3,505
1.6 Generating equipment	9,272	736	10,008
1.7 Transmission line and sub-station	1,130	850	1,980
1.8 Highway relocation	5,120	2,080	7,200
Sub-total	78,051	27,459	105,510
2. CHOLUTECA PLAIN IRRIGATION SYSTEM			
2.1 Preparatory works	1,937	1,467	3,404
2.2 Intake weir	13,974	3,716	17,690
2.3 Main canal	15,486	3,925	19,411
2.4 Branch canal	27,565	7,560	35,125
2.5 Secondary canal	2,714	1,052	3,766
2.6 Drainage canal	5,154	1,371	6,525
2.7 Farm road	7,570	2,206	9,776
2.8 On-farm construction	4,297	1,605	5,902
2.9 Clearing and reclamation	10,175	3,416	13,591
Sub-total	88,872	26,318	115,190
3. IRRIGATION IN MIDDLE REACH	4,900	1,062	5,962
4. LAND COMPENSATION	-	8,750	8,750
5. ENGINEERING AND ADMINISTRATION	17,640	8,857	26,497
6. CONTINGENCIES			
6.1 Physical contingency	18,948	7,246	26,194
6.2 Price contingency	61,077	27,657	88,734
Sub-total	80,025	34,903	114,928
Total	269,488	107,349	376,837

表 9 - 2 開発事業費の要約
(ダム・発電・かんがい; 20,600 ha)

Description	(Unit: Lp.10 ³)		Total
	Foreign Currency Component	Local Currency Component	
1. SAN FERNANDO DAM AND POWER STATION			
1.1 Access road and preparatory works	5,368	3,191	8,559
1.2 River diversion works	3,720	1,170	4,890
1.3 Dam and spillway	50,369	18,241	68,610
1.4 Intake, penstock and outlet	700	58	758
1.5 Powerhouse and tail race	2,372	1,133	3,505
1.6 Generating equipment	9,272	736	10,008
1.7 Transmission line and sub-station	1,130	850	1,980
1.8 Highway relocation	<u>5,120</u>	<u>2,080</u>	<u>7,200</u>
Sub-total	78,051	27,459	105,510
2. CHOLUTECA PLAIN IRRIGATION SYSTEM			
2.1 Preparatory works	1,937	1,467	3,404
2.2 Intake weir	13,974	3,716	17,690
2.3 Main canal	15,486	3,925	19,411
2.4 Branch canal	27,565	7,560	35,125
2.5 Secondary canal	2,714	1,052	3,766
2.6 Drainage canal	5,154	1,371	6,525
2.7 Farm road	7,570	2,206	9,776
2.8 On-farm construction	4,297	1,605	5,902
2.9 Clearing and reclamation	<u>10,175</u>	<u>3,416</u>	<u>13,591</u>
Sub-total	88,872	26,318	115,190
3. LAND COMPENSATION	-	8,750	8,750
4. ENGINEERING AND ADMINISTRATION	17,150	8,750	25,900
5. CONTINGENCIES			
5.1 Physical contingency	18,409	7,128	25,537
5.2 Price contingency	<u>61,077</u>	<u>27,657</u>	<u>88,734</u>
Sub-total	79,486	34,785	114,271
Total	263,559	106,062	369,621

表 9 - 3 開発事業費の要約

(ダム・発電・かんがい ; 16,000 ha)

Description	(Unit: Lp.103)		
	Foreign Currency Component	Local Currency Component	Total
1. SAN FERNANDO DAM AND POWER STATION			
1.1 Access road and preparatory works	5,368	3,191	8,559
1.2 River diversion works	3,720	1,170	4,890
1.3 Dam and spillway	50,369	18,241	68,610
1.4 Intake, penstock and outlet	700	58	758
1.5 Powerhouse and tail race	2,372	1,133	3,505
1.6 Generating equipment	9,272	736	10,008
1.7 Transmission line and sub-station	1,130	850	1,980
1.8 Highway relocation	5,120	2,080	7,200
Sub-total	78,051	27,459	105,510
2. CHOLUFECA PLAIN IRRIGATION SYSTEM			
2.1 Preparatory works	1,495	1,248	2,743
2.2 Intake weir	6,987	1,858	8,845
2.3 Main canal	12,941	3,261	16,202
2.4 Branch canal	18,348	5,009	23,357
2.5 Secondary canal	2,714	1,052	3,766
2.6 Drainage canal	4,559	1,185	5,744
2.7 Farm road	5,328	1,563	6,891
2.8 On-farm construction	3,350	1,248	4,598
2.9 Clearing and reclamation	8,259	2,873	11,132
Sub-total	63,981	19,297	83,278
3. LAND COMPENSATION	-	4,690	4,690
4. ENGINEERING AND ADMINISTRATION	15,600	7,600	23,200
5. CONTINGENCIES			
5.1 Physical contingency	15,764	5,907	21,671
5.2 Price contingency	44,774	19,680	64,458
Sub-total	60,538	25,587	86,129
Total	218,170	84,633	302,803

表 9 - 4 開発事業費の要約
(ダム・発電・かんがい; 12,400 ha)

Description	(Unit: Lp.103)		Total
	Foreign Currency Component	Local Currency Component	
1. SAN FERNANDO DAM AND POWER STATION			
1.1 Access road and preparatory works	5,368	3,191	8,559
1.2 River diversion works	3,720	1,170	4,890
1.3 Dam and spillway	50,369	18,241	68,610
1.4 Intake, penstock and outlet	700	58	758
1.5 Powerhouse and tail race	2,372	1,133	3,505
1.6 Generating equipment	9,272	736	10,008
1.7 Transmission line and sub-station	1,130	850	1,980
1.8 Highway relocation	<u>5,120</u>	<u>2,080</u>	<u>7,200</u>
Sub-total	78,051	27,459	105,510
2. CHOLUTECA PLAIN IRRIGATION SYSTEM			
2.1 Preparatory works	1,495	1,248	2,743
2.2 Intake weir	6,988	1,857	8,845
2.3 Main canal	12,943	3,262	16,205
2.4 Branch canal	15,968	4,373	20,341
2.5 Secondary canal	1,841	674	2,515
2.6 Drainage canal	3,432	893	4,325
2.7 Farm road	3,495	1,017	4,512
2.8 On-farm construction	2,345	874	3,219
2.9 Clearing and reclamation	<u>2,888</u>	<u>1,004</u>	<u>3,892</u>
Sub-total	51,395	15,202	66,597
3. LAND COMPENSATION	-	4,000	4,000
4. ENGINEERING AND ADMINISTRATION	14,140	6,550	20,690
5. CONTINGENCIES			
5.1 Physical contingency	14,360	5,322	19,682
5.2 Price contingency	<u>39,254</u>	<u>17,076</u>	<u>56,330</u>
Sub-total	53,614	22,398	76,012
Total	197,200	75,609	272,809

表9-5 財務評価額による年次別投資計画
(ダム・発電・かんがい; 2,060ha)

Items	1st (1985)		2nd (1986)		3rd (1987)		4th (1988)		5th (1989)		6th (1990)		7th (1991)		8th (1992)	
	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C
1. Dam Works	-	-	630	450	6,199	2,873	11,557	3,786	25,888	10,363	21,029	7,217	-	-	-	-
2. Power Station	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Irrigation Systems	-	-	-	-	6,602	2,324	28,394	8,462	14,815	4,213	10,927	3,283	3,557	1,124	3,715	1,038
Sub-total	-	-	630	450	12,801	5,197	39,861	12,248	40,703	14,576	31,956	10,500	3,557	1,124	3,715	1,038
4. Land Acquisition	-	-	-	-	-	1,970	-	1,920	-	2,240	-	2,620	-	-	-	-
5. Engineering and Administ.	4,840	1,740	2,440	1,160	740	750	2,640	1,470	2,100	980	1,580	860	1,000	500	300	
6. Physical Contingency	484	174	307	161	1,354	792	4,250	1,564	4,280	1,780	3,354	1,377	442	212	422	
7. Price Contingency	266	115	348	220	2,352	1,663	10,979	4,507	12,995	6,617	13,022	6,347	1,896	1,177	2,212	
Grand Total	5,590	2,029	3,725	1,991	17,248	10,372	56,850	21,709	60,078	26,193	49,912	21,494	6,755	3,513	6,849	

Items	9th (1993)		10th (1994)		Total	
	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C
1. Dam Works	-	-	-	-	65,303	24,689
2. Power Station	-	-	-	-	-	-
3. Irrigation Systems	12,227	3,399	8,733	2,471	88,880	26,314
Sub-total	12,227	3,399	8,733	2,471	154,183	51,003
4. Land Acquisition	-	-	-	-	8,750	8,750
5. Engineering and Administ.	440	260	310	190	16,450	8,500
6. Physical Contingency	1,267	366	904	266	17,064	6,826
7. Price Contingency	7,678	2,773	6,257	2,315	57,126	26,608
Grand Total	21,612	6,798	16,204	5,242	244,823	101,687

Items	1st (1985)		2nd (1986)		3rd (1987)		4th (1988)		5th (1989)		6th (1990)		7th (1991)		Total	
	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C
1. Dam Works	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Power Station	-	-	-	-	2,080	320	800	590	7,508	1,430	2,360	430	-	-	12,748	2,770
3. Irrigation Systems	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sub-total	-	-	-	-	2,080	320	800	590	7,508	1,430	2,360	430	-	-	12,748	2,770
4. Land Acquisition	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Engineering and Administ.	-	-	-	-	120	50	60	70	400	100	120	30	-	-	700	250
6. Physical Contingency	-	-	-	-	220	37	86	66	791	153	248	46	-	-	1,345	302
7. Price Contingency	-	-	-	-	382	78	204	190	2,401	569	963	212	-	-	3,950	1,049
Grand Total	-	-	-	-	2,802	485	1,150	916	11,100	2,252	3,691	718	-	-	18,743	4,371

表9-6 財務評価額による年次別投資計画
(ダム・発電・かんがい; 16,000ha)

Items		1st (1985)		2nd (1986)		3rd (1987)		4th (1988)		5th (1989)		6th (1990)		7th (1991)		Total	
		F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C
Dam and Irrigation 16,000 ha (Unit: Ip.103)																	
1. Dam Works	-	-	630	450	6,199	2,873	11,557	3,786	25,888	10,363	21,029	7,217	-	-	65,303	24,689	89,992
2. Power Station	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Irrigation Systems	-	-	-	-	6,602	2,324	28,304	8,462	14,815	4,213	10,927	3,283	3,336	1,034	63,984	19,316	83,300
Sub-total	-	-	630	450	12,801	5,197	39,861	12,248	40,703	14,576	31,956	10,500	3,336	1,034	129,287	44,005	173,292
4. Land Acquisition	-	-	-	-	-	1,970	-	1,920	-	800	-	-	-	-	-	4,690	4,690
5. Engineering and Administ.	4,840	1,740	2,440	1,160	740	750	2,640	1,470	2,100	980	1,580	650	560	600	14,900	7,350	22,250
6. Physical Contingency	484	174	307	161	1,354	792	4,250	1,564	4,280	1,636	3,354	1,115	390	163	14,419	5,605	20,024
7. Price Contingency	266	115	348	220	2,354	1,663	10,099	4,507	12,995	6,081	13,022	5,139	1,744	906	40,828	18,631	59,459
Grand Total	5,590	2,029	3,725	1,991	17,249	10,372	56,850	21,709	60,078	24,073	49,912	17,404	6,030	2,703	199,434	80,281	279,715
Power Generating Works (Unit: Ip.103)																	
Items		1st (1985)		2nd (1986)		3rd (1987)		4th (1988)		5th (1989)		6th (1990)		7th (1991)		Total	
		F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C
1. Dam Works	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Power Station	-	-	-	-	2,080	320	800	800	590	7,508	1,430	2,360	430	-	12,748	2,770	15,518
3. Irrigation Systems	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sub-total	-	-	-	-	2,080	320	800	800	590	7,508	1,430	2,360	430	-	12,748	2,770	15,518
4. Land Acquisition	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Engineering and Administ.	-	-	-	-	120	50	60	70	400	100	120	30	-	-	700	250	950
6. Physical Contingency	-	-	-	-	220	37	86	66	791	153	248	46	-	-	1,345	302	1,647
7. Price Contingency	-	-	-	-	382	78	204	190	2,401	569	963	212	-	-	3,950	1,049	4,999
Grand Total	-	-	-	-	2,802	485	1,150	916	11,100	2,252	3,691	718	-	-	18,743	4,371	23,114

表 9 - 7 財務評価額による年次別投資計画
(ダム・発電・かんがい; 12,400ha)

Items	1st (1985)		2nd (1986)		3rd (1987)		4th (1988)		5th (1989)		6th (1990)		7th (1991)		Total		
	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	
	(Unit: Ip.103)																
Dam, Power and Irrigation 12,400 ha																	
1. Dam Works	-	-	630	450	6,199	2,873	11,557	3,786	25,888	10,363	21,029	7,217	-	-	65,303	24,689	89,992
2. Power Station	-	-	-	-	2,080	320	800	590	7,508	1,430	2,360	430	-	-	12,748	2,770	15,518
3. Irrigation Systems	-	-	-	-	6,526	2,272	27,912	8,192	14,619	4,078	2,338	660	-	-	51,395	15,202	66,597
Sub-total	-	-	630	450	14,805	5,465	40,269	12,568	48,015	15,871	25,727	8,307	-	-	129,446	42,661	172,107
4. Land Acquisition	-	-	-	-	-	1,700	-	1,650	-	650	-	-	-	-	-	4,000	4,000
5. Engineering and Administ.	4,840	1,740	2,440	1,160	860	800	2,400	1,340	2,200	930	1,400	580	-	-	14,140	6,550	20,690
6. Physical Contingency	484	174	307	161	1,567	797	4,267	1,556	5,022	1,745	2,713	889	-	-	14,360	5,322	19,682
7. Price Contingency	266	115	348	220	2,723	1,674	10,138	4,484	15,245	6,488	10,534	4,095	-	-	39,254	17,076	56,330
Grand Total	5,590	2,029	3,725	1,991	19,955	10,436	57,074	21,598	70,482	25,684	40,374	13,871	-	-	197,200	75,609	272,809

表 10-1 経済評価額による年次別投資計画
(ダム・発電・かんがい; 23,960ha)

Items	1st (1985)		2nd (1986)		3rd (1987)		4th (1988)		5th (1989)		6th (1990)		7th (1991)		8th (1992)		
	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	
Dam, Power and Irrigation 20,600 ha																	
1. Dam Works	-	-	788	428	2,729	14,446	3,597	32,360	9,845	26,286	6,855	-	-	-	-	-	-
2. Power Station	-	-	-	-	2,600	304	1,000	560	9,385	1,359	2,950	409	-	-	-	-	-
3. Irrigation Systems	-	-	-	-	8,253	2,208	35,380	8,039	18,518	4,005	13,655	3,121	4,440	1,067	4,644	986	986
Sub-total	-	-	788	428	18,602	5,241	50,826	12,196	60,263	15,209	42,891	10,385	4,440	1,067	4,644	986	986
4. Land Acquisition	-	-	-	-	-	370	-	370	-	670	-	740	-	-	-	-	-
5. Engineering and Administ.	6,050	1,740	3,050	1,160	1,075	800	3,375	1,540	3,125	1,080	2,125	680	1,325	900	625	300	300
6. Physical Contingency	605	174	384	159	1,968	641	5,420	1,411	6,339	1,696	4,502	1,181	577	197	527	129	129
Grand Total	6,655	1,914	4,222	1,747	21,645	7,052	59,621	15,517	69,727	18,655	49,518	12,986	6,342	2,164	5,796	1,415	1,415

Items	9th (1993)		10th (1994)		Total	
	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C
1. Dam Works	-	-	-	-	81,629	23,454
2. Power Station	-	-	-	-	15,935	2,632
3. Irrigation Systems	15,284	3,229	10,916	2,347	111,090	25,002
Sub-total	15,284	3,229	10,916	2,347	208,654	51,088
4. Land Acquisition	-	-	-	-	2,150	2,150
5. Engineering and Administ.	550	260	390	190	21,690	8,650
6. Physical Contingency	1,583	349	1,131	254	23,036	6,191
Grand Total	17,417	3,838	12,437	2,791	263,380	68,079

Items	1st (1985)		2nd (1986)		3rd (1987)		4th (1988)		5th (1989)		6th (1990)		7th (1991)		Total		
	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	
Middle Reach 3,360 ha																	
1. Dam Works	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Power Station	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Irrigation Systems	-	-	-	-	-	-	1,325	292	2,400	358	2,400	358	-	-	6,125	1,008	
Sub-total	-	-	-	-	-	-	1,325	292	2,400	358	2,400	358	-	-	6,125	1,008	
4. Land Acquisition	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Engineering and Administ.	-	-	-	-	-	-	133	29	240	36	240	36	-	-	613	101	
6. Physical Contingency	-	-	-	-	-	-	146	32	264	39	264	39	-	-	674	110	
Grand Total	-	-	-	-	-	-	1,604	353	2,094	433	2,904	433	-	-	7,412	1,219	

(Unit: Ip.103)

表10-2 経済評価額による年次別投資計画
(ダム・発電・かんがい; 19,360ha)

Dam, Power and Irrigation 16,000 ha		(Unit: Ip.103)															
Items	1st (1985)		2nd (1986)		3rd (1987)		4th (1988)		5th (1989)		6th (1990)		7th (1991)		Total		
	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	
1. Dam Works	-	-	788	428	7,749	2,729	14,446	3,597	32,360	9,845	26,286	6,855	-	-	81,629	23,454	105,083
2. Power Station	-	-	-	-	2,600	304	1,000	560	9,385	1,359	2,950	409	-	-	15,935	2,632	18,567
3. Irrigation Systems	-	-	-	-	8,253	2,208	35,380	8,039	18,518	4,005	13,655	3,121	4,171	963	79,977	18,336	98,313
Sub-total	-	-	788	428	18,602	5,241	50,826	12,196	60,263	15,209	42,891	10,385	4,171	963	177,541	44,422	221,963
4. Land Acquisition	-	-	-	-	-	370	-	370	-	180	-	-	-	-	-	920	920
5. Engineering and Administ.	6,050	1,740	3,050	1,160	1,075	800	3,375	1,540	3,125	1,080	2,125	680	700	600	19,500	7,600	27,100
6. Physical Contingency	605	174	384	159	1,968	641	5,420	1,411	6,339	1,647	4,502	1,107	487	156	19,705	5,295	25,000
Grand Total	6,655	1,917	4,222	1,747	21,645	7,052	59,621	15,517	69,727	18,116	49,518	12,172	5,358	1,719	216,746	58,237	274,983

Middle Reach 3,360 ha		(Unit: Ip.103)															
Items	1st (1985)		2nd (1986)		3rd (1987)		4th (1988)		5th (1989)		6th (1990)		7th (1991)		Total		
	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	
1. Dam Works	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Power Station	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Irrigation Systems	-	-	-	-	-	-	1,325	292	2,400	358	2,400	358	-	-	6,125	1,008	7,133
Sub-total	-	-	-	-	-	-	1,325	292	2,400	358	2,400	358	-	-	6,125	1,008	7,133
4. Land Acquisition	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Engineering and Administ.	-	-	-	-	-	-	133	29	240	36	240	36	-	-	613	101	714
6. Physical Contingency	-	-	-	-	-	-	146	32	264	39	264	39	-	-	674	110	784
Grand Total	-	-	-	-	-	-	1,604	353	2,904	433	2,904	433	-	-	7,412	1,219	8,631

表 10-3 経済評価額による年次別投資計画

(ダム・発電・かんがい; 16,000ha および 12,400ha)

Items	(Unit: Ip.103)																
	1st (1985)		2nd (1986)		3rd (1987)		4th (1988)		5th (1989)		6th (1990)		7th (1991)		Total		
	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	
1. Dam Works	-	-	788	428	7,749	2,729	14,446	3,597	32,360	9,845	26,286	6,855	-	-	81,629	23,454	105,083
2. Power Station	-	-	-	-	2,600	304	1,000	560	9,385	1,359	2,950	409	-	-	15,935	2,632	18,567
3. Irrigation Systems	-	-	-	-	8,253	2,208	35,380	8,039	18,518	4,005	13,655	3,121	4,171	963	79,977	18,336	98,313
Sub-total	-	-	788	428	18,602	5,241	50,826	12,196	60,263	15,209	42,891	10,385	4,171	963	177,541	44,422	221,963
4. Land Acquisition	-	-	-	-	-	370	-	370	-	180	-	-	-	-	-	920	920
5. Engineering and Administ.	6,050	1,740	3,050	1,160	1,075	800	3,375	1,540	3,125	1,080	2,125	680	700	600	19,500	7,600	27,100
6. Physical Contingency	605	174	384	159	1,968	641	5,420	1,411	6,339	1,647	4,502	1,107	487	156	19,705	5,295	25,000
Grand Total	6,655	1,914	4,222	1,747	21,645	7,052	59,621	15,517	69,727	18,116	49,518	12,172	5,358	1,719	216,746	58,237	274,983

Items	(Unit: Ip.103)																
	1st (1985)		2nd (1986)		3rd (1987)		4th (1988)		5th (1989)		6th (1990)		7th (1991)		Total		
	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	
1. Dam Works	-	-	788	428	7,749	2,729	14,446	3,597	32,360	9,845	26,286	6,855	-	-	81,629	23,454	105,083
2. Power Station	-	-	-	-	2,600	304	1,000	560	9,385	1,359	2,950	409	-	-	15,935	2,632	18,567
3. Irrigation Systems	-	-	-	-	8,156	2,159	34,890	7,781	18,275	3,875	2,293	626	-	-	64,244	14,441	78,685
Sub-total	-	-	788	428	18,505	5,192	50,336	11,938	60,020	15,079	32,159	7,890	-	-	161,808	40,527	202,335
4. Land Acquisition	-	-	-	-	-	300	-	300	-	150	-	-	-	-	-	750	750
5. Engineering and Administ.	6,050	1,740	3,050	1,160	1,075	800	3,075	1,340	2,825	930	1,825	580	-	-	17,900	6,550	24,450
6. Physical Contingency	605	174	384	159	1,958	629	5,341	1,358	6,285	1,616	3,398	847	-	-	17,971	4,783	22,754
Grand Total	6,655	1,914	4,222	1,747	21,538	6,921	58,752	14,936	69,130	17,775	37,382	9,317	-	-	197,679	52,610	250,289

表 10 - 4 農業便益 (西部地區)

Crop	Without Project			With Project			Incremental (10 ³ Lp.)
	Area (ha)	Net Return (Lp./ha)	Total Return (10 ³ Lp.)	Area (ha)	Net Return (Lp./ha)	Total Return (10 ³ Lp.)	
Sugar cane							
Estate	3,180	2,378	7,562	3,180	4,382	13,935	
Outgrowers	6,070	2,889	17,536	3,670	4,382	16,082	
Cotton	740	2,128	1,575	4,830	3,432	16,577	
Paddy	80	1,242	99	4,050	1,545	6,257	
Maize	1,050	370	389	2,000	1,026	2,052	
Sorghum	120	317	38	-	-	-	
Beans	-	-	-	2,830	1,783	5,046	
Sesame	150	545	82	250	1,288	322	
Melon	1,200	1,450	1,740	2,000	3,684	7,368	
Water melon	70	1,027	72	200	1,267	253	
Vegetables	-	-	-	1,600	1,563	2,501	
Pasture/Forest	6,830	213	1,455	140	322	45	
Total			30,548			70,438	39,890

表 10 - 5 農業便益 (東部 - A 地区)

Crop	Without Project			With Project			Incremental (103Lp.)
	Area (ha)	Net Return (Lp./ha)	Total Return (103Lp.)	Area (ha)	Net Return (Lp./ha)	Total Return (103Lp.)	
Sugar cane	-	-	-	-	-	-	-
Estate	190	2,889	549	-	-	-	-
Outgrowers	-	-	-	2,300	3,432	7,894	7,894
Cotton	20	370	7	2,300	1,026	2,360	2,360
Maize	1,400	1,242	1,739	2,300	1,545	3,554	3,554
Paddy	-	-	-	2,300	1,783	4,101	4,101
Beans	4,530	213	965	-	-	-	-
Pasture/Forest	-	-	-	-	-	-	-
Total			<u>3,260</u>			<u>17,909</u>	<u>14,649</u>

表 10-6 農業便益 (中流域開發地区)

	Present			Proposed			Incremental (103Lp.)
	Area (ha)	Net Return (Lp./ha)	Total Return (103Lp.)	Area (ha)	Net Return (Lp./ha)	Total Return (103Lp.)	
1) San Juan de Flores:							
Sugar cane							
Irrigated	1,630	1,811	2,952	2,680	3,498	9,375	
Non-irrigated	1,020	1,811	1,847	-	-	-	
Maize	30	148	4	-	-	-	
Sub-total			<u>4,803</u>			<u>9,375</u>	<u>4,572</u>
2) Orocuina:							
(Irrigated)							
Paddy							
Wet season	-	-	-	160	1,545	247	
Dry season	-	-	-	160	1,545	247	
Maize	-	-	-	150	1,026	154	
Beans	-	-	-	150	1,783	267	
Vegetables	-	-	-	20	1,563	31	
Sorghum	15	317	5	-	-	-	
Sesame	10	545	5	-	-	-	
Melon	10	1,450	15	-	-	-	
(Non-irrigated)							
Maize	120	148	18	-	-	-	
Livestock	175	213	37	-	-	-	
Sub-total			<u>80</u>			<u>946</u>	<u>866</u>
3) Orocuina - Choluteca							
Paddy							
Wet season	350	1,242	435	350	1,545	541	
Dry season	350	1,242	435	350	1,545	541	
Sub-total			<u>870</u>			<u>1,082</u>	<u>212</u>
Total			<u>5,753</u>			<u>11,403</u>	<u>5,650</u>

表 10-7 經濟評価額事業費・便益表
(ダム・発電・かんがい; 20600ha)

(Unit: Lp.106)

Year in Order	Year	Investment & Replacement Cost				Economic Cost				Economic Benefit			
		Dam & Power Station and Irrigation System	Middle Reach Area	Dam & Power Station	Irrigation System	Middle Reach Area	Total	Irrigation Benefit	Power Benefit	Middle Reach Area	Negative Benefit	Total	
1	1985	8.57	-	-	-	-	8.57	-	-	-	-	-	-
2	1986	5.97	-	-	-	-	5.97	-	-	-	-	-	-
3	1987	28.70	-	-	-	-	28.70	-	-	-	-	-	-
4	1988	75.14	1.96	-	-	-	77.10	-	-	-	-	-	1.43
5	1989	88.38	3.34	-	-	-	91.72	-	-	-	-	-	-0.04
6	1990	62.50	3.34	-	-	-	66.24	0.88	-	-	-	-	-0.04
7	1991	8.51	-	0.20	1.52	0.14	10.37	12.36	8.14	2.26	-	-	-0.38
8	1992	7.21	-	0.20	1.97	0.14	9.52	20.59	8.14	3.11	-	-	-0.38
9	1993	21.26	-	0.20	1.97	0.14	23.57	26.58	8.14	3.96	-	-	-0.38
10	1994	15.23	-	0.20	1.97	0.14	17.54	32.56	8.14	4.81	-	-	-0.38
11	1995	-	-	0.20	2.72	0.14	3.06	44.40	8.14	5.65	-	-	-0.38
12	1996	-	-	0.20	2.72	0.14	3.06	47.95	8.14	5.65	-	-	-0.38
13	1997	-	-	0.20	2.72	0.14	3.06	50.15	8.14	5.65	-	-	-0.38
14	1998	-	-	0.20	2.72	0.14	3.06	52.34	8.14	5.65	-	-	-0.38
15	1999	-	-	0.20	2.72	0.14	3.06	54.54	8.14	5.65	-	-	-0.38
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
27	2011	-	-	0.20	2.72	0.14	3.06	54.54	8.14	5.65	-	-	-0.38
28	2012	-	-	0.20	2.72	0.14	3.06	54.54	1.29	5.65	-	-	-0.38
29	2013	-	-	0.20	2.72	0.14	15.42	54.54	7.74	5.65	-	-	-0.38
30	2014	10.29	2.07	0.20	2.72	0.14	3.06	54.54	11.61	5.65	-	-	-0.38
31	2015	-	-	0.20	2.72	0.14	3.06	54.54	5.16	5.65	-	-	-0.38
32	2016	-	-	0.20	2.72	0.14	3.06	54.54	8.14	5.65	-	-	-0.38
33	2017	-	-	0.20	2.72	0.14	3.06	54.54	8.14	5.65	-	-	-0.38
34	2018	1.19	-	0.20	2.72	0.14	4.25	54.54	8.14	5.65	-	-	-0.38
35	2019	-	-	0.20	2.72	0.14	3.06	54.54	8.14	5.65	-	-	-0.38
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
50	2034	-	-	0.20	2.72	0.14	3.06	54.54	8.14	5.65	-	-	-0.38

EIRR: 14.2%

表 10-8 経済評価額事業費・便益表
(ダム・発電・かんがい; 16,000ha)

(Unit: Jp.106)

Year in Order	Year	Investment & Replacement Cost				Economic Cost				Economic Benefit			
		Dam & Power Station and Irrigation System	Middle Reach Area	Dam & Power Station	Irrigation System	Middle Reach Area	Total	Irrigation Benefit	Power Benefit	Middle Reach Area	Negative Benefit	Total	
1	1985	8.57	-	-	-	-	8.57	-	-	-	-	-	-
2	1986	5.97	-	-	-	-	5.97	-	-	-	-	-	-
3	1987	28.70	-	-	-	-	28.70	-	-	-	-	-	-
4	1988	75.14	1.96	-	-	-	77.10	-	-	-	-	-	1.43
5	1989	87.74	3.34	-	-	-	91.18	-	-	-	-	-	-0.04
6	1990	61.69	3.34	-	-	0.40	65.43	0.88	-	-	-	-	-0.04
7	1991	7.08	-	0.20	1.52	0.14	8.94	12.36	8.14	2.26	-	-	-0.38
8	1992	-	-	0.20	1.97	0.14	2.31	20.59	8.14	3.11	-	-	-0.38
9	1993	-	-	0.20	1.97	0.14	2.31	26.58	8.14	3.96	-	-	-0.38
10	1994	-	-	0.20	1.97	0.14	2.31	32.56	8.14	4.81	-	-	-0.38
11	1995	-	-	0.20	1.97	0.14	2.31	38.54	8.14	5.65	-	-	-0.38
12	1996	-	-	0.20	1.97	0.14	2.31	39.89	8.14	5.65	-	-	-0.38
.
.
.
.
.
27	2011	-	-	0.20	1.97	0.14	2.31	39.89	8.14	5.65	-	-	-0.38
28	2012	-	-	0.20	1.97	0.14	2.31	39.89	1.29	5.65	-	-	-0.38
29	2013	10.29	2.07	0.20	1.97	0.14	14.67	39.89	7.74	5.65	-	-	-0.38
30	2014	-	-	0.20	1.97	0.14	2.31	39.89	11.61	5.65	-	-	-0.38
31	2015	-	-	0.20	1.97	0.14	2.31	39.89	5.16	5.65	-	-	-0.38
32	2016	-	-	0.20	1.97	0.14	2.31	39.89	8.14	5.65	-	-	-0.38
.
.
.
.
50	2034	-	-	0.20	1.97	0.14	2.31	39.89	8.14	5.65	-	-	-0.38

EIRR: 13.7%

表 10-9 經濟評價額事業費・便益表
(ダム・発電・かんがい; 12,400ha)

(Unit: Ip.106)

Year in Order	Year	Investment & Replacement Cost				Economic Cost				Economic Benefit			
		Dam & Power Station and Irrigation System	Middle Reach Area	Dam & Power Station	Irrigation System	Middle Reach Area	Total	Irrigation Benefit	Power Benefit	Middle Reach Area	Negative Benefit	Total	
1	1985	8.57	-	-	-	-	8.57	-	-	-	-	-	-
2	1986	5.97	-	-	-	-	5.97	-	-	-	-	-	-
3	1987	28.46	-	-	-	-	28.46	-	1.43	-	-	1.43	-
4	1988	73.69	1.96	-	-	-	75.65	-	8.60	-	-	8.60	-0.04
5	1989	86.91	3.34	-	-	-	90.25	-	12.90	-	-	12.90	-0.04
6	1990	46.70	3.34	-	-	-	50.04	0.88	5.73	-	-	5.73	-0.38
7	1991	-	-	0.20	1.57	0.14	1.91	12.36	8.14	2.26	-	8.14	-0.38
8	1992	-	-	0.20	1.57	0.14	1.91	17.00	8.14	3.11	-	8.14	-0.38
9	1993	-	-	0.20	1.57	0.14	1.91	21.64	8.14	3.96	-	8.14	-0.38
10	1994	-	-	0.20	1.57	0.14	1.91	26.28	8.14	4.81	-	8.14	-0.38
11	1995	-	-	0.20	1.57	0.14	1.91	30.91	8.14	5.65	-	8.14	-0.38
12	1996	-	-	0.20	1.57	0.14	1.91	30.91	8.14	5.65	-	8.14	-0.38
.
.
.
.
27	2011	-	-	0.20	1.57	0.14	1.91	30.91	8.14	5.65	-	8.14	-0.38
28	2012	-	-	0.20	1.57	0.14	1.91	30.91	1.29	5.65	-	1.29	-0.38
29	2013	10.23	2.07	0.20	1.57	0.14	3.98	30.91	7.74	5.65	-	7.74	-0.38
30	2014	-	-	0.20	1.57	0.14	1.91	30.91	11.61	5.65	-	11.61	-0.38
31	2015	-	-	0.20	1.57	0.14	1.91	30.91	5.16	5.65	-	5.16	-0.38
32	2016	-	-	0.20	1.57	0.14	1.91	30.91	8.14	5.65	-	8.14	-0.38
.
.
.
.
50	2034	-	-	0.20	1.57	0.14	1.91	30.91	8.14	5.65	-	8.14	-0.38

EIRR: 12.9%

表 10-10 内部収益率の感度分析

		(Unit: %)			
Cost Increase	Benefit Decrease				
	0%	5%	10%	15%	
Dam, Power and Irrigation (20,600 ha)					
0%	14.2	13.7	13.1	12.4	
5%	13.7	13.1	12.5	11.9	
10%	13.2	12.6	12.0	11.4	
15%	12.7	12.1	11.6	11.0	
Dam, Power and Irrigation (16,000 ha)					
0%	13.7	13.1	12.5	11.8	
5%	13.1	12.6	12.0	11.4	
10%	12.6	12.1	11.5	10.9	
15%	12.1	11.6	11.1	10.5	
Dam, Power and Irrigation (12,400 ha)					
0%	12.9	12.3	11.7	11.1	
5%	12.4	11.9	11.3	10.7	
10%	11.9	11.4	10.8	10.2	
15%	11.4	10.9	10.4	9.8	

表11-1 財務評価額事業費・便益表
(かんがい計画; 20,600ha)

(Unit: Lp.10⁶)

Year in Order	Year	Financial Cost			Financial Benefit		
		Investment and Replace. Cost	O & M Cost	Total	Net Return	Domestic Consumption	Total
1	1985	7.62	-	7.62	-	-	-
2	1986	5.72	-	5.72	-	-	-
3	1987	27.62	-	27.62	-	-	-
4	1988	78.56	-	78.56	-	-	-
5	1989	86.27	-	86.27	-	-	-
6	1990	71.41	0.46	71.87	1.07	-	1.07
7	1991	10.27	1.82	12.09	15.79	-4.92	10.87
8	1992	9.20	2.59	11.79	27.61	-5.17	22.44
9	1993	28.41	2.71	31.12	37.43	-5.43	32.00
10	1994	21.45	2.85	24.30	48.15	-5.70	42.45
11	1995	-	3.89	3.89	65.66	-5.70	59.96
12	1996	-	3.89	3.89	70.92	-5.70	65.22
13	1997	-	3.89	3.89	74.16	-5.70	68.46
14	1998	-	3.89	3.89	77.40	-5.70	71.70
15	1999	-	3.89	3.89	80.66	-5.70	74.96
.
.
.
.
28	2012	-	3.89	3.89	80.66	-5.70	74.96
29	2013	3.52	3.89	7.41	80.66	-5.70	74.96
30	2014	-	3.89	3.89	80.66	-5.70	74.96
.
.
.
.
33	2017	-	3.89	3.89	80.66	-5.70	74.96
34	2018	1.94	3.89	5.83	80.66	-5.70	74.96
35	2019	-	3.89	3.89	80.66	-5.70	74.96
.
.
.
.
50	2034	-	3.89	3.89	80.66	-5.70	74.96

FIRR: 13.1%

表 11-2 財務評価額事業費・便益表
(かんがい計画; 16,000 ha)

(Unit: Lp.106)

Year in Order	Year	Financial Cost			Financial Benefit		
		Investment and Replace. Cost	O & M Cost	Total	Net Return	Domestic Consumption	Total
1	1985	7.62	-	7.62	-	-	-
2	1986	5.72	-	5.72	-	-	-
3	1987	27.62	-	27.62	-	-	-
4	1988	78.56	-	78.56	-	-	-
5	1989	84.15	-	84.15	-	-	-
6	1990	67.32	0.46	67.78	1.13	-	1.13
7	1991	8.73	1.82	10.55	16.65	-3.80	12.85
8	1992	-	2.48	2.48	27.73	-3.80	23.93
9	1993	-	2.48	2.48	35.81	-3.80	32.01
10	1994	-	2.48	2.48	43.86	-3.80	40.06
11	1995	-	2.48	2.48	51.92	-3.80	48.12
12	1996	-	2.48	2.48	53.74	-3.80	49.94
.
.
.
.
.
28	2012	-	2.48	2.48	53.74	-3.80	49.94
29	2013	3.04	2.48	2.48	53.74	-3.80	49.94
30	2014	-	2.48	2.48	53.74	-3.80	49.94
.
.
.
.
.
50	2034	-	2.48	2.48	53.74	-3.80	49.94

FIRR: 11.7%

表 11-3 財務評価額事業費・便益表
(発電計画)

(Unit: Lp.106)

Year in Order	Year	Financial Cost			Financial Benefit	
		Capital Investment and Replacement Cost	O & M Cost	Total	Power	Revenue
1	1985	-	-	-	-	-
2	1986	-	-	-	-	-
3	1987	3.29	-	3.29	-	-
4	1988	2.07	-	2.07	-	-
5	1989	13.35	-	13.35	-	-
6	1990	4.41	-	4.41	-	-
7	1991	-	0.63	0.63	12.24	-
8	1992	-	0.63	0.63	12.24	-
9	1993	-	0.63	0.63	12.24	-
10	1994	-	0.63	0.63	12.24	-
.
.
.
.
.
28	2012	-	0.63	0.63	12.24	-
29	2013	18.91	0.63	19.54	12.24	-
30	2014	-	0.63	0.63	12.24	-
.
.
.
.
.
50	2034	-	0.63	0.63	12.24	-

FIRR: 34.0%

表 11-4 財務評価額事業費・便益表
(ダム・発電・かんがい; 16,000ha)

(Unit: Lp.106)

Year in Order	Financial Cost			Financial Benefit		
	Investment and Replace. Dam & Irrig. Power Generat.	O & M Cost Dam & Irrig. Power Generat.	Total	Marketable Production	Power Revenue	Total
1	7.62	-	7.62	-	-	-
2	5.72	-	5.72	-	-	-
3	27.62	3.29	30.91	-	-	-
4	78.56	2.07	80.63	-	-	-
5	84.15	13.35	97.50	-	-	-
6	67.32	4.41	72.19	1.13	-	1.13
7	8.73	0.46	11.18	12.85	12.24	25.09
8	-	1.82	3.11	23.93	12.24	36.17
9	-	2.48	3.11	32.01	12.24	44.25
10	-	2.48	3.11	40.06	12.24	52.30
11	-	2.48	3.11	48.12	12.24	60.36
12	-	2.48	3.11	49.94	12.24	62.18
.
.
.
.
.
28	-	2.48	3.11	49.94	12.24	62.18
29	3.04	2.48	25.06	49.94	12.24	62.18
30	-	2.48	3.11	49.94	12.24	62.18
.
.
.
.
50	-	2.48	3.11	49.94	12.24	62.18

FIRR: 13.5%

