

事業実施計画

概算事業費

灌漑排水・洪水防御計画の事業費には、建設工事費、用地買収費、一般管理費、コンサルティングサービス費、物的予備費、環境対策費が含まれる。環境保全・農民支援強化計画の事業費は活動費とO/M費で構成される。外貨交換レートはUS\$1=347.3 コロンである（2002年2月末）。

灌漑排水・洪水防御計画の事業費（単位：US\$1,000）

	灌漑排水計画の事業費			洪水防御計画の事業費		
	河川ポンプシステム	地下水灌漑施設 (50 システム)	計	パルマス・ボルテンピスケ川 ソソ川改修	基幹道路橋上 改修	計
事業費	18,802	3,370	22,172	1,856	12,767	14,623
O/M 費 (年当り)	590	195	785	22	154	176
ポンプ更新費*	637	700	1,337			

*更新時期は15年毎とする。

環境保全計画の事業費（単位：US\$1,000）

	準備期間 (4年間)	活動期間 (10年間)	合 計
流域管理意識の向上	38	204	242
環境保全型農業の普及 (栽培技術の普及に含める)		18	18
河川維持測量の確保		105	105
地下水の保全		395	404
モニタリングの実施	9		9
合 計	47	722	769

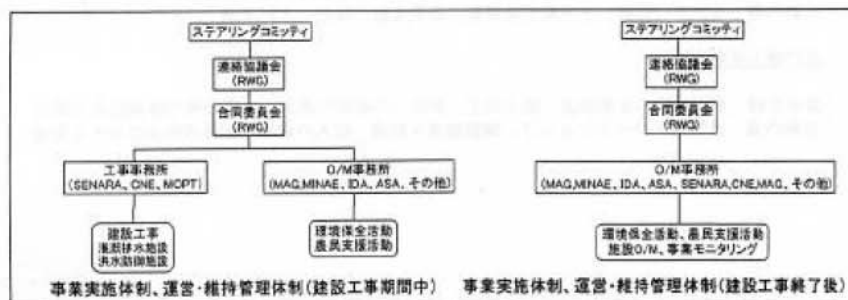
*活動費は物的予備費（活動費の10%）を含んでいる。

農民支援強化計画の事業費（単位：US\$1,000）

	準備期間 (4年間)	活動期間 (10年間)	合 計
農民組織活動	587	598	1,185
経営ノウハウ	0	293	293
栽培技術の普及	0	1,247	1,247
農民金融	3	92	95
農村婦人活動支援	160	532	692
資機材	129	13	141
事務所	61	204	265
合 計	940	2,979	3,918

事業実施体制、運営・維持管理体制

本計画では全体を一つの事業として実施していくことが重要であり、この観点から、事業実施、運営・維持管理体制について以下のように新設の事務所を設置することを提案する。



事業実施工程



資金計画

		資金計画		(単位:US\$1,000)	
期間	灌漑排水計画	洪水防衛計画	環境保全	農民支援計画	事業費合計
前4年	19,333 (225)	19,001 (399)	47 (1)	939 (13)	39,320 (639)
5年	4,928 (412)	1,135 (94)	361 (30)	1,493 (121)	7,917 (659)
10年	5,415 (937)	1,135 (196)	361 (62)	1,486 (252)	8,397 (1,451)
合 計	29,676 (1,574)	21,271 (689)	769 (93)	3,917 (387)	55,634 (2,749)

() 内は価格予備費

事業評価

財務・経済評価の条件

財務・経済評価は US\$1.0 は 347.3 コロン (2002 年 2 月末日) とする。事業年数は 30 年として設定するが経済財務計算は、BID の借款年数 25 年 (5 年据え置き、20 年返済) を考慮して、主要建設工事終了後 25 年を目安として行なう。また、洪水便益と灌漑による増産便益は工事終了後の初年度から発生するとするが、その他の便益は 10 年めに 100% の効果が発生するとして、10 年間は漸増すると仮定する。また、渇水年では河川に水が不足するため灌漑面積が減少すると仮定して、平年を 70%、1/5 年を 20%、1/10 年を 10% とした加重平均で便益を計算する。

財務・経済評価の結果概要

財務内部収益率 (FIRR)				
	灌漑排水・環境保全・農業支援		洪水防衛	
	オリジナルケース	便益 10% 減	オリジナルケース	便益 10% 減
オリジナルケース	15.77%	14.51%	12.00%	10.20%
コスト 10% 増	14.63%	13.40%	10.40%	8.90%

経済内部収益率 (EIRR)				
	灌漑排水・環境保全・農業支援		洪水防衛	
	オリジナルケース	便益 10% 減	オリジナルケース	便益 10% 減
オリジナルケース	14.70%	13.50%	12.00%	10.40%
コスト 10% 増	13.60%	12.40%	10.50%	9.00%

営農収支分析

営農収支分析の目的

営農収支分析の目的は、小規模経営の小農がどのように農業経営が改善されていくか？、自己資金を持たない小農にどの程度のクレジットが必要になるか？、提案された農業改善が小農に適用可能か？、と言う点を財務的観点からチェックすることである。

営農収支分析の条件

- ・ 農家の経営規模 : モデルとしての経営規模は5haを設定する。
- ・ 組織活動費 : 組織活動経費として農家1戸当たり72,000 コロン/年を新たに負担する。
- ・ その他の必要経費 : 現況の農業収益は必要な家計支出と見なす。
- ・ 借入条件 : モデル小農は自己資金が無く、新規の営農資金は全額借入と仮定する。
施設初期投資は長期借入、営農資金は短期借入を基本とする。

分析結果

ゾーンA 無灌漑で放牧地1haをマンゴに転換する場合、10年後の農業収益は2.5倍となる。約1,410千コロンの借入が必要になるが、8年目から累積余剰金が発生する。

ゾーンB 地下水灌漑で1ha放牧地から野菜へ転換する場合、10年後の農業収益は8倍となる。約2,490千コロンの借入が必要になるが、2年目から累積余剰金が発生し、建設費負担も可能である。

ゾーンC 放牧地1haをサトウキビに転換し河川ポンプシステムによりサトウキビ灌漑とイネの補給灌漑を行う場合、10年後の農業収益は5倍となる。約883千コロンの借入が必要になるが、2年目から累積余剰金が発生し、建設費の負担も可能である。

灌漑を導入しない場合には以下のことが言える。

- 放牧地を継続する限り今回提案した手法では経営改善は難しい。中農レベルであればある程度の改善が期待できる。
- サトウキビ農家が無灌漑でサトウキビを継続する場合でも、組織的対応による改善の効果はかなり期待できる。
- 放牧地から、サトウキビまたはマンゴへの転換は特に灌漑を導入できない場合は有効である。

灌漑を導入する場合には以下のことが言える。

- 灌漑を導入して集約的に牧畜または草地経営を行うことは条件の悪い小農には困難である。
- サトウキビに対して小農が灌漑を導入することは有効であり、また、放牧地からサトウキビに転換してこれに灌漑を行うことも有効である。
- イネの補給灌漑は、建設費の負担を考慮すると有効とはいえないが、建設費の負担を軽くしてやれば収益性は悪くない。
- 野菜への転換は収益性が大きく、土地条件・農民組織等の条件が整えば積極的に行うべきである。また、地下水灌漑の導入に当たっては野菜への転換を基本とするべきである。
- 放牧地・イネ以外は建設費の負担は可能である。

農家家計分析

理念型小中農モデルの設定

農家家計分析では、地域の平均的な小農の家計変化を推定するため理念型小農モデルを設定する。

家族数：家族構成員数は4人、一般的に夫婦と子供二人であると仮定する。

農地面積：理念型小農家族は4.8haの牧草地、4.3haのサトウキビ畑、1.0haの水田、計10.1haの土地を利用し、そのうち3.5haは借地である。4.3頭の肉牛を肥育していると仮定する。

計画の実施による理念型小農家の変化

項目	現況	計画の実施後（10年後）
栽培面積	放牧地：4.8ha、（肉牛4.3頭） サトウキビ：4.3ha、 水田：1.0ha	放牧地：4.3ha、（肉牛5.4頭） サトウキビ：無灌漑2.6ha、有灌漑2.2ha 水田：1.0ha（雨期補給灌漑）
農業収入	粗収入：2,624千コロン、 純収益：162千コロン	粗収入：3,733千コロン、 純収益：945千コロン
労働時間と賃金	年間1,784人・時。 （賃金換算約535千コロン）	年間1,634人・時。 （賃金換算約493千コロン）
農機等使用量	103千コロン	95千コロン
他の収入源	244千コロン	計上しない
純収益	838千コロン（162+535+244-103）	1,342千コロン（945+493-95）
収入ランク ¹⁶	4位	6位
家計支出	470千コロン	470千コロン
年間余剰金	368千コロン	872千コロン

この場合10年後の家計収入は1.6倍となる。なお、有灌漑2.2haに野菜を導入すれば家計収入は約3.5倍となり収入ランクも9位になる。

総合評価

- 技術的妥当性が検討され、実行可能な計画が立案されている
- O/Mを含む実施計画、実施体制、資金計画が検討され実現可能な提案がされている
- 財務的・経済的な妥当性が検討され、それぞれ12%以上の内部収益率を得た。
- 農家レベルでの営農収支分析を行い、条件の悪い小農でも経営の改善を行う方法が示された。
- 平均的農家の家計収支が分析され、本計画により平均的小中農の収入が向上し家計が改善されるという結果を得た。

以上から本計画は総合的見地からフィージブルと判定される。

¹⁶ コスタリカ政府が1999年に発表した国家家計収入分布（単位：1,000コロン）

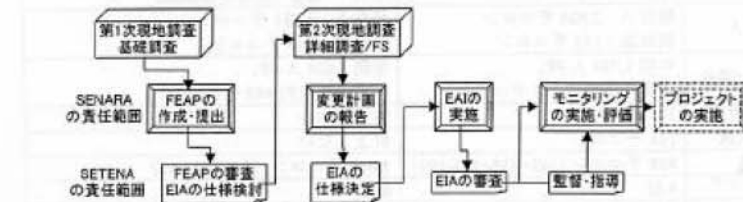
分位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
年収	184	423	629	815	1,010	1,243	1,553	2,015	2,836	5,553	1,618

【環境影響評価】

初期環境影響評価の手続きの流れ

コスタ・リカでは MINAE の下部機関である SETENA が全てのプロジェクトの環境影響についての審査を行う。本調査においては、2001 年 2 月に SENARA より FEAP が SETENA に提出され説明会が行われた。2001 年 3 月に SETENA より EIA の基本的な事項について解答が SENARA に送付された。今後は以下の手順により手続きが行われる。

- ・ SENARA は最終的な計画の内容を SETENA に報告する。
- ・ SETENA は EIA の仕様を再検討し、SENARA に通知する。
- ・ SENARA は SETENA の示す仕様に基づいて EIA を行いその報告書を提出する。



環境影響評価 (EIA) の検討

調査団が行った IEE の結果、本プロジェクトは EIA が必要なプロジェクトであると判断する。また、環境影響を社会的・技術的側面から検討した。

環境影響検討項目一覧

区 別	検討項目	影響要因	ポンプ設置	水路	道路嵩上げ	河川改修	耕作地拡大
社会環境	第2次産業 (砂利採取業者)	—	—	—	—	◎	—
	地盤分断	—	—	—	—	—	—
	陸上交通 (工事中)	○	◎	◎	○	—	—
	水利権の調整	○	○	—	—	—	—
	工事中の衛生	○	○	○	○	—	—
	景観の悪化	○	○	○	○	—	—
	文化財の損滅	—	○	○	—	—	—
	下流河道への影響	○	—	—	—	◎	—
自然環境	地下水への影響	—	—	—	—	—	○
	流況変化	○	—	—	—	○	—
	植物	○	○	○	○	○	○
	動物	—	○	—	—	◎	—
	水生生物	—	—	—	—	◎	—
	生態系の破壊	—	—	—	—	◎	—
	水質	—	—	—	—	—	○
	騒音	◎	○	◎	○	○	—

注) ◎は重要必要項目、○は必要項目を示す。

「水生生物」について環境影響軽減対策が必要と判断され、また、モニタリングの必要な項目は、「地下水への影響」、「水生生物」、「生態系の破壊」であり、これらは事業計画の中に取り入れられている。

【結論と提言】

結 論

本計画の関連上位事業であるアレナル・テンピスケ灌漑計画は、農産物の増産と地域経済の発展に非常に大きな役割を果たした。IV期事業に当たる本計画は「小中農の持続可能な農業開発の達成」が目標であり、限られた資源を最大限有効利用してこれを達成する方策が示され、全ての計画コンポーネントはこれを実現するための内容となっている。また、SENARAを始めとする関連機関はこの計画の実施を通して今後の農業農村開発に不可欠な参加型開発にかかわる非常に重要な経験を得ることになるであろう。

提案された計画を実施するためには施設整備等に全体で約 40 百万ドルの投資が必要となるが、米州開発銀行などの国際機関の融資条件でその投資効果を解析するといずれも FIRR で 12%以上となり、融資を受けるための条件をクリアしている。また、農家レベルでの経営改善において小中農が自己資金を持たない場合でも現行の農民金融制度の範囲内で、経営改善を行いつつ農業収入を向上させ、かつ、施設費の負担も可能と判断される。なお、IEE の結果から本事業ではその実施に当たって EIA が必要であるという結果を得たが、本調査における EIA にかかる検討では本事業が地域環境に悪影響を与えずに実施可能であると判断される。

以上の総合的な観点から判断し、「小中農の持続可能な農業開発の達成」を目標とする本事業はフィージブルと結論する。

提 言

本事業を理解し、実施していくために以下のことを提言する。

1. 本事業の目的は「小中農の持続可能な農業開発の達成」であり、小中農を中心とした作物の多様化と複合経営による農業経営の改善を目標とした事業を提案しており、この点を十分に理解されるべきである。
2. 本計画は参加型による事業実施が必要であり、受益者である小中農の自己努力が必要であること、また、本計画は営農改善への支援計画と位置付けるべきであること認識すべきである。
3. 農民組織は本来的に参加型開発の母体として結成されるべきであり、その他のコンポーネントも受益者自身が自己の農業開発に重要であると認識したうえで実施されるべきである。
4. 社会性を重視した事業とはいえ、経済的・財務的に成立する事業展開を行うべきである。この点を無視すれば、持続可能な事業とはならない。
5. 本地域の水資源は限られており全農地を灌漑することは困難であるため、貴重な水資源をいかに有効に活用するかを考えるべきである。技術的・経済的に無理な水資源開発は持続可能なものとならず、将来大きな問題となる危険がある。

6. 本地域の農作物の多様化と複合経営を達成するために、小中農はグループ化により経営規模を拡大させる必要がある。このために、農民組織の再編強化にかかる支援活動を強化し、時間をかけてグループ化を達成していく必要がある。
7. 本調査において示した経営展開は経営改善の1例であり、農家個々がどのように経営を展開していくかは、農家自身が考えていかなければならない。
8. 事業開始当初については灌漑施設の水管管理は SENARA の強力な指導が必要である。しかし、将来的に施設の O/M は農民に移管されるように技術普及を行っていくべきである。
9. 灌漑農業についても、当初は SENARA が各農家別に用水配分を行う必要がある。将来的に農民組織のレベルが向上されれば、組織単位の灌漑調整が検討されるべきであろう。
10. 地下水を水源とした灌漑整備については、モニタリングの結果を常に検証し地下水を含む自然環境に大きな影響を与えないことを確認しながら、整備を行っていく必要がある。
11. 今回提案された洪水防御は小中農の農地保全のための洪水被害の軽減が主目的であり、地域の洪水対策の一部を形成するものである。地域の洪水制御については、本調査で示した考え方を参考に今後さらに検討されなければならない。
12. 今回 EIA にかかる検討に基づいて地域の貴重種の保護対策を洪水防御の中で提案したが、今後、EIA を行った結果に基づいて、必要に応じて環境悪化の防止策が検討されなければならない。
13. 環境保全型農業を普及させるため、残留性及び毒性の強い農薬は、出来る限り他の農薬に切り変える様な農業を普及させることを提案する。
14. 自助努力により農業開発を行うために、受益者は資金的・技術的に大きな制約要因を持つ小中農を中心とし、受益地はテンピスケ中流域の灌漑施設の未整備地区を対象としている。実施機関の一つである SENARA は、河川水管理機関である MINAE と水利権協議を継続し、テンピスケ川からの新規水利権確保、及び河川維持流量の創出に努める必要がある。
15. モニタリング項目については実施予算を抑えるために、現在考えられる必要最低の項目のみを提案しているため、実施の段階で予算の状況に応じて見直されるべきである。また、見直すときに予算と体制を十分に考慮して、実行可能な計画とすべきである。
16. モニタリング計画水質に関する判定の目安に示した数値については、より長期にわたる調査と測定を実施した上で、コスタ・リカ（特に調査地域）と類似の状況にある他国の状況も考慮して、より現実的な数値を目安として定めることが提案される。
17. 本計画において、河川の環境維持・改善のための最初のステップとして、洪水期に $1.5\text{m}^3/\text{s}$ の維持流量の補填を提案した。これは生態系維持に必要な最低の水量であり、さらに河川環境改善のため、住民の流域管理意識向上とその活動活性化のための活動を継続する必要がある。