

表19 ジャケデルスール川流域農業開発計画 (1/4)

セクター	農業開発			農業支援			
	土地利用計画	作付生産計画	小規模コーヒー農業改善計画	地域農業開発資金計画	CIAZA研究センター強化計画	種子増殖支援計画	農業省普及員訓練強化計画
計画の基本方針	調査対象地域の将来の土地利用は、土地分級、及び灌漑と降雨の水利条件、土壌保全の観点から計画されるものとする。その大部分が急峻な山間に分布している約154,000haの土地が牧草地や移動耕作地、46,000haの土地が天水農業地として利用されているが、適切に管理されていないため、土壌流失の点で大きな問題になっている。急峻な地形での植林や適切な土地利用を促進するために、移動耕作をやめて定着農業を実施できるようにする。又平坦地の灌漑開発に関しては、水資源の制約と経済的効率性の観点から、ガバナにおける地下水利用灌漑開発計画及び現在水利庁で実施中の灌漑開発地区の合計6,450haを除き、原則として新規灌漑排水開発計画は、実施せず既存灌漑システムを改修して作付率の向上させる。	調査対象地区は、降雨量が少ないため、作物生産には、灌漑水の供給が必要不可欠なものである。本マスタープランで提案された灌漑排水計画及びジャケデルスール水管理センター計画を実施することによって現在の灌漑効率は改善され、利用可能な灌漑用水を増加させることが期待できる。作物生産計画では、この増加利用可能な灌漑用水を、新規灌漑地区の開発ではなく、既存灌漑地区での作物の単位収量と同時に年間作付率を増加させることを主要課題とする。	現在アスア及びパオルコ県の山岳地に約12,000haが小規模農家(栽培面積規模:約2ha)によってコーヒーが栽培されている。その約60%が荒廃していると推定される。コーヒー木はすでに経済的耐用年数を過ぎ、収量が著しく低下し、また収穫後処理施設の老朽化に伴いコーヒーの質も低下している。そのため、コーヒー小規模栽培農家の生活レベルは低い、さらに農村電化及び農村給水も遅れており生活環境レベルも低い。コーヒー搬出用農道の荒廃している。そのため、老朽化コーヒー栽培面積約7,200ha、対象農家3,500戸を対象にコーヒーの再移植を行うとともに改良農業技術を導入し単位収量をあげ、収穫後処理施設の改善により質を向上させ農家の収入の増加を図る。基本的には3500の農家を対象に生産者組合の新設及び強化を実施し、同時にコーヒーの導入改善技術を普及させるための関係者の教育訓練をおこなう。そのためにパイロット事業を実施する。パイロット事業で得た結果を基にコーヒーの生産事業を実施する。	農業生産の不順の大きな原因の一つが、農業資機材の購入のためのクレジットが不足していることである。現在スタディー地域の農家の大部分は融資を受けていない。農地改革省のプログラムをとおして農業銀行から融資を受けているにすぎない。また融資に対する金利は18%と高い。融資は個人に対して実施されていて、グループ・融資は実施されていない。本計画は、グループ・融資を導入して、中間手数料を削減させ、グループ・融資の貸付条件を改善する。本計画は、パイロット事業としてジャケデルスール地域開発基金を農業銀行内に設置し、融資を実施する。それに加えて、特に融資に対するアクセスが困難な貧民、小規模商人、女性等を対象とした信託基金の強化を行う必要がある。現在大統領府管轄の「農業開発特別基金(the special fund for agricultural development: FEDA)」が、信託基金を小規模に実施している。本計画では、この基金を強化してクレジットの強化を図る。	現在スタディー地区には、2カ所の農業省直轄の農業研究センター(CIAZA及びCIAS)がある。しかし、研究センターの予算の90%以上が人件費となっており、実質的には機能していない状態である。また研究者及び実験資機材・施設も不足している。本計画では、策定された農業・灌漑排水事業を円滑に実施するためのCIAZA(所在地:アスア地区)センターの研究機能を強化する。そのため、組織的には、民間の資本(NGOも含む)、融資等と政府研究機関の機能を合体させる組織体を作るとともに、研究者の教育訓練、実験資機材・施設の充実を図る。	多くの農民は、前作で収穫した作物種子を使用している。それらの種子は、古く、劣化しているものが多い。このことが、低収量の原因の一つになっている。現在、政府は改良品種の種子の生産を進めているが、その量は少なく不足しているのが実態である。策定された農業・灌漑排水事業を円滑に実施するために、種子増殖が必要である。種子の増殖は、現在種子増殖を担っているCIAZA研究センターとサン・ファン地区にあるサンファン農民組合(association of farmers of San Juan de la Maguana: APASJM)の種子増殖機能を強化することによって改良種子を確保する。水稻、豆、ピジョンピー、メイズ、ソルガム、プランティン、バナナを対象にして種子増殖を行う。そのために、CIAZA研究センターとAPASJMの増殖施設及び農作業関係機械の強化を図る。	現在普及活動は農業省研究・普及局(Vice-ministry of research and extension)から地域、県、サブゾーンを通して実施されている。スタディー地区には、178名の普及員がいる。しかし、普及活動は、(1)訓練された普及員の数が少ないこと、(2)普及活動のための輸送手段が極めて限られていること、(3)技術移転のための有用資機材の不足等によりその活動は、制限されている。本計画は、今後ジャケデルスール流域の農業灌漑排水プロジェクトを円滑に実施するために、上記3点のうち普及員の能力を向上させることを最重要課題として取り上げる。そのため、現在パラオナとサンファンにある訓練センターを利用して普及員の教育訓練を実施するものである。
計画内容	移動耕作地(天水農業地を含め)の対策として、後述するように約720haの植林パイロット計画と、コーヒー木がすでに経済的耐用年数を過ぎ又栽培管理が適切に行われていない7,200haを対象にコーヒー農園の生産改善計画を提案している。これらの計画の実施で、移動耕作をやめて定着農業を実施するための基本的な農業栽培技術情報が取得できる。上記技術情報に基づき植林事業のみならず、適正な果樹及び畑作物栽培を行い現金収入を得て、定着農業ができることが期待される。既存灌漑地区については、灌漑排水開発事業実施の後年間作付率が約125%になることが期待される。	計画の導入作物及び作付体系の選定にあたっては、現状の農家の作物栽培に対する経験と実績、農民に対する研究及び普及サービスの実態、市場サービスに対する支援等を考慮して、本計画では、現状の作付体系を踏襲する。ただし農民の意向をふまえて、(1)各灌漑システムの年間作付率、(2)システムに対する計画灌漑水の配分により決定されるものとする。(2)政府の政策に沿って、灌漑用水量の多い水稻に関しては、栽培面積を制限し現状維持とする。(3)パラオナ及びエンリキージョ灌漑地区にあるサトウキビ栽培に関しては、改良農業技術を導入して、現在パラオナにある砂糖工場の処理能力に見合った生産を行うこととする。(4)農業省の市場予測に基づいて、バナナの栽培面積を制限し、現状維持とする。播種法は改良品種の導入、適切な施肥管理、適切な水管理方法等を導入する。	(1)小規模コーヒー農業改善計画の詳細計画の策定、(2)180生産者組合の組織と強化育成、(3)4名のコーヒー専門技術者、15名の普及員、180名の中核農家の教育訓練、(4)パイロット事業(80ha)、(5)コーヒー生産改善事業:コーヒー苗床の建設(14.4ha)、約12万本の改良苗の植え替え、改良栽培技術の導入、収穫後施設の建設と改善(乾燥機、選別、倉庫等)、アクセス道路の新設(18km)、運搬用農道の改修(66Km)、	(1)ジャケデルスール地域開発基金の設置は、農業銀行、中央銀行プロジェクト開発成いは大統領府財政局内に考えられるが、本計画では、スタディー地区に支店を持つ農業銀行内とする。(2)基金のスタッフは、1-マネージャー、1-秘書、6-会計経理、3-クレジット・オフィサー、1-弁護士及び1-経理専門家から構成する。(3)グループ・融資対象者は、水管理組合の未編組織である「Irrigation Nucleus」(構成員は約20名程度)組合、農業者組合、NGOs等とする。(4)必要事務所資機材の購入、(5)農業開発基金の資金を5百万ドルとする。一方地域農業基金に関しては、(1)基金のスタッフは、1-マネージャー、1-秘書、3-クレジット・オフィサー、から構成する。(2)必要事務所資機材の購入	(1)組織強化の観点からは、政府機関、民間セクター(農事会社等)、学術研究機関(ISA/IASD等)、水組合、NGO等の委員からなる「研究信託基金(Research Trust Fund)」を設立して、研究資金の確保、技術的効率的開発、を実施する。またCIAZAの在籍研究者は10名であるが15名に増員する。(2)在籍研究者は、経験年数が2-17年でありそのうち6名が10年以下である。そのため、現在政府、ISA及びFDAで実施している教育訓練プログラム「Master Degree Program」及び各種セミナーに参加させて研究者の能力の開発を計る。(3)不足している実験及びオフィス資機材の購入、(4)パラオナ試験圃場の拡張(現在の125haから200ha)と農業機械の購入	(1)改良種子の生産目標は、水稻960トン、豆990トン、ピジョンピー12トン、メイズ105トン、ソルガム40トン、プランティン27万苗、バナナ0.6百万苗、(2)種子増殖事業は、CIAZAが、アスア及びジャケデルスール、エンリキージョ灌漑地区の食用作物とすべてのプランティン・バナナの苗の生産を行う。APASJMがサン・ファン灌漑地区の種子増殖を行う。(3)空冷装置を付帯した種子貯蔵庫の建設(CIAZA:260平方メートル、APASJM:2,900平方メートル程度の規模)。(4)トラクター及び付帯農作業機器類の購入	(1)普及員の教育訓練は、技術事項、普及の方法、マネジメント及び組織面に関する事項に対して行う。(2)全普及員を対象とする。(3)講師は、農業省上級スタッフ及び大学関係職員、(3)訓練は、短期訓練コース、ワークショップ、セミナー、カンファレンス、現地見学会等で実施する。(5)パラオナ及びサンファン訓練センターの訓練資機材の購入
総プロジェクトコスト		249.8百万ペソ(灌漑育成費:11.4百万ペソ、教育訓練費:20.0百万ペソ、車両購入費:0.7百万ペソ、パイロット事業費:3.9百万ペソ、生産事業費:206.4百万ペソ、道路改修費:15.6百万ペソ)	地域開発基金:16.9百万ペソ(資機材費、車両費、教育訓練費、スタッフ人件費、運営費)、農業開発特別基金:10.5百万ペソ(資機材費、車両費、教育訓練費、スタッフ人件費、運営費)、	24百万ペソ(実験事務所資機材、農機具、事務所:4.1百万ペソ、教育訓練費:3.2百万ペソ、スタッフ人件費:14百万ペソ、運営費:2.7百万ペソ)	5.4百万ペソ(農業機械:1.6百万ペソ、実験器具等:0.7百万ペソ、建物・乾燥機建設:3.1百万ペソ)	30.0百万ペソ(資機材購入:2.1百万ペソ、訓練費:7.5百万ペソ、車両費:1.1百万ペソ、講師及び事務管理人件費:10.6百万ペソ、維持管理・教材費等:1.5百万ペソ)	
総便益		77.1百万ペソ					
内部収益率		13%					
工期或いは実施期間		11年		6年	6年	3年	
利益人口(又は利益戸数)		3,500戸					
実施機関		農業省	地域開発基金については、農業銀行、地域農業基金はFEDA(農業開発特別基金)	農業省	農業省	農業省	

表19 ジャケデルスール川流域農業開発計画 (2/4)

セクター	農業支援		灌漑排水				
	市場情報システム計画	農協強化計画	サンファン灌漑地区夜間・灌漑調整池計画	ガニート・サンファン灌漑改善計画	イスラ地区灌漑改善計画	イスラ・エクステンション地区灌漑開発計画	イスラ導水路地区小規模灌漑改善計画
計画の基本方針	現在農産物及び農産資機材の価格、市場販売の位置、品質別市場の要求、農産加工或いは農業機械等の販売会社のリストと活動状況、農業統計資料などを系統的にまとめている組織はない。SEAが不定期に市場の情報を農家に提供している状況である。現在首都に本部がある JAD(Agricultural Business Council)農業事業評議会が、SEA、税関、輸出振興センター、農業生産資材サプライヤー、農業組合連合会等の協力を得て、市場情報システムの構築をパイロット事業として、実施している。本部の下に県支所を置き、県の農民組織が、県支部から又首都の関係組織は県支部から受け取っている。しかし情報システムの資機材不足、システム技師の不足等でシステムを強化する必要がある。現在支部のメンバーは、農民組織のみであるが、水利組合、関係小規模な農業加工会社の参加も促進する必要がある。	スタディ地区には、村落レベルの約300の農協、サンファン及びアシア県連合がある。これらの農協、連合会は、組織的に弱く、また農民に対する市場に関するサービスの提供も脆弱である。本計画は、関係4県の組織的には、パラオナ及びパオルコ県連合会の新設及び県連合会の上位組織(ジャケデルスール農民流通連合会)を新設する。農協の活動は、農産物の共同購買事業、加工・流通事業中心として実施するものとする。	サンファン灌漑地区は水源が不足している。しかし水源の面から経済的に新たな灌漑水源を開発することは困難な状況であるため、現在政府は、この地区の灌漑システムをPRODAS及びPROMASIR計画で、灌漑水路(幹線から3次水路まで)のライニングと関係構造物の改修を実施して、灌漑運送効率の向上を目指している。本計画は、サンファン灌漑地区で、サバナダムを水源とする(1)ホセホアキンブエジョ、(2)ハトパドレ、(3)サンファン灌漑システム、と(4)ミホ川を水源とするミホ灌漑システムの4カ所の既存灌漑システム合計20,958haを対象とする。本計画は、現在24時間送水で実施されているシステムを、灌漑調整池を建設し、夜間に灌漑水を貯水し、昼間灌漑システムとする。これにより、さらに灌漑効率を向上させ、現状の作付け率の向上とともに改良農業技術を導入できる基礎を作り、収量の増加により農民の収入の向上を目的とする。	本計画は、サンファン灌漑地区の南部分に位置する約1,000haを持つガニート・サンファン灌漑システムの改善計画である。本計画地区の水源は、主にサンファン川、ホセホアキンブエジョ及びハトパドレ灌漑システムの運元水である。本計画も、夜間・灌漑調整池計画と同様に、限られた水源を有効利用するための計画である。そのため、地区内に夜間・灌漑調整池を建設するとともに、幹線水路の土路部分をライニングし、総合的に灌漑効率を向上し、現状の作付け率の向上とともに改良農業技術を導入できる基礎を作り、収量の増加により農民の収入の向上を目的とする。	イスラ地区灌漑改善計画 イスラ灌漑地区(7,732ha)は、ピジャルバンドンからイスラ導水路をとおしてジャケデルスール川の流量を流域変更してタバラ取水堰から、灌漑されている。現在世界銀行の資金協力で、灌漑改良排水事業(PROMATRES)が実施されている。本地区も限られた水源(主にサバナジェグアダム)を有効利用するための計画である。本計画は、(1)現在24時間送水で実施されているシステムを、灌漑調整池を建設し、夜間無効になっていると思われる灌漑水を貯水し、昼間灌漑システムとし、有効利用する。(2)イスラ幹線水路、支線水路及び付帯構造物の改修、タバラ取水堰ゲートの改修により操作及び送水損失を改善する。これにより現状の作付け率の向上とともに改良農業技術を導入できる基礎を作り、収量の増加により農民の収入の向上を目的とする。	イスラ・エクステンション地区灌漑開発計画 イスラ・エクステンション地区(2,275ha)はイスラ地区灌漑地区の下流部に位置し、本地区を灌漑するイスラ幹線水路は土水路で、灌漑システムは古く、水路(土水路)及び付帯構造物とも老朽化している。本地区も限られた水源を有効利用するための改善計画である。また、本地区は、下流部に地下水資源があり、本地区の50%を地下水灌漑で行うものとする。本計画は、表流水(イスラ水路からくる灌漑水)による地区において、幹線水路及び支線のライニングを実施するとともに夜間・灌漑調整池を建設することにより送水及び操作損失を改善し、現状の作付け率の向上とともに改良農業技術を導入できる基礎を作り、また地下水灌漑は、深井戸を用いて、スプリングラー灌漑システムを導入する。	イスラ導水路地区小規模灌漑改善計画 イスラ導水路地区小規模灌漑地区(1,100ha)は、イスラ導水路の南に間断的に分布する。現在本地区は、個人的にイスラ導水路から、移動簡易パイプで取水し、取水量は、必要灌漑用水量を大きく上回っている。これらの簡易取水施設を、できるだけ統合した永久構造物にし用水管理を容易にするとともに、水路及びその付帯構造物の改修を行い操作及び送水損失を改善して、現状の作付け率の向上とともに改良農業技術を導入できる基礎を作り、収量の増加により農民の収入の向上を目的とする。
計画の内容	(1) JADの市場情報システム支所を既存のサンファン及びアシア県の2カ所から、さらにパラオナ及びネイバ県に新設する。(2) 支所の位置は、サンファン県は、サンファン農業共同組合内に、アシア県は、農民組合(FEPROCA或いはFECAIMAT)内に、パラオナ県はコーヒー生産者組合、ネイバ県は、本市場情報システムに参加する農業団体内に設置する。(3) JAD本部と4カ所の支所の情報ネットワーク構築のための資機材の購入、(4) システム・オペレーターの養成	本計画は(1)ジャケデルスール農民流通連合会の新設、(2)パラオナ及びパオルコ県連合会の新設、(3)新設連合会の強化のための教育訓練・技術指導、(4) 必要資機材の購入からなる。	(1)ホセホアキンブエジョ灌漑地区(15カ所の夜間調整池の建設、総貯水容量:523千立方メートル、有効水深:1.5m、総土工量:550千立方メートル)、(2)ハトパドレ灌漑地区(3カ所の夜間調整池の建設、総貯水容量:98千立方メートル、有効水深:1.5米、総土工量:120千立方メートル)、(3)サンファン灌漑地区(8カ所の夜間調整池の建設、総貯水容量:263千立方メートル、有効水深:1.5米、総土工量:300千立方メートル)、(4)ミホ灌漑地区(5カ所の夜間調整池の建設、総貯水容量:114千立方メートル、有効水深:1.5米、総土工量:170千立方メートル)(5)本地区の水路及び付帯構造物の改修	(1)2カ所の夜間調整池の建設(総貯水容量:48千立方メートル、総土工量:70千立方メートル)、(2)総延長8キロの土路のコンクリートライニングへの改修、(3)水路及び付帯構造物の改修	(1)幹線および支線の分水工及び関係水理構造物約180カ所の改修と更新、(2)幹線及び支線水路コンクリート破損部改修、(3)タバラ取水堰ゲート類の更新(スライドゲート:1.9mx2.5mx3門、ラジアルゲート:幅4m)、(4)タバラ取水堰護岸工事、(5)14カ所の夜間・灌漑調整池の建設(総貯水容量:361千立方メートル)	(1) 幹線及び支線水路のコンクリートライニング(約20キロ)、(2) 3次及び4次水路及び関連構造物の新設、(3) 2カ所の夜間・調整池の建設(総貯水容量:55千立方メートル)、(4) 約60本の深井戸(100米、3次4次水路及び簡易散水灌漑システムの建設)	(1) イスラ導水路に約75カ所の鉄管及びバルブのある小規模取水施設の新設、(2) 水路及び付帯構造物の改修
総プロジェクトコスト	75百万ペソ(資機材購入:0.7百万ペソ、車両購入費:0.6百万ペソ、スタッフ人件費:3.1百万ペソ、維持運営費:3.1百万ペソ)	19.7百万ペソ(資機材購入:0.3百万ペソ、技術指導:5.3百万ペソ、教育・訓練:4.2百万ペソ、連合会職員人件費:7.8百万ペソ、維持運営費等:2.1百万ペソ)	841.5百万ペソ、そのうち夜間・灌漑調整池建設コスト:419.8百万ペソ(30百万\$)	75百万ペソ(5.4百万\$)	459百万ペソ(32.7百万\$)	353.7百万ペソ(25.3百万\$)	51百万ペソ(3.6百万\$)
総便益			年間灌漑便益:318.7百万ペソ	年間灌漑便益:16.3百万ペソ	年間灌漑便益:159.2百万ペソ	年間灌漑便益:24.8百万ペソ	年間灌漑便益:22.4百万ペソ
内部収益率			20%	14%	21%	5%	24%
工期或いは実施期間	6年	5年	6年	2年	3年	3年	3年
裨益人口(又は裨益戸数)			5,800戸		4,500戸	1,300戸	740戸
実施機関	JAD, 農業省	農業省	水利庁(INDRHI)	水利庁(INDRHI)	水利庁(INDRHI)	水利庁(INDRHI)	水利庁(INDRHI)

表19 ジャケデルスール川流域農業開発計画 (3/4)

セクター	灌漑排水				農村インフラ		
計画名	ジャケデルスール下流域灌漑改善計画	ガルパン地下水灌漑計画	ジャケデルスール小規模灌漑改善計画	灌漑排水施設維持管理計画	水利組合の新設と強化計画	小水力開発計画	農村給水改善計画
計画基本方針	<p>ジャケデルスール下流域灌漑地区は、サンタナ堰下流部のジャケデルスール川両岸に広がる19,458haを対象とする。現在、対象地区のうち、サンタナ幹線水路、その支線水路(H)及びピセンテノレ水路により約13,800haが灌漑され、残りが小規模のポンプで灌漑されている。ピジュアルバンドの構造的な欠陥により漏水は、本下流域に対する灌漑水の配水に不利になっている。さらにサンタナ堰の老朽化の他に、灌漑水路は、一部を除いて大部分古く、また土水路であり、水路及び付帯構造物は老朽化している。特にサンタナサトウキビ農場(13,400ha)の老朽化は著しい。従って灌漑効率は、他の地区と比べても低い。また両岸に広がるポンプ灌漑されている約5,600haは、現在の電力供給状況が不安定なため適切な灌漑水の配水ができず作物生産の低下を招いている。本計画は、(1)現在24時間送水で実施されているシステムを、灌漑調整池を建設し、夜間に灌漑水を貯水し昼間灌漑システムとし、有効利用する。(2)サンタナ堰、サンタナ幹線水路一末端水路及び付帯構造物の改修により操作及び送水損失を改善する。(3)不安定なポンプ灌漑をできるだけ縮小するため、サンタナ堰から左岸地区に灌漑水路を新設し、現状の作付け率の向上とともに改良農業技術を導入できる基礎を作り、収量の増加により農民の収入の向上を目的とする。</p>	<p>エンリキージョ灌漑地区のネイバ山脈の南側面、ネイバーガルパン道路に沿って東西約15キロ、南北3キロの幅に沖積扇状地があり、帯水層が発達している。これら水文地質情報は少ないが、深井戸で約1キロ間隔で毎秒20から30リッターが生産することが期待されている。地下水の正確な情報が少ないので、情報を得るため井戸のモニタリング調査を実施しなければならぬが、安全にみて、約540ha程度が地下水灌漑の可能性のあるものと考えられる。</p>	<p>ジャケデルスール小規模灌漑改善計画は、(1)ロスギロスとサンタナ堰間にあるジャケデルスール川両岸の小規模灌漑地区(地区B1:2,791ha)、(2)ピジュアルバンドとロスギロス間にあるジャケデルスール川両岸にある小規模灌漑地区(地区A1:2,366ha)、(3)サンファン灌漑地区にあるパジェフェロ小規模灌漑地区(495ha)及び(4)その他の小規模灌漑地区(1,848ha)の合計7,500haを対象とする。これらの灌漑地区は、堰のほか、或いは簡易堰で取水している。特にジャケデルスール川両岸に分布する地区は、しばしば洪水で簡易堰或いは幹線水路が著しく被害を受けている。また、いずれの灌漑地区も、水路は土水路であり、水路及びその付帯構造物は老朽化している。本計画は、ジャケデルスール川沿いのA1とB1地区に対しては、スチールゲートが装備された取水施設の建設、幹線水路及び管理道路の積石積による覆層及び水路のライニング、付帯構造物改修をして、安定的な灌漑配水を図る。他の灌漑地区については、水路及び付帯構造物の改修或いは新設をする。これらの施設改善により灌漑効率を向上させ、現状の作付け率の向上とともに改良農業技術を導入できる基礎を作り、収量の増加により農民の収入の向上を目的とする。</p>	<p>現在のシステムの維持管理(O&M)は、水利組合(WUO)がある地区においてもINDRHIがO&Mを実施している。灌漑排水施設の所有権はINDRHIがもち、灌漑・排水施設O&MをWUOが行うことを本計画で提案する。主な灌漑地区事務所の機能は、WUOが実施する施設のO&Mと灌漑地区の管理の援助及び監督である。WUOが合理的な水管理を行うための、合理的で、システムチックな灌漑配水スケジュールの計画を作成する。小規模の水路は、WUOの末端組織であるNucleus(エンド・ユーザー)が実施する。大規模の灌漑施設(取水堰、幹線水路、夜間・灌漑貯水池等)のルーティン維持管理、緊急修理或いは大規模の修理は、灌漑地区事務所の技術的援助を受けWUOが実施する。</p>	<p>維持管理計画で述べたとおり、灌漑排水施設のO&Mは、WUO実施するものとする。各灌漑システムごとにWUOを結成し施設のO&Mを灌漑地区事務所及びゾーン灌漑事務所からWUOに移す。そのためには、WUO組織を強化する必要がある。組織は、原則的には、現在のサバナタダム灌漑委員会(Sabaneta Dam Irrigation Committee: SDIC)の組織或いはイスラ灌漑委員会(Ysura Irrigation Committee: YIC)とほぼ同等なものとする。組織は、従って次のような段階で構成される:(1)Nucleus (20-60ha)、(2)sub-committee (100-1,000ha)、(3)Association (1,000-10,000ha)、(4)Irrigation Committee(一河川に一方所)。WUOのスタッフは、適正規模の人数にする。WUOが無い地区では新しく結成する。</p>	<p>調査対象地域は、絶対的に電力が不足しており、水力及び火力の新規発電所の建設が不可欠である。水利庁は、1970年代初頭より、ダムプロジェクト、及び小水力発電プロジェクトを推進してきたが、その多くは、主に資金的な面から事業実施に至っていない。ダムプロジェクトについては、発電だけでなく、流域内水資源の有効利用の面からも検討すべきであるが、本調査における水収支分析の結果、特に早期実施を勧告すべき有望なダム計画は見いだされなかった。よって、現状の電力不足の緊急性を鑑み、小規模発電計画の早期実施が重要と思われる。マゲジャル計画は、イスラ水路の過水能力(25m³/sec)を最大限利用し、ピジュアルバンドから取水した用水のうち、イスラ灌漑地区に必要な流量を除いた余剰水を、マゲジャル村近郊に建設する発電所で発電に使用するものである。発電に利用した水は、ジャケデルスール川に還流するため、灌漑用水の水配分計画には影響しない。ただし、本計画実施の前に地質調査、測量を含めた詳細な調査が必要である。</p>	<p>調査対象地区の給水率は、全国平均より約10%程度低い。中でも、パオルコ、及びアスア地区、サンファン地区の山間地の給水率が低い。地区全体の水道開発計画は、水道公社の持つ国家的なフレームワークの中で実施されるべきものであるが、本計画では、特に開発が遅れている地域での農村給水率を全国平均レベルへ引き上げることが重要目標として、先行する水道公社の計画を見据え、特に給水率の低い地域では、100m程度の管井戸とし、山間地では、河川水とする。</p>
計画の内容	<p>(1)サンタナ取水堰の改修(排砂構造物の更新:鋼鉄ローラーゲート2門、3mx3m、取水構造物の更新:鋼鉄スライドゲート5門、1.5mx1.5m、分水堰及び護岸の改修)、(2)両岸地区20,000haに対する幹線、支線、3次4次水路延長約900キロの新設・改修とポンプ灌漑の廃止、(3)左岸灌漑地区のための150米のサイホンの建設、(4)左岸地区に対する10カ所の夜間・灌漑調整池の建設(総貯水容量:340千立方メートル)、(5)サンタナ砂礫農場地区に対する17カ所の夜間・灌漑調整池の建設(総貯水容量:580千立方メートル)、(6)灌漑排水システムの改修、(7)その他の地域に対する4カ所の調整池(総貯水量:110千立方メートル)の建設。なをフィージビリティスタディは、サンタナ砂礫公社の面積を除いた約6,000haを対象とする。</p>	<p>(1)18-20カ所の深井戸の建設、(2)灌漑水路システムの建設</p>	<p>(1)鋼鉄スライドゲートのある自由取水工の建設(40カ所)、(2)取水堰から1キロの水路のコンクリートライニングと洪水予防用積石積工事の実施、(3)砂利積層管理道路2キロの建設、(4)水路及び付帯構造物の改修・新設</p>	<p>灌漑配水スケジュール作成は、各灌漑地区事務所が、まず典型的な作物体系・前年度の実績を考慮して灌漑地区の暫定灌漑用水量を推定し、ジャケデルスール水管理センターに提出する事から始まる。センターは暫定用水量とダム、河川流量、雨等を考慮した有効可能水量に基づき流域全体の水収支計算を行い暫定今期可能灌漑面積を計算し灌漑地区事務所に送付する。事務所は、各灌漑システムとWUOに公平に割り当て灌漑面積を通知し、WUOの援助の元で末端水利組合組織が、暫定的作付計画(CPP:作物、栽培面積、作付スケジュール)をWUOに提出しWUOが集計しチェックし、その結果に基づいて灌漑地区事務所が各分水地点での灌漑用水量を推定する。センターは、推定灌漑用水量に基づき全流域の水収支計算を実施し灌漑面積を決定する。その結果に基づいて灌漑地区事務所及び関係WUOは、最終的に暫定的作付計画(CPP)を修正する。センターは、灌漑地区事務所、WUO及びCOEの代表者の構成メンバーで会議で、灌漑面積、分水地点でのダムからの放水量、河川からの取水量を決定する。WUOは、現場でのCPPを作成し、灌漑スケジュールを作成する。灌漑配水計画は、WUOが現状の作付状況を半月或いは1ヶ月に一度モニターして、必要があればセンターを通知変更する。施設の維持管理は、年間スケジュールを作成して、システムチックに実施する。</p>	<p>灌漑排水計画に関するWUOを下記のように提案する。(1)夜間・灌漑調整池計画のホセホアキンピエジョ、ハトデパドレシステムはSDICの既存メンバー、サンファンシステムはSDICの傘下、ミホシステムは、PROMASIRのもとに新規灌漑委員会を結成、(2)ガニートサンファン計画は、SDICに統合、(3)イスラ地区灌漑改善計画は、現存するYIC、(4)イスラ・エグステンション灌漑計画は、WUOを新規結成しYICの傘下、(5)イスラ水路地区小規模灌漑改善計画は、sub-committee, associationを新規結成した後新設するジャケデルスール灌漑委員会(the Irrigation Committee of Yaque del Sur River: ICYDSR)の傘下、(6)ジャケデルスール小規模灌漑計画は、sub-committee, associationを新規結成した後ICYDSRの傘下、(7)ジャケデルスール下流域灌漑改善計画は、sub-committee, associationを新規結成した後ICYDSRの傘下。WUOの新設は、概ね下記のような手順で実施する。各灌漑システムの状況、水源、施設状況、農民及びそのリーダーの能力、組織化の能力などを明らかにし、組織の実行チームの結成、リーダーとグループに対するオリエンテーション、パイロット地区の選定、選定地区のリーダーと農民に対するオリエンテーション、nucleusの結成とO&M管理に対する教育訓練、Sub-committeeの結成、灌漑システムでの水管理実施、associationの結成、灌漑システムでの水管理実施</p>	<p>(1)マゲジャル小水力発電所の建設、1)イスラ水路からの取水施設、沈砂池、2)水圧管120m、余水路120m、3)放水路1,600m、国道横断カルバートの設置、4)発電機2,600KW、5)変圧器、送電施設、(2)ピジュアルバンド取水工、イスラ水路の改修、1)取水ゲートの追加設置(1.9 m x 2.5 m x 3 nos.)、2)カルバートの改修</p>	<p>河川水による農村給水プロジェクトとして、1)アスア泉4ヶ所、2)サンファン泉2ヶ所、3)パオルコ地区1ヶ所、また地下水水による給水プロジェクトとして、1)パオルコ地区2ヶ所、2)パラオーナ泉1ヶ所を選定した。計画は2010年の人口予測に基づき1人当たり150/日と設定した。施設工事の内訳は、1)深井戸ポンプ100m、Q=0.5m³/min (または取水工、沈砂池)、2)送水管、3)配水池、4)配水ポンプ、5)配水管、6)高架タンクとする。</p>
総プロジェクトコスト	2,424百万ペソ(173.1百万\$)	65.5百万ペソ	382.1百万ペソ(27.3百万\$)			250百万ペソ	115百万ペソ
総便益	年間灌漑便益:687.7百万ペソ	25.8百万ペソ	年間灌漑便益:130.6百万ペソ				
内部収益率	16%	24%	22%				
工期或いは実施期間	7年	3年	3年			6年	10年
利益人口(又は受益戸数)	4,400戸		3,650戸			20,700戸	20,700戸
実施機関	水利庁(INDRHI)	水利庁(INDRHI)	水利庁(INDRHI)	水利庁(INDRHI)	水利庁(INDRHI)	水利庁(INDRHI)	INAPA

表19 ジャケデルスール川流域農業開発計画 (4/4)

セクター	農村インフラ		環境保全		水源開発		広域水管理
	農村道路改善計画	社会インフラ改善計画	グランデ川上流部植林パイロット計画	リンコン湖地区野生動物保全計画	ホセホアキンブエジョ ダム開発計画	サバナ・ジェグアダム改修計画	ジャケデルスール水管理センター計画
計画の基本方針	調査対象地域の大部分の農村道路は、維持管理の予算不足から損傷が激しく、特に雨期の農産物運搬に支障をきたしている。本事業では、灌漑水路の整備と共に、水路維持管理道路が建設することが計画されており、農産物運搬、耕作用道路として利用できることから、農村インフラとして、これらの道路と部落を結ぶ農道、及び村落間道路の改修、構造物の改修、追加、必要に応じて簡易舗装を整備目標とする。また、国道以外の農道改修を各自自治体が継続的に実施出来るよう、必要な資機材の納入も本計画に含める。農道維持管理のための機材受け入れ機関は、各県庁の公共事業部と想定する。	調査対象地域の都市部には、地域の集会所として利用されるコミュニティホールがいくつか見られるが、農村地区には少なく、一般的には、小学校や教会、個人の家が代用されている。コミュニティホールは、地域の社会活動のための集会所となるだけでなく、各種教育訓練のための施設を兼用するものとする。また、灌漑施設の整備、改修にともない、水管理組織の事務所や会議場として利用される建物の整備が必要となる。本計画では、新規に組織化する水管理事務所の新設と、各農村(Municipalityレベル)のコミュニティホールの建設を実施する。	ジャケデルスール川流域は、その大部分が急峻な山岳地域である。上流域は、不法侵入農家により焼き畑農業が行われてきた。そのため植生は著しく悪化してきた。現在年間土砂流出量は25mmにもおぼろ、特にサバナおよびサバナ・ジェグアダムの上流部貯水容量を減らしている。現在サンファン山岳地区は、PRODASで土壌保全計画が実施され、またアスア地区のラスクエバス川上流の土壌保全計画が農産省を中心に実施している。本計画で取り上げる対象地域は、ジャケデルスール川上流の支流グランデ川流域(676km ²)である。本計画では、そのファーストステップとして、グランデ川の一支流であるアロジョリョ川地区に土壌保全のための植林パイロット事業を行うものである。本件は植林を実施するとともに、いかに不法農民に定住農業を行わしめ焼き畑農業を防止し、適切な土地利用を行うことにある。したがって、本事業では、不法農民が、農業収入を得るための、コーヒー栽培を植林と同時にすることとする。なお事業実施にあたっては、農民を中心に行う。	リンコン湖には、貴重な野生動物が生息している。サバナ及びサバナ・ジェグアダム建設後、ジャケデルスール川最下流部の流量観測所(Palo Alto)での流量は、雨期の流量が(8月-12月の期間)1/2から1/3に減少している。湖面の水位も減少しているように思われる。このような状態がリンコン湖に生息する野生動物に環境的変化をもたらしている可能性が考えられる。今後リンコン湖に生息する貴重な野生動物を保全する必要がある。現在野生動物とそれを取り巻く環境に関する資料がない。そのため、これらの動物の正確な状況を把握するモニタリングを実施する。	計画水収支では、サンファン地区の主要水源であるサバナ・ジェグアダムは年間総流入量270百万トンのうち受益灌漑地区の総用水量は200百万トンとなっている。本プロジェクトは無効に放流されている残り70百万トンの有効利用を図るべく、ホセホアキンブエジョ導水路に貯水池を設け、ホセホアキンブエジョ灌漑地区における農業収益の増大を図るものである。既存導水路の設計流量は8m ³ /secであり、設計流量(水路容量)と用水量の差を利用して貯水池に導水する。一方、本貯水池は調整池としての機能も発揮することとなり、これまでの24時間通水による管理損失を低減する効果も期待できる。	サバナ・ジェグアダムは建設完了年に生じた洪水が、設計洪水流入量を上回る規模であったことから、設計洪水の見直しが行われ、その結果現在の洪水吐では見直し設計洪水量を流下できないことが判明した。現在、当初設計の常時満水位396mlに対し、10m低い満水位を設定しており、この水位差は貯水量にして1億トン程度の損失となっている。本計画は非常用洪水吐を改修し、常時満水位を当初設計水位に近づけることによって損失となっている水漏れを回復させるものである。これまでに運用されていない非常用洪水吐からの放流を想定し、警報システムの整備を行うなど、事業実施後は広域水管理計画管理下における運用を前提とする。	ジャケデルスール流域の水資源は非常に少ないため水資源を有効に利用することが本流域開発の重要な鍵である。サバナ及びサバナ・ジェグアダムを含んだ流域全体の効率的な水管理のもとで適正な水配分を実施することが必要である。ビジャールバンドは、アスア灌漑地区とエンリキエジョ・ジャケデルスール灌漑地区の分水嶺であるが、構造的欠陥があるため、特に洪水時に適切な分水がなされていない。また3カ所の灌漑地区に跨っているにもかかわらずビジャールバンドの管理が、アスア灌漑地区管理事務所が実施している。広域水管理の面からは、情報通信システムの不足により、リアルタイムできめ細かな水管理が実施されていない。本計画は、(1)ビジャールバンドの構造的欠陥の改修、(2)ビジャールバンドにジャケデルスール水管理センターを地方灌漑事務所から独立した流域全体の水管理ができる管理事務所「ジャケデルスール水管理センター」の新設、(3)テレメタリング・システムを構築し、洪水警報、リアルタイムの適正な水配水、データ管理システム(データの伝送、モニター及び運営管理、データ処理等)の実施とともに(4)水管理関係者の教育訓練の実施を通じ、最適な流域水管理を行うものである。
計画内容	本計画で改修を計画する農道総延長は、国道改修40km、国道改良248km、農村道路改良144kmと見積もった。整備水準は、通行不能となっている農道の改修工事、補修、必要に応じた舗装工事、未舗装道路の表面成型、関連構造物の追加、補修とする。また、農道維持改善用機材の配備は、ブルドーザー、バックホウ、モーターグレーダー、飲水車、ダンプトラック、マカダムローラー、及び格納施設を標準とする。	1) 新規水管理事務所 - アスア地区4ヶ所 - パオルコ地区2ヶ所 - パラオナ地区1ヶ所 2) コミュニティホール - アスア地区9ヶ所 - サンファン地区3ヶ所 - パオルコ地区3ヶ所 - パラオナ地区4ヶ所	(1) 対象村落(La Majaguita, Gajo de Monte, Mata de Café及 Vallecito)の5村落、720農家、(2) 植林面積: 720ha、(3) パイロット事業詳細計画の策定、(4) 不法農民の固有地権地に関する法的処置、(5) 農民の組織化と教育訓練、(6) 苗床の建設(3カ所、1,500m ² /箇所)、(7) 植林、(8) 森林道の建設(27km)、(9) 植林状況、山火事パトロール等のモニタリング	(1) 動物保全のためのベンチマーク調査、(2) モニタリング、(3) 調査/モニタリング機材購入及び施設の建設	総貯水量95百万トン、堤高約30m、堤体積約87万m ³ 、堤長425mのロックフィルダム。詳細設計および施工。流域面積は約9km ² で、設計洪水量は200m ³ /secを見込む。流域面積が小さいため、堆砂も比較的少なく50年間で総貯水量の約10%となる。水収支計算により、ダム規模の最適化を行う必要がある。	(1) 非常用洪水吐の改修、(2) 放流警報装置の設置(テレメータ制御施設の一環として)、(3) 標準満水位貯留量曲線による洪水時のダム運用(同)	(1) ビジャールバンド水管理センターの新設、(2) テレメタリング・システムの設置、(3) ビジャールバンドの改修: ゲート及び取水工付帯巻き上げ装置の更新、スライド・ゲート(1.9mx2.5m、3門)及び排砂ゲート(ラジアル・ゲート幅4m)、(4) ビジャールバンド分水構造物の改修、(5) 水管理関係者の教育訓練プログラムの実施
総プロジェクトコスト	357百万ペソ	198百万ペソ	14.6百万ペソ	4.6百万ペソ	136.6百万ペソ(9,759千ドル)	371百万ペソ(26,500千ドル: 洪水吐改修)	86.2百万ペソ(ビジャールバンド改修・事務所建設費: 35.2百万ペソ、テレメタリングシステム構築費及び教育訓練費: 51百万ペソ)
総便益							
内部収益率							
工期(又は実施期間)	10年	10年	5年	10年	5年	3年	6年
受益人口(又は受益戸数)			720戸				20,700戸
実施機関	国道関係はSEOPC、農村道は、県公共事業部	水利庁(INDRHI)	水利庁(INDRHI)	天然資源省	水利庁(INDRHI)	水利庁(INDRHI)	水利庁(INDRHI)

表 20 農家經濟經營收支

Farm Size		Small	Medium	Large			
Item	(Unit)						
(1) Family Size	No.	5	5	4			
(2) Range of Farm Size(1)	(ha)	0.3 to 1.0	1.1 to 2.0	More than 2.0			
(3) Average Farm Size(1)	(ha)	0.61	1.3	4.3			
(4) Average Crop Production (2)	(ton)						
1	Plantain	5.44	12.28	45.12			
2	Tomato	0.22	0.49	1.81			
3	Sweet potato	0.02	0.04	0.15			
4	Melon	0.31	0.70	2.58			
5	Pepper	0.16	0.37	1.34			
6	Papaya	0.43	0.98	3.59			
7	Cassava	0.09	0.21	0.75			
8	Banana	0.36	0.81	2.99			
9	Pigeon pea	0.00	0.00	0.01			
10	Corn	0.01	0.03	0.10			
11	Bean	0.00	0.01	0.03			
12	Eggplant	0.02	0.05	0.19			
13	Rice	0.00	0.01	0.03			
(5) Agricultural Income (2)	(RD \$)	25,350	57,210	210,280			
1	Plantain	20,295	45,797	168,313			
2	Tomato	707	1,595	5,860			
3	Sweet potato	76	172	633			
4	Melon	821	1,853	6,811			
5	Pepper	979	2,208	8,117			
6	Papaya	1,360	3,069	11,280			
7	Cassava	442	998	3,669			
8	Banana	418	942	3,463			
9	Pigeon pea	14	32	117			
10	Corn	49	111	417			
11	Bean	54	122	449			
12	Eggplant	109	245	901			
13	Rice	30	68	250			
(6) Non-Agricultural Income (2)	(RD \$)	11,500	11,500	0			
(7) Total Income (5)+(6)	(RD \$)	36,850	68,710	210,280			
(8) Production Costs (2)	(RD \$)	2,697	8,730	48,820			
	Farm Materials	2,300	4,850	27,360			
	Paid Labor	0	3,020	16,630			
	Other costs	397	860	4,830			
(9) Living Expenditure (2)	(RD \$)	34,320	100.0	56,950	100.0	111,750	100.0
	Food	19,200	55.9	26,500	46.5	42,800	38.3
	Alcohol Beverages	1,750	5.1	3,800	6.7	8,000	7.2
	Water supply	200	0.6	300	0.5	600	0.5
	Housing	3,000	8.7	6,000	10.5	12,600	11.3
	Clothing	1,800	5.2	3,000	5.3	6,800	6.1
	Health care/Medicine	2,250	6.6	6,200	10.9	13,200	11.8
	Education	1,500	4.4	2,200	3.9	4,000	3.6
	Electricity	910	2.7	1,200	2.1	1,800	1.6
	Cooking Gas	860	2.5	950	1.7	950	0.9
	Transportation	850	2.5	2,500	4.4	10,000	8.9
	Gifts	1,000	2.9	1,800	3.2	5,000	4.5
	Others	1,000	2.9	2,500	4.4	6,000	5.4
(10) Total Expenditure (8+9)	(RD \$)	37,020		65,680		160,570	
(11) Balance (7-10)	(RD \$/year)	-170		3,030		49,710	

Notes: (1) Based on INDRHI's data, the percentage distribution of farm size in the Project Area is estimated at about 51.6 % small farms, 35.3 % medium farms, and 12.6 % large farms

(2) Based on Analysis of Farm household Survey made to 59 farmers by JICA Study Team

表 21

水質結果

Code	Location	Date	EC (mS/cm)	pH	Details	Source	
SI	Sabana Alta, SJ	Dec 23,97	0.56	8.2	End of San Juan ID	INDRH	
	El Cacheo, Mijo river	Dec 23,97	0.13	8.5	Mijo headworks		
	Arrojo Loro	Dec 23,97	0.58	8.1	Main drain of JJ Puello		
	Paso de Lima, SJ	Dec 23,97	0.17	8.2	Upstream of Sabaneta		
	El Rosario, SJ	Jun 29,93	0.65	7.4			
AI	El Puente, YDS	Dec 22,97	0.27	7.5	Downstream of SY dam	INDRH	
	Los Guiros, YDS	Dec 22,97	0.83	8.4	End of Azua ID		
	- do -	Mar 17,89	1.10	8.1			
	Quita Corasa, YDS	Jan 7,98	1.06	8.2			
	Villarpando, YDS	Jan 8,98	0.51	8.4	Downstream of headworks		
	Tabara river	Jan 8,98	0.43	8.4	Downstream of Tabara HW		
	Los Toros, Viafara river	Jan 8,98	0.35	8.4	Ysura conveyance canal		
BNI	Santana headworks, YDS	Jan 7,98	0.91	8.1		JICA Saline Soil	
	- do -	1988	0.57 - 0.80	7.8 - 7.9			
	- do -	Dec 29,98	0.50	7.6			
	Palo Alto, YDS	Jan 7,98	1.36	7.9			Phase-2
	- do -	Dec 29,98	0.47	7.9			Phase-2
	El Jobo, YDS	Jan 7,98	1.09	7.7	Upstream of the intake to Rincon		
	- do -	Dec 28,98	0.49	7.8			Phase-2
	Palo Alto, YDS	Mar 16,89	0.95	8.0			INDRH
	Habanero, YDS	Jan 7,98	1.36	7.8	Downmost reach of YDS		
	- do -	Dec 29,98	0.56	7.8			Phase-2
	El Caheon, YDS	Jan 7,98	0.95	7.2	Between No.9 and 11		
	- do -	Dec 29,98	0.54	7.8			Phase-2
	Rincon lake (laguneta seco)	Jan 8,98	5.10	7.9			
	- do -	Dec 22,98	1.17	7.9			Phase-2
	Rincon lake (northern shore)	Jan 8,98	7.20	8.3			
	Rincon lake (Cablar)	Jan 8,98	8.40	8.9			
	- do -	1988	7.00	7.9 - 8.2			JICA Saline Soil
	- do -	Dec 22,98	0.93	8.0			Phase-2
	Rincon L, 0.0 m (surface)	Dec 30,98	0.83	6.6			Phase-2
	Rincon L, 1.0 m	Dec 30,98	0.82	7.9			Phase-2
	Rincon L, 2.0 m	Dec 30,98	0.82	7.9			Phase-2
	Rincon L, 3.0 m	Dec 30,98	0.81	7.9			Phase-2
	Rincon L, 4.0 m	Dec 30,98	0.80	8.0			Phase-2
	Cristobal Canal	Dec 30,98	0.77	7.9			Phase-2
	Arroyo Drain, Guara Guao	Jan 8,98	2.00	7.9	Main drain at Santana		JICA Saline Soil
	- do -	1988	1.30 - 1.60	7.6 - 7.8			JICA Saline Soil
	- do - (upstream)	1988	1.10 - 1.20	7.6 - 7.8			JICA Saline Soil
	- do -	Dec 30,98	0.90	7.8			Phase-2
	Spring, Las Marias	Jan 8,98	0.54	7.4			JICA Saline Soil
	- do -	1988	0.59	7.5			
	Enriquillo lake	Jan 8,98	>100.00	8.0			
	Las Marias river, Neiba	Jan 8,98	2.00	8.2	Drain of northern Neiba Plain		JICA Saline Soil
	- do -	1988	2.70 - 5.00	7.8			
- do -	Dec 30,98	1.20	7.7				
Ramillo channel	Jan 8,98	14.80	8.2	Drain of central Neiba Plain	JICA Saline Soil		
- do -	1988	3.00 - 3.80	7.8				
- do -	Dec 30,98	1.20	8.0				
Bermesi river	Jan 8,98	11.40	7.6	Drain of southern Neiba Plain	Phase-2		
- do -	Dec 30,98	14.73	7.4				
Groundwater, Galvan Neiba	1988	0.60	7.1		JICA Saline Soil		
Groundwater, Neiba Plain	1988	1.80	7.7		JICA Saline Soil		
Majagua, Colotrado, Mangu	1988	0.27 - 0.33	7.6 - 7.7	Rivers north of Neiba Valley	JICA Saline Soil		
Enriquillo Lake	Oct 28,93	88.2 - 98.5	8.2 - 8.3		INDRH		

NOTE: EC; Electric conductivity
YDS; Yaque del Sur River
SJ; San Juan River

表 22

現行耕種法

Crop: Plantain	Present/Without Project
Crop: Plantain	
Variety	"Macho por Hembra", "Gigante", "Enano"
Planting Density and Planting Materials	1,300 plants per ha. Planting material taken from previous plantation or neighbor farm without adequate treatment for insects and disease control. Long periods (up to 30 years) without replanting.
Fertilizer (kg/ha)	N=80, P=50, and K= 40 kg/ha; About 30% of farmers do not apply fertilizers, and many apply very low quantity.
Labor (man-day/ha)	105
On-farm Water Management	Very irregular irrigation frequency varying from once in a month to once in two months. Some times excess of water is applied.
Insects & Diseases Control	The insects <i>Cosmopolites sordidus</i> and several <i>Nematodes</i> species are pest main problems. Very poor control of insects and nematodes; Some 36 % of farmers do not apply pesticides; Many apply pesticides more than required amount (25 kg/ha); Very few farmers use of Integrated Pest Management practices.
Crop: Tomato	
Variety	Gem, UC-82, Pepto, Napoli, and Chioo
Planting Density and Planting Materials	30,000 plants per ha. Transplanting method
Fertilizer (kg/ha)	N=150, P=75, and K= 75 kg/ha;
Labor (man-day/ha)	110
On-farm Water Management	Inadequate water application, due to water shortage and farmers lack of knowledge on adequate on-farm water management. Most times soil moisture is deficient, some times excess of water is applied.
Insects & Diseases Control	The insect identified as "White fly" (<i>Bemisia tabaci</i>) is the mayor problem affecting tomato production. Integrated pest management practice is not extensively used by tomato producers in the project area. About 18 kg/ha of pesticides are used for insects and disease control.
Crop: Melon	
Variety	"Smith Perfect"
Planting Density and Planting Materials	0.7 kg/ha of seeds; direct seeding to open fields.
Fertilizer (kg/ha)	N=180, P=150, and K= 150 kg/ha;
Labor (man-day/ha)	65
On-farm Water Management	Insufficient irrigation water supply.
Insects & Diseases Control	The insect identified as "White fly" (<i>Bemisia tabaci</i>) is the mayor problem affecting tomato production. Integrated pest management practice is not extensively used by tomato producers in the project area. About 20 kg/ha of pesticides are used for insects and disease control.
Crop: Papaya	
Variety	"Solo I", "Hawaiiana", "Red Lady"
Planting Density and Planting Materials	About 1,200 plants per ha.
Fertilizer (kg/ha)	N=103, P=55, and K= 55 kg/ha;
Labor (man-day/ha)	120
On-farm Water Management	Irregular irrigation frequency, plants often suffer from water shortage.
Insects & Diseases Control	Virus disease is the most serious problem; Pest control is not adequate, due to lack of orientation to farmers; Use about 26 kg/ha pesticides for insects and disease control.
Crop: Pepper	
Variety	"Cubanela" and "California Wander"
Planting Density and Planting Materials	Seeds are sown on nursery beds; seedling are transplanted when reach about 15 cm high at about 30 days of l. Planting spacing is 1 m between rows and 0.75 m between plants for a planting density of about 13,000 plants per ha.
Fertilizer (kg/ha)	N=90, P=60, and K= 60 kg/ha;
Labor (man-day/ha)	125
On-farm Water Management	Inadequate water application, due to water shortage and farmers lack of knowledge on adequate on-farm water management. Most times soil moisture is deficient, some times excess of water is applied.
Insects & Diseases Control	Several types of insects species attack pepper plants in the project area; the "White fly" is the mayor problem affecting pepper production because it transmit a virus disease. Integrated pest management practice is not extensively used by pepper producers in the project area. About 12 kg/ha of pesticides are used for insects and disease control.

表 23

現況灌漑システム・リスト

	Name of System	Gravity Pump	Left/Right	Irrigation Area		Co-ordination of intake		Pump [HP]	
					[ha]	N	W	Capacity [HP]	[liter/sec]
1	Vicente Noble-INDRHI	G	L		1,717	18 22.208	71 10.848	-	-
2	Los Habitantes	G	R	a				-	-
3	Charco Blanco	G	R	a	624 (total a)			-	-
4	Anon-Uvilla	G	R	a		18 23.775	71 11.630	-	-
5	Santana Lat-B	G	-		74			-	-
6	Santana Lat-E	G	-		122			-	-
7	Santana Lat-H	G	-		120			-	-
8	Cafio Trujillo	G	R		190	18 20.799	71 11.984	-	-
9	Mena - IAD	P	R		144			250HP	
10	Graba de Mena	P	R		82	18 20.388	71 11.681	30	158
11	Bombita-CEA	P	L		575	18 19.940	71 09.782	150&150	
12	Bombita-INDRHI	P	L	b		18 19.940	71 09.782	150&150	284&284
13	Jaquimeyes	P	L	b	485 (total b)	18 19.124	71 09.888	50&75	221&442
14	Juan Benito	P	L	b				75	442
15	Palo Alto-INDRHI/IAD	P	L	b		18 18.238	71 09.918	75&100	221&315
16	Palo Deleche	P	R		182	18 19.055	71 10.388	50&75 HP	128&473
17	Puente Palo Alto (Peton I)	P	R		117	18 17.195	71 10.351	75&75	158&158
18	Palo Alto-CEA	P	L		688	18 17.195	71 10.351		
19	Fundacion I	P	L	c		18 17.742	71 10.707	40	379
20	Fundacion II	P	L	c	1,486 (total c)	18 18.843	71 12.017	40	379
21	Fundacion III	P	L	c		18 18.331	71 12.056	40	189
22	Peton II	P	R		108	18 18.843	71 12.017	40&30	315&315
23	La Isleta	P	L	c		18 18.061	71 12.397	60&60 HP	189&189
24	La Guinea	P	R		81	18 15.863	71 12.965	30 HP	128
25	Osvalko Feliz	P	L	c		18 15.370	71 13.326		
26	La Elena (Cachon)	P	L	c		18 15.358	71 12.140	50&50HP	
27	Paseo La Elena	P	R		24	18 15.358	71 12.14	50&50HP	
28	Veras Pescaderia	P	L	c		18 15.421	71 10.955		
29	La Coco - IAD	P	L	c				75HP	
30	Caballero (INDRHI)	P	R	d		18 14.740	71 08.384	150&150HP	
31	Caballero 1-IAD (Habanero 1-IAD)	P	R	d	77 (total d)	18 15.120	71 08.433	38HP	
32	Caballero 2-IAD (Habanero 2-IAD)	P	R	d				50HP	
33	Hato Viejo - Pescaderia	P	L	c		18 15.589	71 08.587	30&30HP	221&158
34	Pescaderia - IAD	P	L	c		18 15.355	71 09.416	75HP	
35	La Hoya	P	L		104	18 15.258	71 08.938	20&20 HP	128&128
36	Habanero	P	R		175	18 15.139	71 08.375	30	158
37	Dumit	P	L		33	18 15.787	71 08.131	100HP	
	Total				7,128				

by Main Canal	5,533	(w/o CEA)4,292ha[CEA]1,241ha
by Santana(CEA)	318	Lat-B,E,H
from the River	1,277	by Gravity-1, Pump-13
Total	7,128	(w/o CEA) 5,885ha

Note: G = Gravity, P = Pump

表 24

道路インベントリー

(1) Secondary National Road

Code DA-Ruta.Tr	Origio	Section Final	Length (km)		Surface Type	
			Pavement	No Pav	Pavement	No Pav
44-044.020	El Higuño (La Virges)	C/C 514 (C/Vicente Noble)	11.9		ASF	
44-044.030	C/C 514 (C/Vicente Noble)	Canoa	4.6		ASF	
44-044.040	Canoa	C/C 048 (C/Palo Alto)	6.6		ASF	
44-044.050	C/C 048 (C/Palo Alto)	C/C 046 (C/Cabral)	8.0		ASF	
44-044.060	C/C 046 (C/Cabral)	Estrada Barahona	3.7		ASF	
44-044.070	Salida Barahona	Paraiso	30.4		ASF	
44-044.080	Paraiso	Enriquillo	15.4		ASF	
44-044.090	Enriquillo	Oviedo	23.3		ASF	
44-044.100	Oviedo	ACC. Cabo Rojo	36.0		ASF	
44-044.110	ACC. Cabo Rojo	C/C 044 (Cabral)	11.8		ASF	
44-046.010	C/C 044 (Cabral)	C/C 533 (Cabral)	10.8		ASF	
44-046.020	C/C 533 (Cabral)	C/C 518 (C/Salinas)	11.2		ASF	
44-048.010	C/C 044 (Palo Alto)	C/C 529 (ACC.A Tamayo)	8.2		ASF	
44-046.020	C/C 529 (ACC.A Tamayo)	Batey 2 (Limite Ayudantia)	12.4		ASF	

(2) Tertiary National Road

Code DA-Ruta.Tr	Origio	Section Final	Length (km)		Surface Type	
			Pavement	No Pav	Pavement	No Pav
44-514.010	C/C 044(ACC/Vicente Noble)	Vicente Noble	5.9		TSA	
44-514.020	Vicente Noble	Tamayo	4.6		TSA	
44-518.010	C/C 048	C/C 046 (C/Salina)		9.0		GRA
44-529.010	C/C 048 (C/Mena)	Tamayo	6.2		TSA	
44-531.010	C/C 046 (C/Cabral)	El Peñon	8.0		ASF	
44-531.020	El Peñon	C/C 048		2.2		GRA
44-533.010	C/C 046 (Cabral)	Polo	19.9		ASF	

Remarks ; ASF : Asphalt pavement (Asfalto)

TSA : Superficial Asphalt Treatment (Tratamiento Superficial Asfáltico)

GRA: Gravel (Grava)

(3) Rural Road

Code	Route	Length (km)	Code	Route	Length (km)
43-03-05-01-28	Tamayo - San Ramón	5.0	-	Fondo Negro- Los Fondos	1.0
44-04-07-00-36	Canoa - Vicente Noble	3.9	-	El Maitazo	3.0
44-04-07-02-40	Vicente Noble - Arroyo Grande	12.5	-	Canoa-Mata Frio	3.0
44-04-09-01-33	Fundación - Pasos de las Elenas	4.2	-	Palo Alto -El Sitio	1.2
44-04-09-04-32	Habanero - Fundación	7.6	-	Bombita-al 25	1.7
-	El Vigia-Penon	4.8	-	Jaquimeyes-San Benito	4.3
-	Penon-Palo de Leche	1.5	-	Palo Alto-San Benito	2.6
-	La Uvilla-salsipuede	2.9	-	Palo Alto-El Sitio	1.2
-	Vicente Noble-El quemado	3.2	-	Canoa-Playa	20.0
-	Canoa-La zurza	3.2	-	Habanero-Cabral	2.8
-	Salsipuede-El copo	1.7	-	La Hoya-	1.7
-	El Quemado-La cerca	1.7	-	La Isleta-La cu(fundacion)	3.6
-	El copo cont. Tamayo-Vicente Noble	3.0	-	Cachon-Pescaderia	2.2
-	Vicente Noble-Canoa La Baitoa	3.3	-	Fundacion-Guayacanes	2.2
-	Fondo Negro-El Maitazo	3.8	-	Cohoa-Pescaderia	3.8
-	Fondo Negro-El Memiso	2.0			

表 25 給水インベントリー

	Vicente Noble Multiple Aqueduct	Tamayo Multiple Aqueduct	Uvilla-El Jobo Multiple Aqueduct	Mena Multiple Aqueduct	Pescaderia Multiple Aqueduct	Cabral Multiple Aqueduct
Service Community	Vicente Noble, Arroyo Grande, Canoa	Tamayo, Monserrate	Uvilla, El Jobo	Mena arriba, Mena abajo	Caballero, Habanero, La Holla, Hato Viejo, Pescaderia	Cabral, Tierra Blanca, Guayoyo, Penuela, Cachon, Peñon, Fundacion, Palo Alto, Jaquimes...
Source	Yaque del Sur river	Yaque del Sur river	Groundwater	Groundwater	Groundwater	Groundwater and spring
Type	Pump	Pump, 2 nos. φ 24" H.S. L=101.8 m	Vertical pumps, 200 gpm, 15 HP	Vertical pumps, 100 gpm, 7.5 HP Submersible pumps, 140 gpm, 10 HP	Pump, 25 HP	No.1 Pump, 300 gls/min, with 40 HP engine No.2 Pump, 1,300 gls/min, with 150 HP engine No.3 Pump, 250 gls/min, with 30 HP engine
Treatment	Simple chlorinating	Simple chlorinating	Simple chlorinating	Simple chlorinating		Simple chlorinating
Impulsion Line	φ 20" L.J., L=3,581.6 m φ 12" P.V.C. (RDS-26) L=1,000.0 m	φ 20" L.J., L=2,030.0 m φ 12" P.V.C. (RDS-26) L=100.0 m	Well No.1: φ 6" P.V.C. (RDS-26) L=517.0 m Well No.1: φ 4" P.V.C. (RDS-26) L=633.0 m Well No.2: φ 6" P.V.C. (RDS-26) L=473.80 m	φ 4" P.V.C. (RDS-26) L=382.35 m	φ 6" H.F., (RDS-26) L=888.45 m	φ 12" steel, L=273.7 m φ 12" H.F., (RDS-26) L=2,469.9 m φ 8" steel, (RDS-26) L=145 m
Storage Tank	Superficial regulating tank 1,200 m ³	Superficial regulating tank 300,000 gls	Reinforced concrete elevated tank H=12.0 m, V=66,000 gls	Reinforced concrete elevated tank H=15 m, V=26,400 gls	Superficial regulating tank 500 m ³	Superficial metallic tank 100,000 gls, 500,000 gls
Main Line	φ 12" PVC (SVR-26), L=1,651.0 m	φ 12" PVC (SVR-26), L=3,367.1 m	φ 4" PVC (SVR-26), L=25.4 m	φ 4" PVC (SVR-26), L=33.9 m, 2 pipes	φ 8" A.C(Class C), L=1,295.0 m	φ 6" A.C. class D (SVR-26), L=866.4 m φ 12" PVC (SVR-26), L=780.0 m φ 12" PVC (SVR-26), L=1,571.2 m
Conduction Line	φ 6" PVC (SVR-26), L=618.4 m φ 4" PVC (SVR-26), L=2,821.4 m		φ 4", φ 3" and φ 2" PVC (SVR-26 and 21) L=6,398.55 m	φ 4", φ 3" and φ 2" PVC (SVR-26 and 21) L=6,968.24 m		φ 12", φ 8", φ 6", φ 4", φ 3" and φ 2" PVC (SVR-26 and 21)
Distribution System	φ 6", φ 4", φ 3" and φ 2" PVC (SVR-26 and 21)	φ 6", φ 4", φ 3" and φ 2" PVC (SVR-26 and 21)			φ 6" (Class B), φ 4", φ 3" (SVR-26) and φ 2" PVC (SVR-21)	
Connections	2,000 units	1,928 units	459 units	408 units	518 units	3,921 units
Population	13,333 (actual in 1995) 21,333 (designed for 20 years)	11,586 (actual in 1992) 18,509 (designed for 20 years)	2,754 (actual in 1995) 4,460 (designed for 20 years)	2,448 (actual) 3,197 (designed for 20 years)	3,108 (actual in 1998) 4,973 (designed for 20 years)	24,033 (actual in 1993) 37,821 (designed for 20 years)
Design Flow	28.90 lit/sec (actual in 1995) 46.30 lit/sec (designed for 20 years)	32.52 lit/sec (actual in 1992) 50.42 lit/sec (designed for 20 years)	5.98 lit/sec (actual in 1992) 9.56 lit/sec (designed for 20 years)	5.31 lit/sec (actual in 1992) 8.50 lit/sec (designed for 20 years)	6.74 lit/sec (actual in 1998) 16.19 lit/sec (designed for 20 years)	52.15 lit/sec (actual in 1995) 83.44 lit/sec (designed for 20 years)

表 26 計画耕種法

Crop: Plantain	
Variety	With Project "Macho por Hembra", "Enano"
Planting Density/Planting Materials	Planting at 2.5 m between rows and 2 m between plants for a density of about 2,000 plants per ha. Use of Seedlings grown by tissue culture that are free from insects and diseases. Replanting every 5 years. Introduction of Inter-cropping in newly replanted areas.
Fertilizer (kg/ha)	N=160; P=110; and K= 200 kg/ha; divide the total amount of each nutrients in 3 applications per year; apply fertilizer the second, fourth, and sixth month after planting.
Labor (man-day/ha)	144
On-farm Water Management	Irrigation water applied on defined schedule based on crop water requirements, irrigation intervals at about 10 days. For plantain in the Project area is better to apply frequent irrigation even of small water depth, and not to irrigate at long intervals with large water depth. Avoid depletion of more than 35 % of soil available water, also avoid excess of soil moisture.
Insects & Diseases Control	Use of planting materials free from insects and nematodes; Extensive adoption of Integrated Pest Management, including: introduction of fungus and nematodes that function as biological control of Cosmopolites and Nematodes pest of plantain, proper disposal of stems, timely control of weeds, proper fertilization, and water application in order to have healthy plantations more resistant to damages. Use of insecticide-nematicides of commercial name "Mocap 10G" and/or "Furadan" at a rate of 15 kg/ha/year divided in 3 applications.
Crop: Tomato	
Variety	Hybrid Germ
Planting Density/ Planting Materials	Planting distance at about 0.85 m between rows and 0.3 m between plants, for a density of about 40,000 plants per ha. Transplanting method; Proper care of seedlings to avoid virus disease
Fertilizer (kg/ha)	N=200; P=150; and K= 150 kg/ha; divide half at planting and half at the second month.
Labor (man-day/ha)	120
On-farm Water Management	Irrigation water applied on defined schedule based on crop water requirements. Frequent application of small amount of water is more important than large amount applied at long intervals. The most critical period for water demand is during flowering; excess of water during flowering period may cause drop of flowers. Avoid deficits and excess of soil moisture. Water application can be reduced at ripening period.
Insects & Diseases Control	Extensive use of Integrated Pest Management will be introduced, including planting date, use of more resistant varieties, adequate care of seedlings, appropriate planting dates, weed control, etc. Use about 14 kg/ha of pesticides divided in 3 applications.
Crop: Melon	
Variety	"Honey Dew"
Planting Density/Planting Materials	1 kg/ha of seeds
Fertilizer (kg/ha)	N=210; P=180; and K= 210 kg/ha; Divide the total amount of each nutrients in 2 applications half at planting time and half one month after planting.
Labor (man-day/ha)	90
On-farm Water Management	Irrigation water applied on defined schedule based on crop water requirements. Avoid deficits and excess of soil moisture.
Insects & Diseases Control	Extensive use of Integrated Pest Management will be introduced, including use of more resistant varieties, adequate care of seedlings, appropriate planting dates, weed control, etc. Use about 20 kg/ha of pesticides divided in 5 applications.
Crop: Papaya	
Variety	"Cubana" and "Red Lady"
Planting Density/Planting Materials	Planting distance at 3 m between rows and 2 m between plants for a density of 1,600 plants per ha.
Fertilizer (kg/ha)	N=150; P=90; and K= 90 kg/ha per year; Divide the total amount of each nutrients in 2 applications, half at planting time and half 3 months after planting.
Labor (man-day/ha)	147
On-farm Water Management	Irrigation water applied on defined schedule based on crop water requirements. Apply shallow irrigation depth at frequent intervals; do not allow to deplete more than 40 % of soil available water.
Insects & Diseases Control	Use of variety most resistant to virus disease such as "Cubana"; this variety is also more resistant to damage during transportation. Adoption of Integrated Pest Management, including timely control of weeds, proper fertilization and water application in order to have healthy plantations. Use of 20 kg/ha of pesticides divided in 6 applications per year, mainly when plant are small, 1 to 5 month old.
Crop: Pepper	
Variety	"Cubanela"
Planting Density/ Planting Materials	Planting distance at 1m between rows and 0.6 m between plants for a density of about 16,700 plants per ha. Transplanting method; Proper care of seedlings to avoid virus disease in seedlings.
Fertilizer (kg/ha)	N=125; P=90; and K= 90 kg/ha; divide in 3 applications, at first, second, and third months after transplanting.
Labor (man-day/ha)	120
On-farm Water Management	Irrigation water applied on defined schedule based on crop water requirements. Avoid deficits and excess of soil moisture.
Insects & Diseases Control	Extensive use of Integrated Pest Management will be introduced, including planting date, use of more resistant varieties, adequate care of seedlings, appropriate planting dates, weed control, etc. Use about 10 kg/ha of pesticides divided in 5 applications.

表 27 農業勞動力收支

(1) Proposed Cropping Pattern

Crop	Area (ha)	Unit: ha planted/month											
		Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct
Cassava	220	220	220	183	110	37		37	110	183	220	220	220
Pigeon pea	140				70	140	140	70					
Tomato	250	167	250	250	167	21							21
Tomato (inter-cropping)	640	428	640	640	428	54							54
Pepper	190	174	190	190	174	63							63
Pepper (inter-cropping)	125	114	125	125	114	41							41
Melon 1	100	92	100	67	8								33
Melon 2	100				40	100	60	40					
Melon 1 (inter-cropping)	105	97	105	70	8								35
Melon 2 (inter-cropping)	105				45	105	60	45					
Corn	100							25	75	100	100	75	25
Bean	60	20	55	60	40	5							
Rice 1	20							7	18	20	20	18	7
Rice 2	20	7	18	20	20	18	7						
Sweet Potato	450						75	225	375	450	375	225	75
Sweet Potato (inter-cropping)	100						17	50	83	100	83	50	17
Eggplant	30	28	30	30	28	10							10
Eggplant (inter-cropping)	90	84	90	90	84	30							30
Plantain (Replant 20%)	910	910	910	910	910	910	910	910	75	185	435	660	860
Plantain (Maintenance 80%)	3,640	3,640	3,640	3,640	3,640	3,640	3,640	3,640	3,640	3,640	3,640	3,640	3,640
Banana (Replant 20%)	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	14	24	34
Banana (Maintenance 80%)	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136
Papaya (Replant 50%)	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	25	75	
Papaya (Maintenance 50%)	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Total													

(2) Monthly Labor Requirement

Crop	Area (ha)	Unit: man day/month												TOTAL	per ha	
		Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct			
Cassava	220	3,099	2,735	1,952	888			848	2,428	3,362	3,387	3,030	2,854	24,583	112	
Pigeon pea	140				1,134	2,172	2,228	1,190						6,724	48	
Tomato	250	5,785	8,222	9,239	5,215	847								742	30,650	120
Tomato (inter-cropping)	640	7,630	10,788	17,237	11,716	2,152								1,001	50,534	79
Pepper	190	5,394	6,482	7,053	5,246	1,182	160							1,867	27,384	144
Pepper (inter-cropping)	125	1,871	2,263	2,690	2,216	765	84							518	10,407	83
Melon 1	100	2,622	2,663	2,326	294									1,096	9,001	90
Melon 2	100				1,328	2,796	2,674	2,166							8,964	90
Melon 1 (inter-cropping)	105	1,375	1,999	2,159	268									567	6,328	60
Melon 2 (inter-cropping)	105				729	1,449	2,144	2,010							6,332	60
Corn	100							450	1,211	1,349	1,217	985	355	5,567	56	
Bean	60	646	1,555	1,236	687	83								4,207	70	
Rice 1	20							356	672	431	558	492	82	2,591	130	
Rice 2	20	356	672	431	558	492	82							2,591	130	
Sweet Potato	450						1,590	4,170	5,925	7,020	6,360	4,605	1,920	31,590	70	
Sweet Potato (inter-cropping)	100						187	414	462	721	896	843	435	3,960	40	
Eggplant	30	952	685	607	418									446	3,108	104
Eggplant (inter-cropping)	90	2,860	2,055	1,821	1,254									1,350	9,340	2326
Plantain (Replant 20%)	910	14,346	13,389	12,260	13,490	9,057	7,633	6,163	8,291	5,504	10,697	13,839	16,486	131,155	144	
Plantain (Maintenance 80%)	3,640	14,888	14,888	43,134	49,977	36,764	44,590	34,689	53,617	43,425	26,536	38,184	20,129	420,821	116	
Banana (Replant 20%)	34	516	519	454	442	338	314	245	207	154	551	517	657	4,914	145	
Banana (Maintenance 80%)	136	556	556	1,612	1,867	1,374	1,666	1,296	2,003	1,622	991	1,427	752	15,722	116	
Papaya (Replant 50%)	120	1,591	1,485	1,449	1,278	860	599	980	1,388	2,777	1,274	1,700	2,244	17,625	147	
Papaya (Maintenance 50%)	120	2,184	1,680	1,580	1,452	1,380	1,579	492	300	1,388	1,388	1,388	1,388	16,199	135	
Total Monthly Labor Requirement		66,671	72,596	107,240	100,457	61,721	65,530	55,469	76,504	67,753	53,855	67,612	54,889	849,697		
Estimated Available Farm Household Labor		225,000	225,000	225,000	225,000	225,000	225,000	225,000	225,000	225,000	225,000	225,000	225,000	225,000		
Balance of Farm Household Labor		158,329	152,404	117,760	124,543	163,279	159,470	169,531	148,496	157,247	171,145	157,988	170,111			

表 28 灌漑開発のプロジェクト・デザイン・マトリックス

Comorshana Irrigation Water Management Project
Project Area: Cropping area situated in the downstream of Santana headworks and served by the Yaque del Sur river except CEA area
Target group: farmers

Narrative Summary Overall Goal Increase of water availability and crop production	Objectively Verifiable Indicators In Year 2010, 90% of the project area is irrigated.	Means of Verification Yaque del Sur Irrigation district and Erahona Regional Office of Ministry of Agriculture	Important Assumptions Government policy in crop production is not changed. Agricultural support and extension services are executed.
Project Purpose Water is efficiently used.	Irrigation efficiency is 47%.	Records of water distribution and cropping area.	
Outputs A-1. Farmers positively participate in O&M and pay water charge having a sense of solidarity and cooperation. A-2. Operation staffs properly execute water management. B-1. Water can be distributed smoothly. B-2. Maintenance is properly executed.	A-1. More than 90% of farmers join to WUA and more than 80% pay water charge. A-2. Water distribution schedule is properly made and water is supplied within 20% error in comparison with the scheduled amount. B-1. Within 15% error in the time required for water delivery compared with the design. B-2. Operation rate of maintenance equipment is over 70%.	A-1. Member list of WUA and records of payment. A-2. Monitoring and field inspection. B-1. Field monitoring. B-2. Maintenance records and field inspection.	Priority of water allocation - 1. Drinking, 2. Irrigation, 3. Power generation - is not changed. The year is not a severe drought year. Other irrigation systems are also properly operated.
C. Operation of water diversion can be easily made at Villar Pando. D. Water management is timely and precisely executed in consideration of storage, flow, supply, and demands under the priorities of activities of item C.	C. Gates can be smoothly operated. D. River flow is not lowered by 10% of water demands at Santana.	C. Maintenance records and field test. D. Gate operation records and discharge records of both Villar Pando and Santana and water diversion schedule at Santana.	
Activities A-1. To carry out the activities for farmers to understand the project and their duty and right in the project. A-2. To prepare Bylaw, water rules & distribution manual. A-3. To organize farmers and establish water users organization. A-4. To prepare training program and provide training. A-5. To purchase vehicles for operation activities. A-6. To check and instruct farmers and technical staffs to keep rules in their field activities. B-1. To improve irrigation facilities. B-2. To provide regular maintenance equipment. B-3. To purchase operation and maintenance manuals and provide training in accordance with the O&M manuals. C-1. To provide silted gates to supply Yaque del Sur. C-2. To replace intake and sand flush gates with new gates. C-3. To provide training on O&M. D-1. To establish a new water management office. D-2. To purchase office instrument and vehicles. D-3. To introduce a telemetering system. D-4. To make a training program and train staffs for river water management. D-5. To establish demand-oriented water management	Irrigation & Drainage Facilities Improvement of Villar Pando & Santana headworks Main canal: 21 km in length. Eight storage ponds 10 numbers for the proposed gravity system and 11 numbers for silted pump irrigation system, laterals: 45 Water Users Organization Name: Yaque del Sur Downstream Irrigation Committee (provisional) Total member: 4300. About 200 members. 14 sub-committees (10 sub-committees for the main system, 3 sub-committees for pump systems, one sub-committee for the area served by the Santana). Two associations for the gravity systems and pump systems, respectively.	Project Features and Inputs Project implementation period: 5 years Manpower: Executive organization (Project manager), a construction management engineer, construction supervisors, surveyors, design engineers, a metal work engineer and an electric engineer. An institutional expert, organizers and the assistants, O&M experts, local government staff, extension officers, leading farmers, etc. Consultant and Experts A team leader, a construction management engineer, design engineers, an institutional expert, O&M expert, a river water expert. Project cost Irrigation & drainage development only: RD\$ xxxxxxx in total O&M cost Irrigation & drainage only: RD\$ 6 million/year.	Farmers who are illiterate (the rate is about 40%) is educated. Local government positively cooperates the Project to establish WUO. Farmers do not oppose the land acquisition. Farmers participate to the project.

Note: Item D-1 to D-5 of the above activities belongs to the Overall Water Management Plan presented in Section 7.4.

表 29

農村上水計画

Name of Water Supply System	Bombita	Los Robres	Altagracia
Water Source	Proposed Main Canal at Night Storage Pond No. 5	Yaque del Sur River	Proposed Main Canal at Night Storage Pond No. 7
Designed beneficiary (Estimated Population in 2018)	2,000	500	1,600
Nos. of Families	465	116	372
Beneficiaries per faucet	4.3	4.3	4.3
Averaged daily water requirement	125 lit/day/person	125 lit/day/person	125 lit/day/person
Max. daily water requirement	190 lit/day/person 380 m ³ /day	190 lit/day/person 95 m ³ /day	190 lit/day/person 304 m ³ /day
Design Discharge lit/sec	4.4 lit/sec	1.1 lit/sec	3.52 lit/sec
LWL of pond / river at intake	11.80	10.50	8.00
HWL of pond / river at intake	13.30	15.50	9.50
Intake pump, Design discharge	260 lit/min	66 lit/min	210 lit/min
Design head	2.4 m	7.4 m	6.1 m
Treatment Plant	Settling basin + Filtration gallery + Chlorination	Settling basin + Filtration gallery + Chlorination	Settling basin + Filtration gallery + Chlorination
Filtration Gallery	10m(L) x 7.6m(W) x 2.9m(D)	5m(L) x 3.8m(W) x 2.9m(D)	8m(L) x 7.6m(W) x 2.9m(D)
Discharge pump, Design discharge	260 lit/min	66 lit/min	210 lit/min
Design head	14.1 m	19.4 m	13.1 m
Discharge pipe, Length	280 m	350 m	1,300 m
Elevated water tank, Capacity	200 m ³	48 m ³	150 m ³
Height	13.1 m	11.4 m	13.5 m
Distribution pipe	φ 4", φ 2"	φ 2"	φ 4", φ 2"

表 30 事業費

Project	Cost [DR\$ 1000]		
	F/C	L/C	Total
(1) Agriculture and Agricultural Support Services Plan			
A - Direct Construction Cost			
- Project for Strengthening Research and Extension Service	2,206	23,163	25,370
- Project for Strengthening Credit Services	1,015	18,411	19,426
- Agricultural Cooperative Model Project and Market Information System Project	3,334	7,035	10,370
Total of (A)	6,556	48,610	55,165
B - Operation and Maintenance Equipment			
C - Consulting Service	983	7,291	8,275
D - Administrative Cost	328	2,430	2,758
E - Physical Contingency	787	5,833	6,620
Total (A) + (B) + (C) + (D) + (E)	8,653	64,165	72,818
(2) Overall Water Management Plan			
A - Direct Construction Cost			
- Yaque del Sur River Water Management Center Project	160,444	40,111	200,555
Total of (A)	160,444	40,111	200,555
B - Operation and Maintenance Equipment			
C - Consulting Service	4,813	1,203	6,017
D - Administrative Cost	3,209	802	4,011
E - Physical Contingency	16,847	4,212	21,059
Total (A) + (B) + (C) + (D) + (E)	185,313	46,328	231,641
(3) Irrigation Development and Water Management in the Field Improvement Plan			
A - Direct Construction Cost			
- Preparatory Works	17,972	6,610	24,582
- Villarpando HW	11,472	4,389	15,861
- Main Canal System (canal work)	62,731	24,410	87,141
- Main Canal structures	17,427	5,791	23,218
- Regulation Ponds	53,374	12,886	66,260
- Lateral Canal	174,077	65,026	239,103
- Siphon	24,400	12,395	36,795
- Santana Headworks	11,607	6,655	18,262
- Drainage (lateral level, total 7 km)	4,348	665	5,013
Total of (A)	377,408	138,827	516,235
B - Operation and Maintenance Equipment	897	897	1,794
C - Consulting Service	56,611	20,824	77,435
D - Administrative Cost	18,870	6,941	25,812
E - Land Acquisition and Compensation		18,249	18,249
F - Physical Contingency	45,379	18,574	63,952
Total (A) + (B) + (C) + (D) + (E) + (F)	499,165	204,312	703,477
(4) Rural Infrastructure Improvement Plan			
A - Direct Construction Cost			
- Rural water supply	9,189	5,730	14,919
- Project for community center	8,832	2,208	11,040
Total of (A)	18,021	7,938	25,959
B - Operation and Maintenance Equipment			
C - Consulting Service	2,703	1,191	3,894
D - Administrative Cost	901	397	1,298
E - Physical Contingency	2,163	953	3,115
Total (A) + (B) + (C) + (D) + (E)	23,788	10,478	34,266
(5) Environmental Conservation Plan			
A - Direct Construction Cost			
- Greenbelt formation project for waterfront conservation		609	609
- Environmental monitoring program in Rincon Lagoon	1,390	882	2,272
Total of (A)	1,390	1,491	2,881
B - Operation and Maintenance Equipment			
C - Consulting Service	209	224	432
D - Administrative Cost	70	75	144
E - Physical Contingency	167	179	346
Total (A) + (B) + (C) + (D) + (E)	1,835	1,967	3,802
Total ; (1)+(2)+(3)+(4)+(5)	718,754	327,251	1,046,005

表 31 年間資金計画

(Unit : RD\$1,000)

Items	Total Cost			Disbursement													
	F/C	L/C	Total	Year 1		Year 2		Year 3		Year 4		Year 5					
				FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC				
(1) Agriculture and Agricultural Support Services Plan - Project for Strengthening Research and Extension Services - Project for Strengthening Credit Services - Agricultural Cooperative Model Project and Market Information System Project Sub-total of direct cost Indirect Cost (including Price Contingency) Total of (1)	2,206 1,015 3,334 6,556 2,390 8,946	23,163 18,411 7,035 48,610 38,391 87,001	25,370 19,426 10,370 55,165 40,781 95,947	819 853 1,015 1,672 535 2,206	3,645 834 3,237 4,479 1,433 5,912	49 98 1,015 1,161 399 1,561	3,738 755 7,730 3,865 2,703 11,595	49 98 3,237 4,479 1,433 5,912	3,645 834 3,237 4,479 1,433 5,912	49 98 1,015 1,161 399 1,561	3,738 755 7,730 3,865 2,703 11,595	49 98 3,237 4,479 1,433 5,912	3,645 834 3,237 4,479 1,433 5,912	49 98 1,015 1,161 399 1,561	3,738 755 7,730 3,865 2,703 11,595	164 49 2,189 330 138 489	2,288 3,738 755 6,781 8,285 15,046
(2) Overall Water Management Plan - Yaque del Sur River Water Management Center Project Sub-total of direct cost Indirect Cost (including Price Contingency) Total of (2)	160,444 32,925 193,369	40,111 23,214 63,325	200,555 56,139 256,694	1,978 307 2,284	494 77 571	37,574 6,613 44,187	9,393 2,935 12,329	50,699 10,009 60,707	12,675 6,257 18,931	43,018 9,433 52,451	10,755 7,549 18,303	27,176 6,564 33,740	6,794 6,396 13,190				
(3) Irrigation Development and Water Management in the Field Improvement Plan - Villarpendo HW - Preparatory Works - Main Canal System (canal work) - Main Canal structures - Regulation Ponds - Lateral Canal - Siphon - Santana Headworks - Drainage Sub-total of direct cost Land Acquisition and Compensation Indirect Cost (including Price Contingency) Total of (3)	11,472 17,972 62,731 17,427 53,374 174,077 24,400 11,607 4,348 377,408	4,389 6,610 24,410 5,781 12,886 65,026 12,385 6,655 665 138,827	15,861 24,582 87,141 23,218 66,280 239,103 36,795 18,262 5,013 516,235	3,442 8,986 2,736 399 4,154 8,195 3,482 31,396	1,317 3,305 2,220 141 948 2,555 1,997 12,481	8,030 5,179 1,597 584 19,121 5,961 8,125 43,262	3,072 3,305 5,103 1,017 4,775 16,953 6,198 19,435	8,986 16,081 3,086 19,688 44,028 12,200 2,174 117,700	3,305 5,103 1,017 4,775 16,953 6,198 2,174 333	18,761 6,172 2,034 9,844 58,704 22,604 12,200 117,700	5,954 2,034 2,034 9,844 22,604 6,198 333 41,898	18,761 6,172 2,034 9,844 44,028 22,604 6,198 80,980	5,954 2,034 2,034 9,844 16,953 6,198 2,174 27,662				
(4) Rural Infrastructure Improvement Plan - Rural water supply - Project for community center Sub-total of direct cost Indirect Cost (including Price Contingency) Total of (4)	9,189 8,832 18,021 7,242 25,263	5,730 2,208 7,938 8,261 16,199	14,919 11,040 25,959 15,503 41,462														
(5) Environmental Conservation Plan - Greenbelt formation project for waterfront conservation - Environmental monitoring program in Rincon Lagoon Sub-total of direct cost Indirect Cost (including Price Contingency) Total of (5)	1,390 1,390 445 1,835	609 881 1,480 2,715	609 2,271 2,880 4,550	1,390 1,390 445 1,835	176 176 56 233	176 176 88 264	176 176 88 264	176 176 88 264	176 176 88 264	176 176 88 264	176 176 88 264	176 176 88 264	176 176 88 264	609 176 785 1,527	176 176 215 391		
Total of (1)+(2)+(3)+(4)+(5)	751,392	444,586	1,195,987	47,768	33,228	103,892	64,746	204,069	105,678	237,022	143,132	158,641	97,811				

表32 經濟的作物收支

	(unit:DR\$/ha)					
	Without Project Condition			With Project Condition		
	Gross Income	Production Cost	Net Income	Gross Income	Production Cost	Net Income
Economic Crop Budget						
Plantain	62,730	9,800	52,930	82,246	13,790	68,456
Tomato	68,150	14,910	53,240	97,359	17,090	80,269
Sweet Potato	49,040	9,860	39,180	69,480	11,210	58,270
Cassava	31,600	9,950	21,650	58,340	11,570	46,770
Rice	19,360	16,680	2,680	39,600	20,340	19,260
Bean	13,050	8,710	4,340	21,750	11,710	10,040
Pigeon Peas	13,640	5,960	7,680	27,280	6,450	20,830
Eggplant	69,830	12,250	57,580	93,100	14,010	79,090
Corn	7,870	4,820	3,050	12,240	6,990	5,250
Melon	79,200	24,180	55,020	105,600	28,210	77,390
Sweet Pepper	78,650	13,400	65,250	108,900	15,990	92,910
Papaya	131,795	15,485	116,310	156,900	16,800	140,100
Banana	27,770	9,980	17,790	40,724	14,192	26,532

表 33 灌溉便益

	(unit:DR\$/ha)						
	Without Project Condition			With Project Condition			
	Net income per ha	Cultivated area (ha)	Total net income (RD\$)	Net income per ha	Cultivated area (ha)	Total net income (RD\$)	Irrigation benefit (DR\$)
Plantain	52,930	3,430	181,549,900	68,456	4,550	311,474,800	
Tomato	53,240	120	6,388,800	80,260	250	20,065,000	
Sweet Potato	39,180	20	783,600	58,270	450	26,221,500	
Cassava	21,650	160	3,464,000	46,770	220	10,289,400	
Rice	2,680	20	53,600	19,260	40	770,400	
Bean	4,340	50	217,000	10,040	60	602,400	
Pigeon Peas	7,680	10	76,800	20,830	140	2,916,200	
Eggplant	57,580	15	863,700	79,090	30	2,372,700	
Corn	3,050	70	213,500	5,250	100	525,000	
Melon	55,020	115	6,327,300	77,390	200	15,478,000	
Sweet Pepper	65,250	140	9,135,000	92,910	190	17,652,900	
Papaya	116,310	110	12,794,100	140,100	240	33,624,000	
Banana	17,790	170	3,024,300	26,532	170	4,510,440	
Total		4,430	224,891,600		6,640	446,502,740	221,611,140

表 34

農村給水便益

Year	Population			Family				Benefit (RDS/lit.)
	Bombita	Los Robres	Altagracia	Bombita	Los Robres	Altagracia	Total	
1	1,133	358	876	263	83	204	550	
2	1,167	362	902	271	84	210	565	
3	1,202	367	929	280	85	216	581	
4	1,238	372	957	288	86	222	597	
5	1,275	377	985	297	88	229	613	3,736,666
6	1,313	381	1,015	305	89	236	630	5,934,564
7	1,353	386	1,045	315	90	243	648	6,098,400
8	1,393	391	1,077	324	91	250	665	6,266,966
9	1,435	397	1,109	334	92	258	684	6,440,402
10	1,478	402	1,142	344	93	266	703	6,618,852
11	1,523	407	1,177	354	95	274	722	6,802,463
12	1,568	412	1,212	365	96	282	742	6,991,388
13	1,615	418	1,248	376	97	290	763	7,185,785
14	1,664	423	1,286	387	98	299	784	7,385,813
15	1,714	428	1,324	399	100	308	806	7,591,640
16	1,765	434	1,364	411	101	317	829	7,803,438
17	1,818	440	1,405	423	102	327	852	8,021,382
18	1,873	445	1,447	436	104	337	876	8,245,654
19	1,929	451	1,490	449	105	347	900	8,476,442
20	1,987	457	1,535	462	106	357	925	8,713,937
21	2,046	463	1,581	476	108	368	951	8,713,937
22	2,108	469	1,629	490	109	379	978	8,713,937
23	2,171	475	1,678	505	110	390	1,005	8,713,937
24	2,236	481	1,728	520	112	402	1,034	8,713,937
25	2,303	488	1,780	536	113	414	1,063	8,713,937
26	2,372	494	1,833	552	115	426	1,093	8,713,937
27	2,443	500	1,888	568	116	439	1,124	8,713,937
28	2,517	507	1,945	585	118	452	1,155	8,713,937
29	2,592	513	2,003	603	119	466	1,188	8,713,937
30	2,670	520	2,063	621	121	480	1,222	8,713,937
31	2,750	527	2,125	640	123	494	1,256	8,713,937
32	2,833	534	2,189	659	124	509	1,292	8,713,937
33	2,918	541	2,254	679	126	524	1,329	8,713,937
34	3,005	548	2,322	699	127	540	1,366	8,713,937
35	3,095	555	2,392	720	129	556	1,405	8,713,937
36	3,188	562	2,464	741	131	573	1,445	8,713,937
37	3,284	569	2,537	764	132	590	1,486	8,713,937
38	3,382	577	2,614	787	134	608	1,528	8,713,937
39	3,484	584	2,692	810	136	626	1,572	8,713,937
40	3,588	592	2,773	834	138	645	1,617	8,713,937
41	3,696	599	2,856	860	139	664	1,663	8,713,937
42	3,807	607	2,942	885	141	684	1,711	8,713,937
43	3,921	615	3,030	912	143	705	1,760	8,713,937
44	4,039	623	3,121	939	145	726	1,810	8,713,937
45	4,160	631	3,214	967	147	748	1,862	8,713,937
46	4,285	639	3,311	996	149	770	1,915	8,713,937
47	4,413	648	3,410	1,026	151	793	1,970	8,713,937
48	4,545	656	3,512	1,057	153	817	2,027	8,713,937
49	4,682	665	3,618	1,089	155	841	2,085	8,713,937
50	4,822	673	3,726	1,121	157	867	2,145	8,713,937

表 35 コスト・便益のフロー

Year	Capital Cost		O&M Cost		Replacement Cost		Total Cost		Benefit		Net Cash Flow
	Yaque del sur Water Management Center Project	Irrigation Project	Yaque del sur Water Management Center Project	Irrigation Project	Yaque del sur Water Management Center Project	Irrigation Project	Rural Water Supply Project	Rural Water Supply Project	Irrigation Project	Rural Water Supply Project	
1	422	47,094						47,516			-47,516
2	8,025	57,278	88	309				65,303			-65,303
3	10,828	155,477	383	1,337				166,702			-166,702
4	9,188	178,002	677	2,366	262			209,143	12,797		-196,346
5	5,804	123,907	866	3,027	404			143,214	4,297		-81,401
6			866	3,027	409			4,302	157,144		112,822
7			866	3,027	414			4,307	180,072		158,777
8			866	3,027	419			4,312	196,370		181,663
9			866	3,027	425			4,318	215,038		198,325
10			866	3,027	431			4,324	221,611		217,160
11			866	3,027	436			4,329	221,611		223,906
12			866	3,027	442			4,335	221,611		224,084
13			866	3,027	448			4,341	221,611		224,267
14			866	3,027	455			4,347	221,611		224,456
15			866	3,027	461	2,830		4,354	221,611		221,818
16			866	3,027	468			4,361	221,611		224,849
17			866	3,027	475			4,368	221,611		225,053
18			866	3,027	482			4,375	221,611		225,264
19			866	3,027	489			4,382	221,611		225,482
20			866	3,027	489			4,382	221,611		225,705
21			866	3,027	489			4,382	221,611		225,943
22			866	3,027	489			4,382	221,611		225,943
23			866	3,027	489			4,382	221,611		225,943
24			866	3,027	489			4,382	221,611		225,943
25			866	3,027	489	2,830	3,423	13,210	221,611		217,115
26			866	3,027	489			4,382	221,611		225,943
27			866	3,027	489			4,382	221,611		225,943
28			866	3,027	489			4,382	221,611		225,943
29			866	3,027	489			4,382	221,611		225,943
30			866	3,027	489	3,538		7,920	221,611		222,405
31			866	3,027	489			4,382	221,611		225,943
32			866	3,027	489			4,382	221,611		225,943
33			866	3,027	489			4,382	221,611		225,943
34			866	3,027	489			4,382	221,611		225,943
35			866	3,027	489			4,382	221,611		225,943
36			866	3,027	489			4,382	221,611		225,943
37			866	3,027	489			4,382	221,611		225,943
38			866	3,027	489			4,382	221,611		225,943
39			866	3,027	489			4,382	221,611		225,943
40			866	3,027	489			4,382	221,611		225,943
41			866	3,027	489			4,382	221,611		225,943
42			866	3,027	489			4,382	221,611		225,943
43			866	3,027	489			4,382	221,611		225,943
44			866	3,027	489			4,382	221,611		225,943
45			866	3,027	489	2,830		7,212	221,611		223,113
46			866	3,027	489			4,382	221,611		225,943
47			866	3,027	489			4,382	221,611		225,943
48			866	3,027	489			4,382	221,611		225,943
49			866	3,027	489			4,382	221,611		225,943
50			866	3,027	489		3,423	10,380	221,611		219,945

IRR: 23.0%

表 36 農家經濟經營取支

Farm Size		Small	Medium	Large	
Item	(Unit)				
(1) Family Size	No.	5	5	4	
(2) Range of Farm Size (4)	(ha)	0.3 to 1.0	1.1 to 2.0	More than 2.0	
(3) Average Farm Size (1)	(ha)	0.61	1.3	4.3	
(4) Average Crop Production (2)	(ton)				
1	Plantain	9.39	20.02	66.21	
2	Tomato	2.76	5.89	19.48	
3	Sweet potato	0.96	2.06	6.80	
4	Melon	1.71	3.64	12.04	
5	Pepper	0.59	1.26	4.18	
6	Papaya	1.30	2.77	9.17	
7	Cassava	0.27	0.58	1.91	
8	Banana	0.53	1.13	3.73	
9	Pigeon pea	0.04	0.09	0.31	
10	Corn	0.03	0.06	0.20	
11	Bean	0.01	0.02	0.06	
12	Eggplant	0.24	0.52	1.72	
13	Rice	0.02	0.04	0.14	
(5) Agricultural Income	(RD \$)	64,013	136,422	451,243	
1	Plantain	35,035	74,666	246,971	
2	Tomato	8,967	19,110	63,209	
3	Sweet potato	3,942	8,400	27,785	
4	Melon	4,509	9,610	31,786	
5	Pepper	3,587	7,645	25,287	
6	Papaya	4,081	8,697	28,768	
7	Cassava	1,317	2,806	9,283	
8	Banana	612	1,303	4,311	
9	Pigeon pea	399	851	2,815	
10	Corn	127	271	895	
11	Bean	133	283	935	
12	Eggplant	1,136	2,421	8,007	
13	Rice	169	360	1,192	
(6) Non-Agricultural Income (3)	(RD \$)	11,500	11,500	0	
(7) Total Income (5)+(6)	(RD \$)	75,513	147,922	451,243	
(8) Production Costs	(RD \$)	8,997	25,147	96,030	
	Farm Materials	7,650	16,400	53,910	
	Paid Labor	0	5,916	32,612	
	Other costs	1347	2,831	9,512	
			(%)	(%)	
(9) Living Expenditure (4)	(RD \$)	44,616	100	74,035	100
	Food	24,960	55.9	34,450	46.5
	Alcohol Beverages	2,275	5.1	4,940	6.7
	Water supply	260	0.6	390	0.5
	Housing	3,900	8.7	7,800	10.5
	Clothing	2,340	5.2	3,900	5.3
	Health care/Medicine	2,925	6.6	8,060	10.9
	Education	1,950	4.4	2,860	3.9
	Electricity	1,183	2.7	1,560	2.1
	Cooking Gas	1,118	2.5	1,235	1.7
	Transportation	1,105	2.5	3,250	4.4
	Gifts	1,300	2.9	2,340	3.2
	Others	1,300	2.9	3,250	4.4
(10) Total Expenditure (8+9)	(RD \$)	53,613	99,182	241,305	
(11) Balance (7-10)	(RD \$/year)	21,900	48,740	209,940	

Notes: (1) Based on INDRHI's data, the percentage distribution of farm size in the Project Area is estimated at about 51.6 % small farms, 35.8 % medium farms, and 12.6 % large farms

(2) Target Yield With Project Condition.

(3) Non-agricultural Income With Project is assumed same as Without Project conditions

(4) Living Expenditure under With Project Condition was estimated by increasing Living Expenditure under Present condition by 30 % (1.3 times)

表 37 水利組合プロジェクトによる社会変化に関するケーススタディ結果

Study Item	Sun Juan (Junta de Regante Presa Sabaneta)	Azua (Junta de Regante YSURA)
Outline of WUO	Area: 13,045ha No. of user: 3,404 established in 1994	Area: 7,555ha No. of user: 4,683 established in 1987
Parentage of Water Charge Payment	95/96 96/97 97/98 46% 52% 60%	95/96 96/97 97/98 49% 58% 72%
Function of Organization 1) and Election	The Association works better than that of Azua to distribute water. Users pay charge for its administration. There is election in each 2 years in all level of organization.	In the level of the Irrigation committee and Association, there is a election in each 2 years. In the level of Committee and Nucleus, the election can be held every year.
Meeting	Members of Committee have a meeting in every 2 weeks. In the level of Association and Irrigation Committee, meeting is held in same frequency. In the meeting, they sometimes discuss about agricultural technique. Normally in drought season, meetings are held more frequently.	Normally in the level of Nucleus and Association, a meeting is held once a month. But in drought season, it is held once a week or more. Members of Irrigation Committee meet every morning in the office.
Water Management and Collaborated Work	The key of intake gates is kept by a water distributor of each nucleus. The gates are managed by him. Cleaning of canals and management roads is done by all users several times in a year.	The key of intake gates is kept by a water distributor of each nucleus. The gates are managed by him. For example, in the Lateral 2 there are 33 distributors in Nucleus level. Cleaning of canals and management roads is done by all users 2 times in a year.
System to Resolve Problems	Problems of water distribution in the tertiary canal level, they are resolved by discussion between nucleuses. If problem in lateral or main canal level, discussion in higher level, Committee or Association, is held.	Problems of water distribution in the tertiary canal level, they are resolved by discussion between nucleuses. If problem in lateral or main canal level, discussion in Irrigation Committee is normally held.
Comparison of Water Management Condition between Before and After Set up the WUO	<ul style="list-style-type: none"> - Before set up the WUO, water distribution was sometimes determined by not democratic way, using bribe and influenced by political power. After the set up, the distribution has been determined through discussion among users. The water distribution is done fairly not depending on economical and political power of users. - Before set up the WUO, problems of robbery of water, conflict with violence between users, and bribery were usually happened. Now no or less such problems happen. The rural society has become more stable. - Before set up the WUO, for example in the Lateral 2 of Azua, only a distributor from the INDRHY managed. After the set up, since 33 distributors of nucleus take care the intake gates, water management has been able to done more efficiently. - Claim to government, such as INDRHY, is done more powerful than before, as a consequence of the organization. 	

Note: 1) The smallest unit of WUO is Nucleus which consist of 10 to 15 users, then Committee is formed of several nucleus. After that several committees form an Association. Finally several associations form Irrigation Committee (Junta Directiva). The field survey was conducted in the lateral 3 area in San Juan and in the lateral 2 area in Azua.

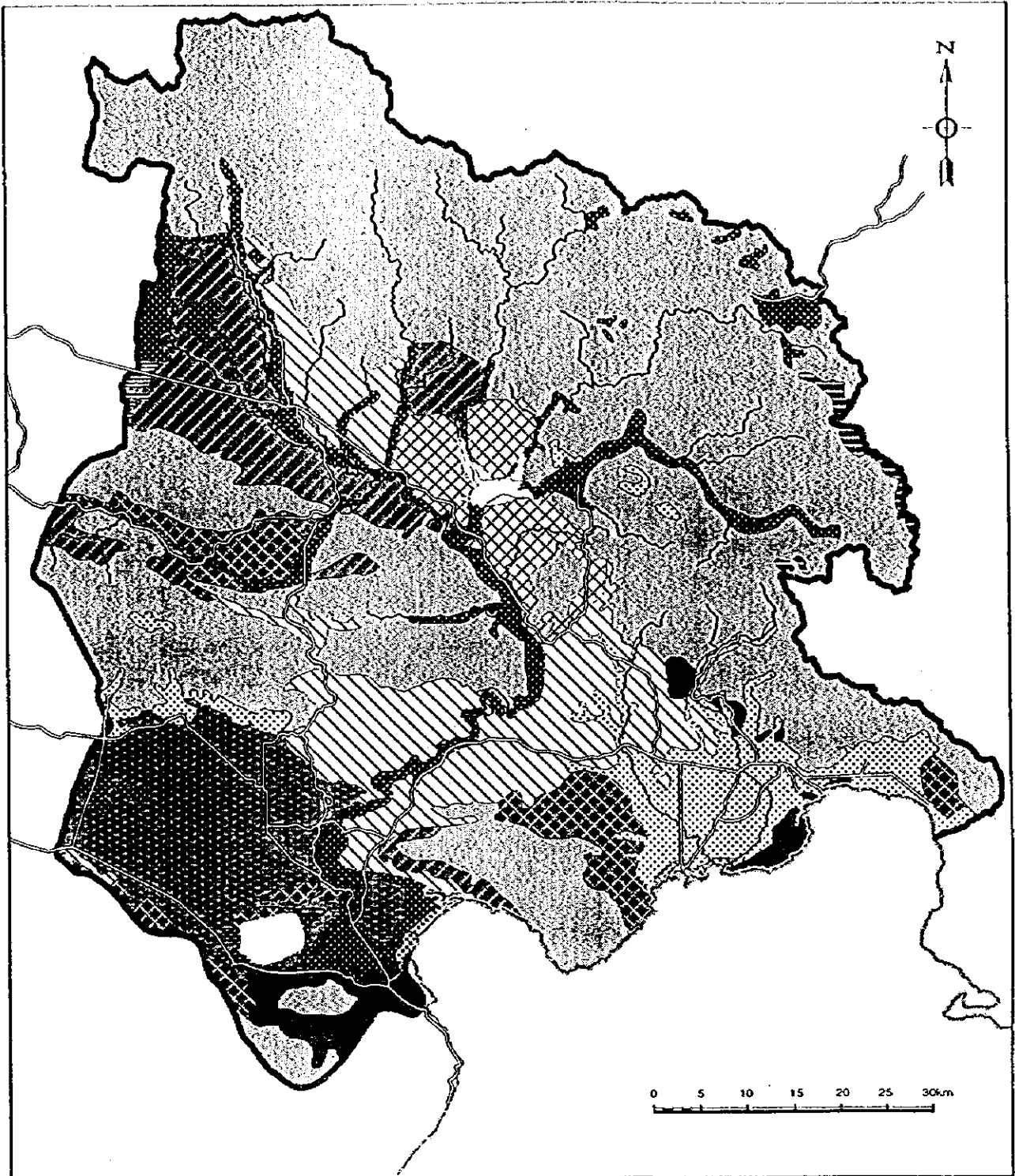
表 38 (1/2) 環境影響評価の結果 (1/2)

Project Name	Result of EIA
Irrigation Water Management Improvement Project	As the result of the study showing in (3) 7.3.3, the set up of the WUO will bring the change of the social characteristics and structure, and this social change will bring a positive impact for farmer's lifestyle and society. The water use condition will be better as a result of the set up of the WUO. Few negative impacts are foreseen.
Irrigation Facilities Improvement Project	Agricultural production will increase as a result of better water supply and the increase of the harvesting area from 4,430 ha to 7,805 ha. It will make the rural economy and farmer's activities more active. Concerning soil salinization, since the whole project area is already irrigated, drastic increase of salinization area by the project implementation will not occur. It is possible that in some areas, for example in Canoa area, salinization problems would decrease as a result of better water supply to the land. In the southern part of the project area, where the altitude is low, collocation of gates to prevent backwater from sea is necessary. Turbidity of river water occurs during the construction work at Santana Headworks, but it is a temporary and small impact. Countermeasures for expected impacts concerning water born diseases, and land use change are shown in (2) 7.3.3.
Villarpando Headworks Improvement Project	Water use condition will become better as a result of better management of water distribution. The water volume to distribute for Azua area will not change. Agricultural production will increase as a result of better water supply. It will make the rural economy and farmer's activities more active. Turbidity of river water occurs during the construction work at the Headworks, but it is a temporary and small impact.
River Water Management Reinforcement Project	Water use condition will become better as a result of better management of water distribution. The irrigation efficiency will change from about 30% to about 48%. Agricultural production will increase as a result of better water supply. It will make the rural economy and farmer's activity more active.
Project of Overall Water Management in Yaque del Sur River Basin	Water use condition will become better as a result of better management of water distribution. Agricultural production will increase as a result better water supply. It will make the rural economy and farmer's activity more active. Change in vegetation and land use will occur by the construction of the water management center at Canoa, Villarpando. But the center occupies a small area and the impact will be reduced by creation of wooded area around the center.
Project for Strengthening Agriculture Support Service	As the result of the research and extension project, the volume of pesticide use per hector in each crop and the total volume used in whole project area will reduce. The volume of fertilizer use per hector in each crop will increase for the purpose of increasing the production. But the efficiency of agrochemical use will become higher as the result of the extension and research project. It is possible that eutrophication of river water will be brought as a result of the increase of fertilizer use.
Rural Water Supply Project	In the project area, lack of water supply is a critical problem. In the project area, the number of beneficial household by this project in the target year (2018) is 960. Some cases of water born diseases such as diarrhea will be reduced. This project will bring positive impacts for rural life. The carry of water is now a task for women and children. Their burden will be reduced. The local people now buy water. So household condition will be improved by the project implementation.

表 38(2/2) 環境影響評価の結果 (2/2)

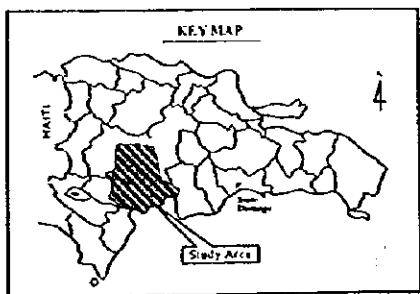
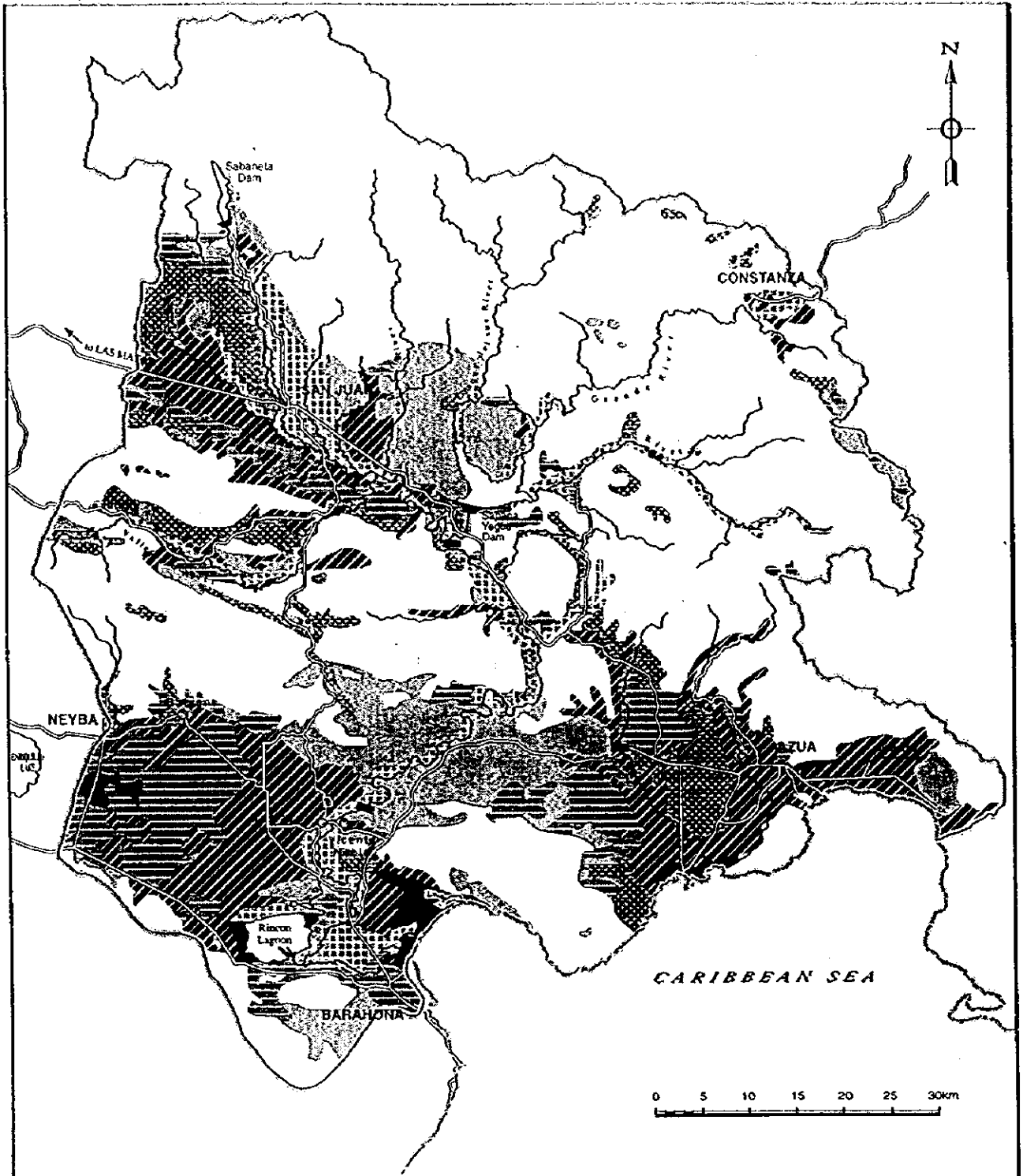
Project Name	Result of EIA
Community Hall Construction Project	The community hall supports social activities and social participation of the local people. The project will make social life and structure more active. Since the construction of the hall will cause land use change, appropriate compensation to the land owners is necessary.
Green Belt Formation for Waterfront Conservation	The creation of green area and recreation facility will make local people's life rich. While forest area will increase, agricultural lands along the river would reduce. In case that tree planting carries out in existing agricultural land, appropriate compensation to the land owners is necessary.
Environmental Monitoring Program in Rincon Lagoon	This is only environmental monitoring project, so it does not cause fiscal impact to the environment. The result of the monitoring will be useful for the conservation of wildlife and water environment in Rincon Lagoon.

付図



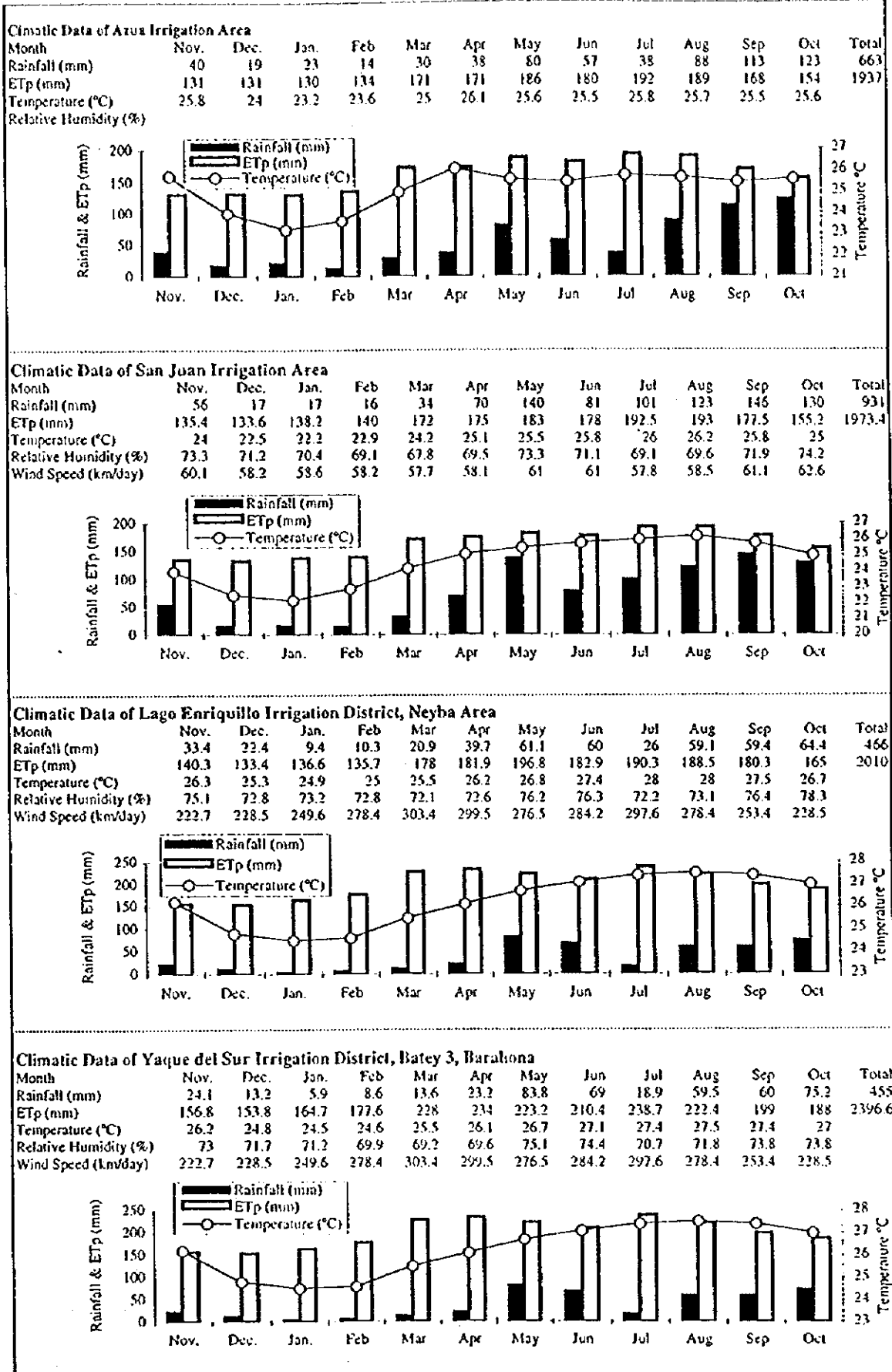
LEGEND

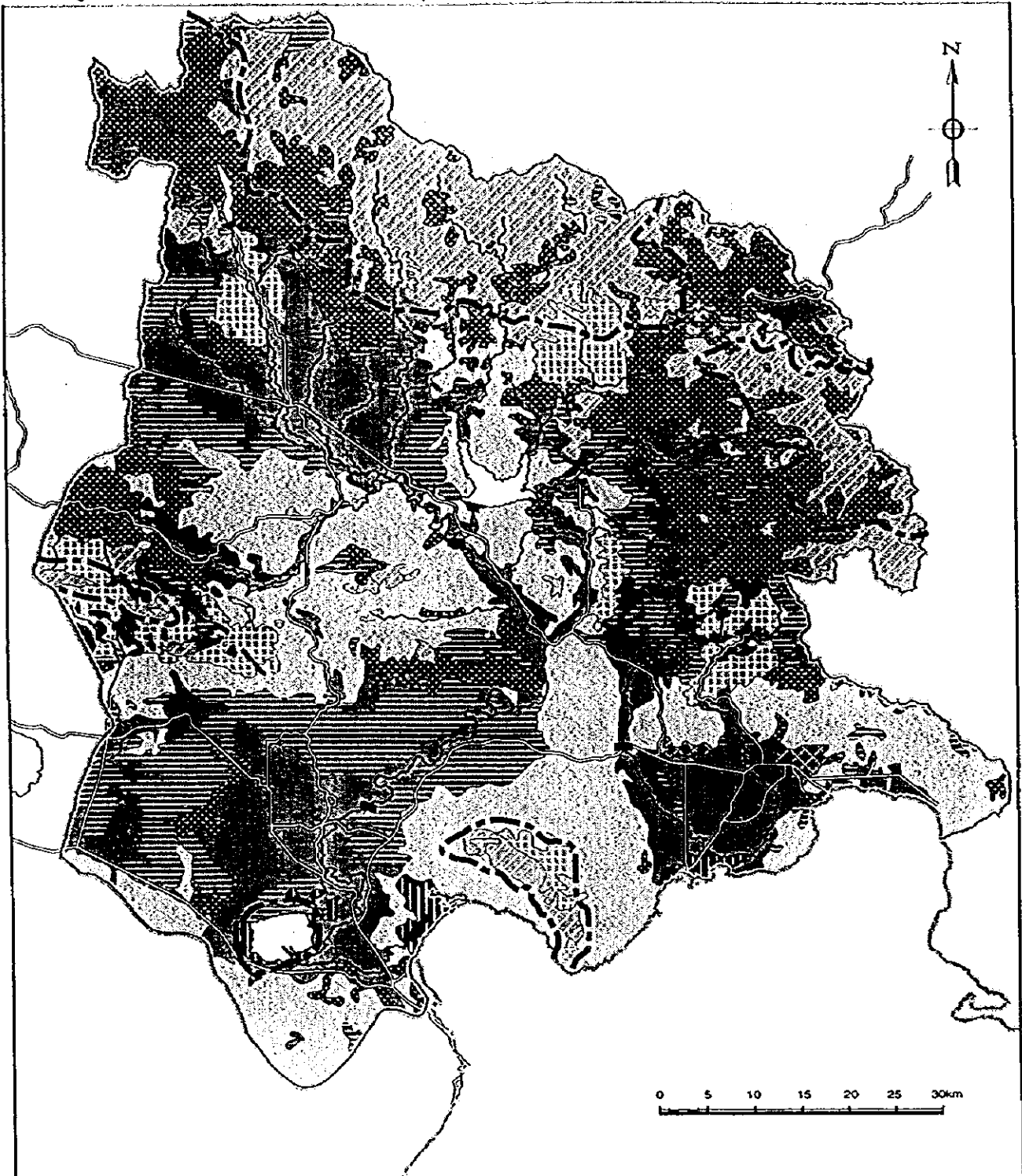
- | | | |
|--------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| Project Area | Asociacion Valle Nuevo | Asociacion Cacheco |
| Road | Asociacion San Juan Hatico | Asociacion Guama |
| River | Asociacion Quita Coraza | Asociacion Guanito Viltarpando |
| | Asociacion Azua | Suelos Aluviales Recientes |
| | Asociacion Elias Pina-Las Matas | Cienagas Costera E Interior |
| | Asociacion La Jina-Yuma | Terreno Escabroso No Calizo Y Calizo |
| | Asociacion Los Bucaros | Lagos Y Lagunas |



LEGEND

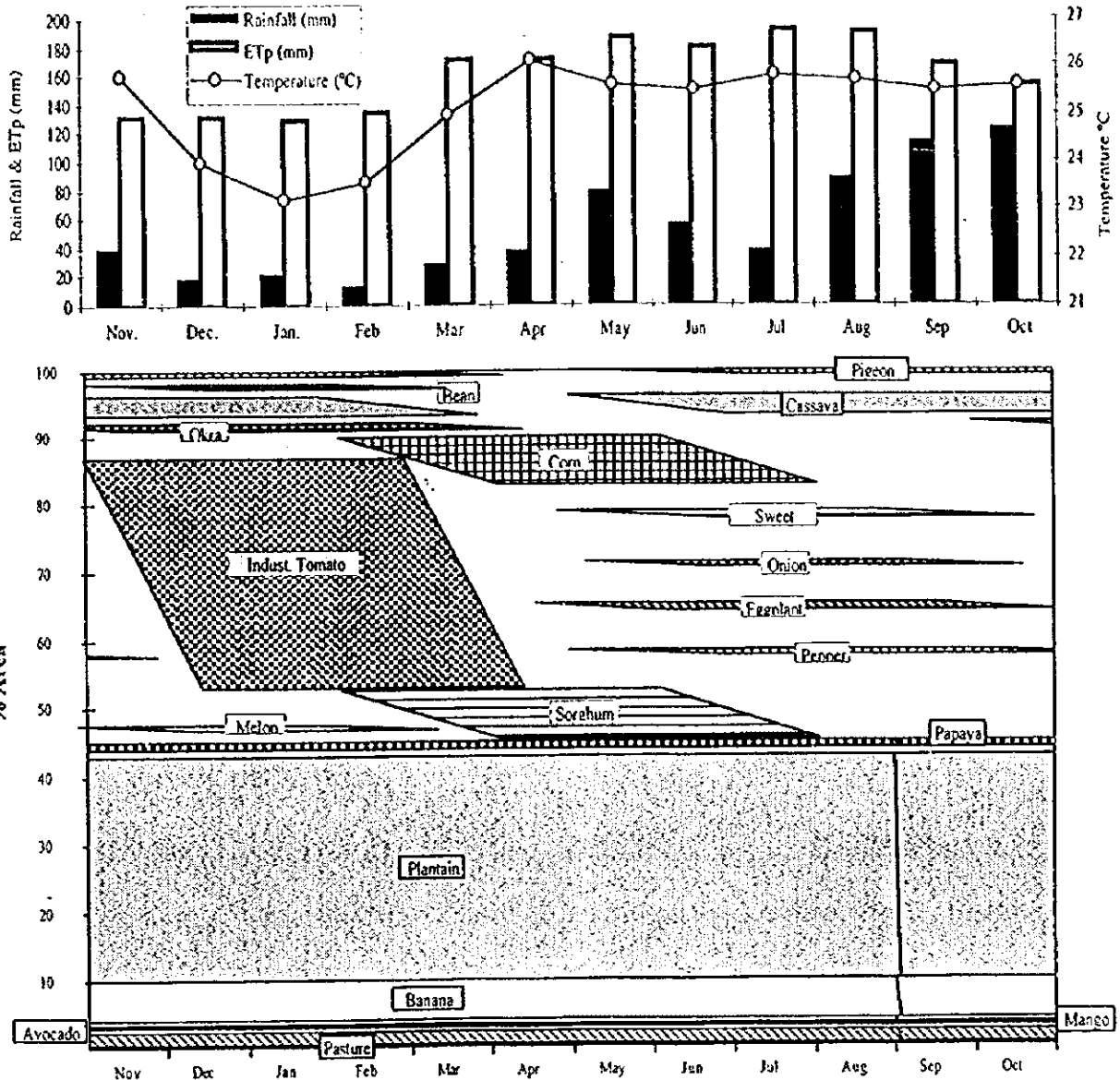
Symbol	Description	Land Class	Area(km ²)	%
[Hatched Box]	Project Area	CLASE II	465	6.5
[Double Line]	Road	CLASE III	860	12.1
[Triangle]	Dam	CLASE IV	425	6.0
[Square]	Headworks	Sub-Total II to IV	1,750	24.6
[Wavy Line]	River	CLASE V	565	8.0
[Dotted Box]		CLASE VI	680	9.6
[White Box]		CLASE VII	4,035	56.8
[Black Box]		CLASE VIII	70	1.0
		Sub-Total V to VIII	5,350	75.4
		Total	7,100	100



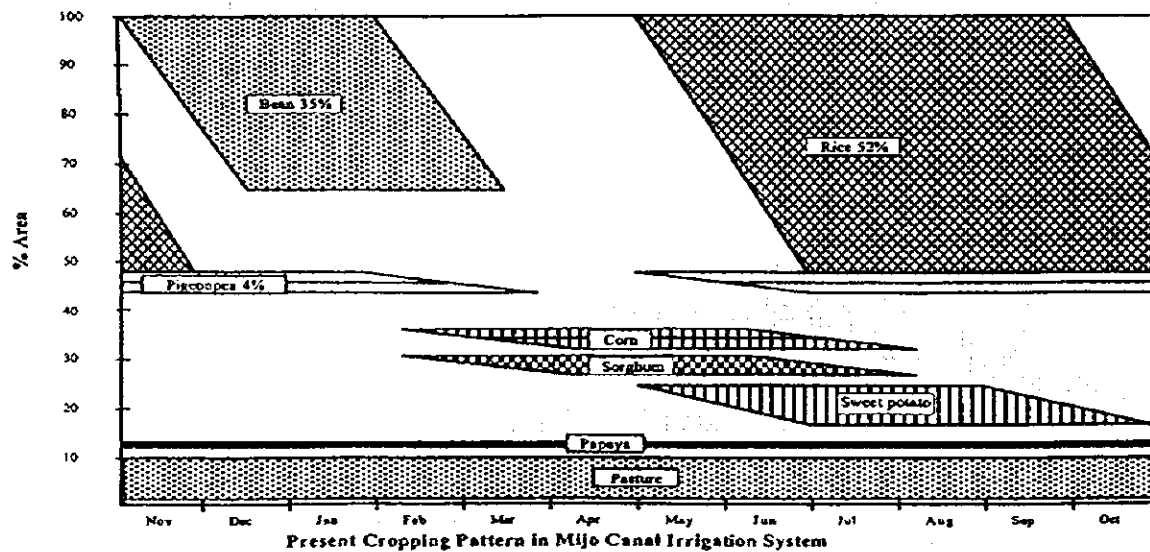
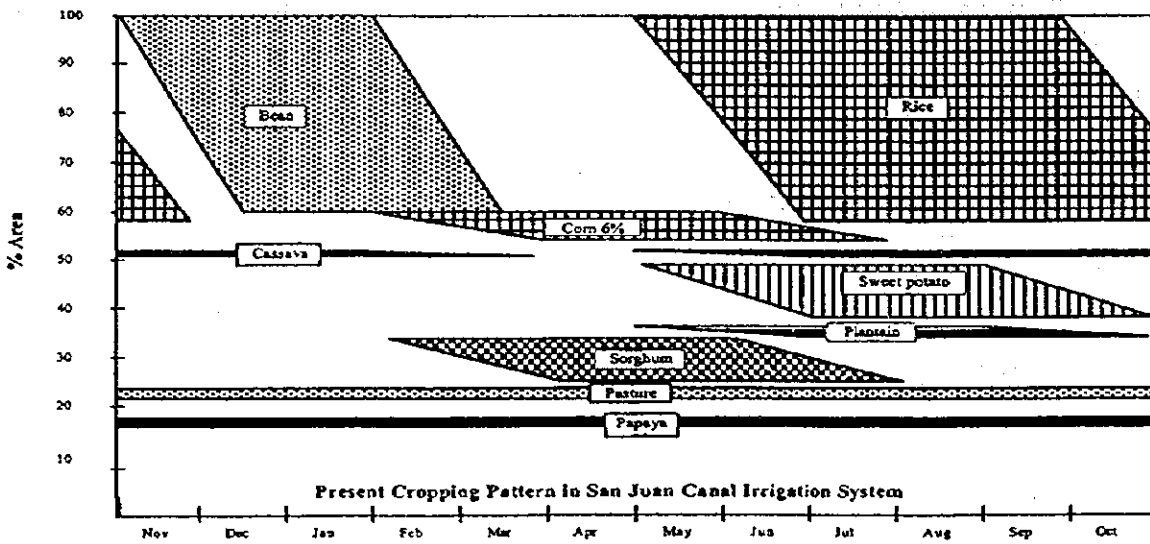
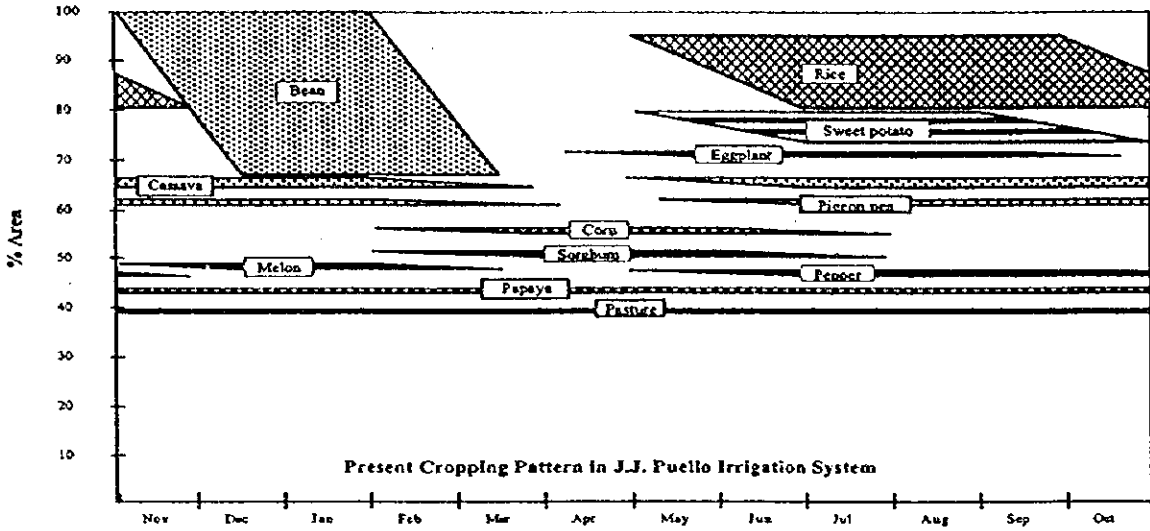
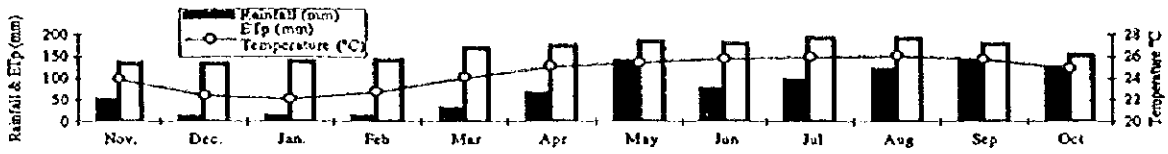


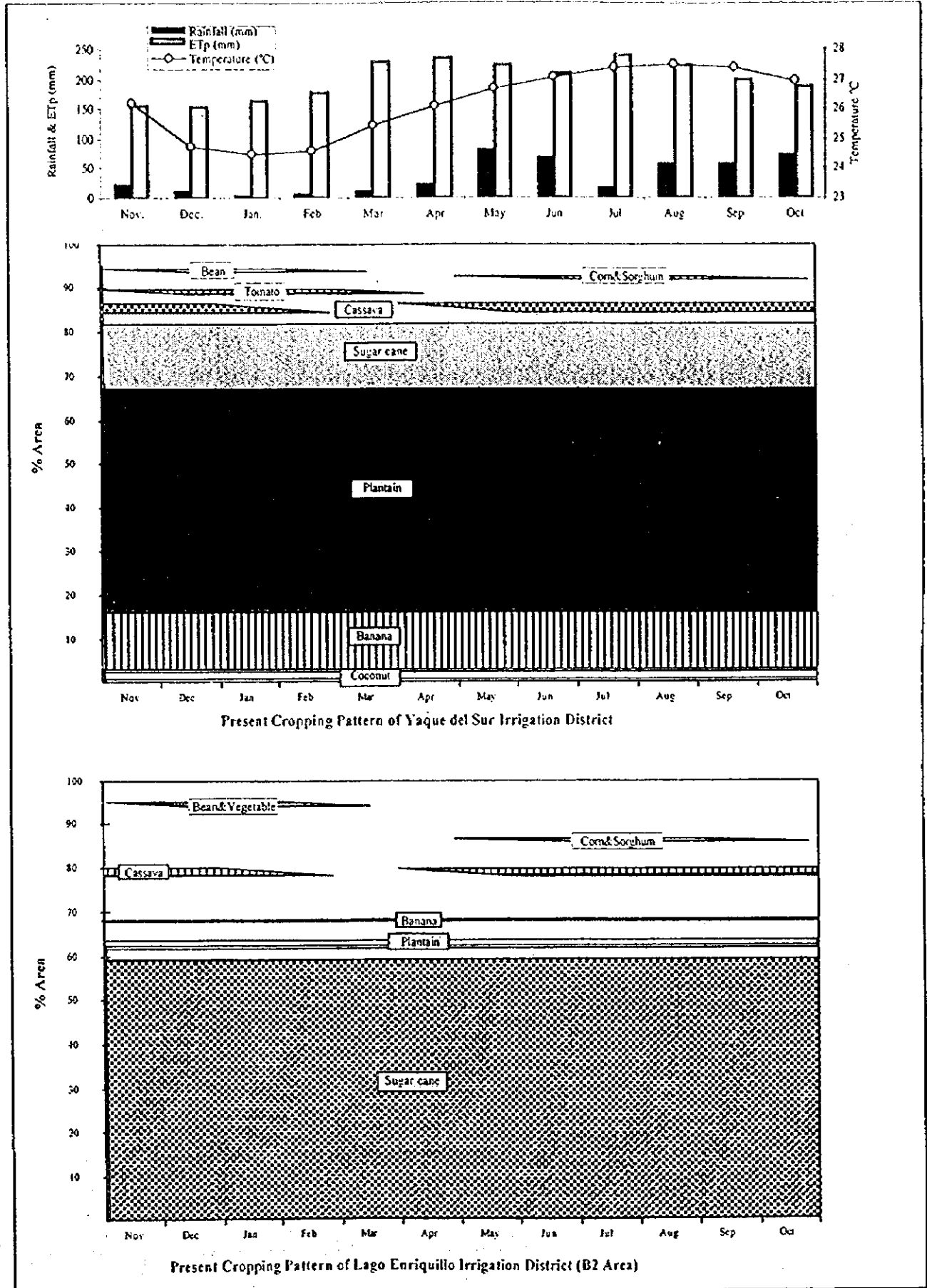
LEGEND

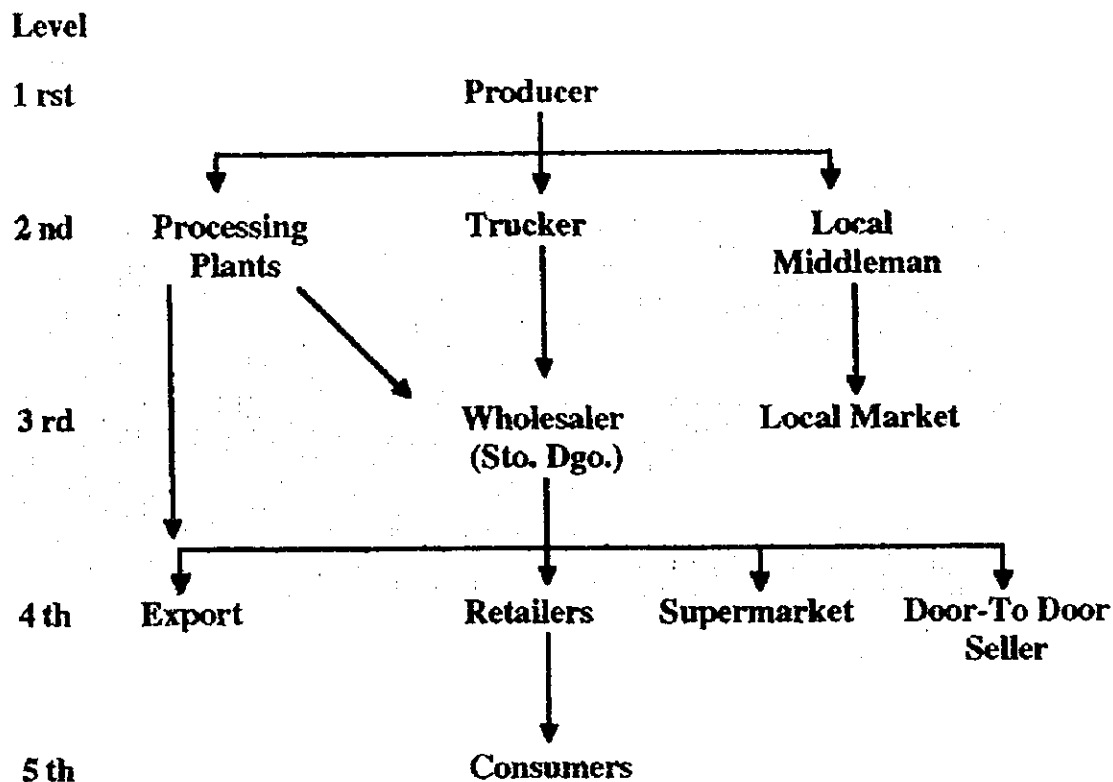
- | | | |
|---------------|--|----------------|
| Project Area | Irrigated Land | Bush and shrub |
| National Park | Rainfed Agriculture
(Except Shifting Cultivation) | Wet land |
| Road | Shifting culture and
natural pasture | Barren land |
| Dam | Dry land forest | Coffee |
| Headworks | Humidland forest | Urban Area |
| River | | |



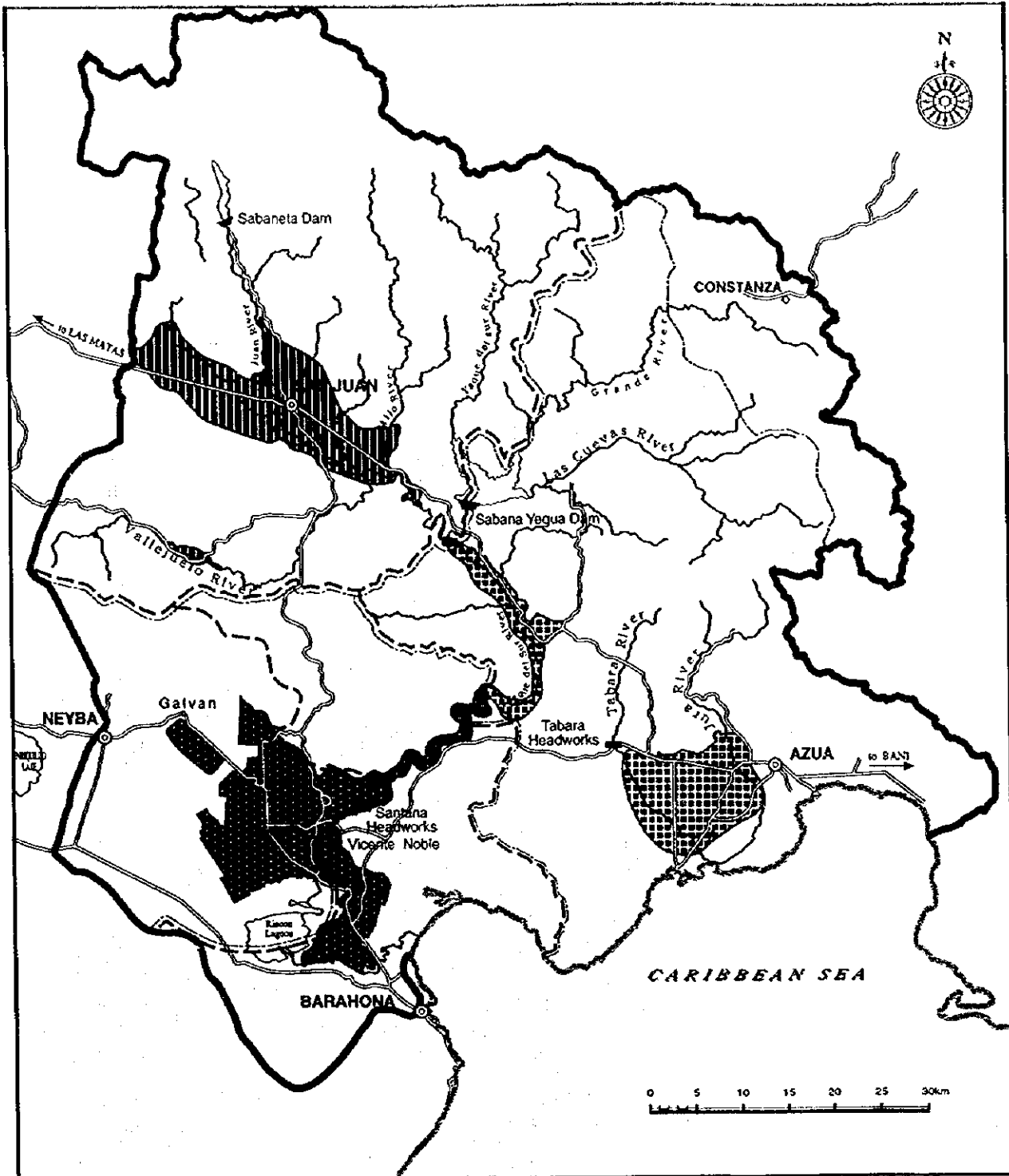
Typical Present Cropping Pattern of YSURA Irrigation System (Laterals 1 to 6), Azua Irrigation District







Source : Secretaría de Estado de Agricultura, Subsecretaría Técnica de Planificación Sectorial, 1977 validated by Jica Study Team, 1998.



LEGEND

- | | | | |
|--|--------------------------------------|--|-----------|
| | Boundary of Study Area | | Village |
| | Irrigation District Boundary | | Dam |
| | Provincial Boundary | | Headworks |
| | Road | | River |
| | San Juan Area | | Contour |
| | Azua Area | | |
| | Yaque del Sur & Lago Enriquillo Area | | |

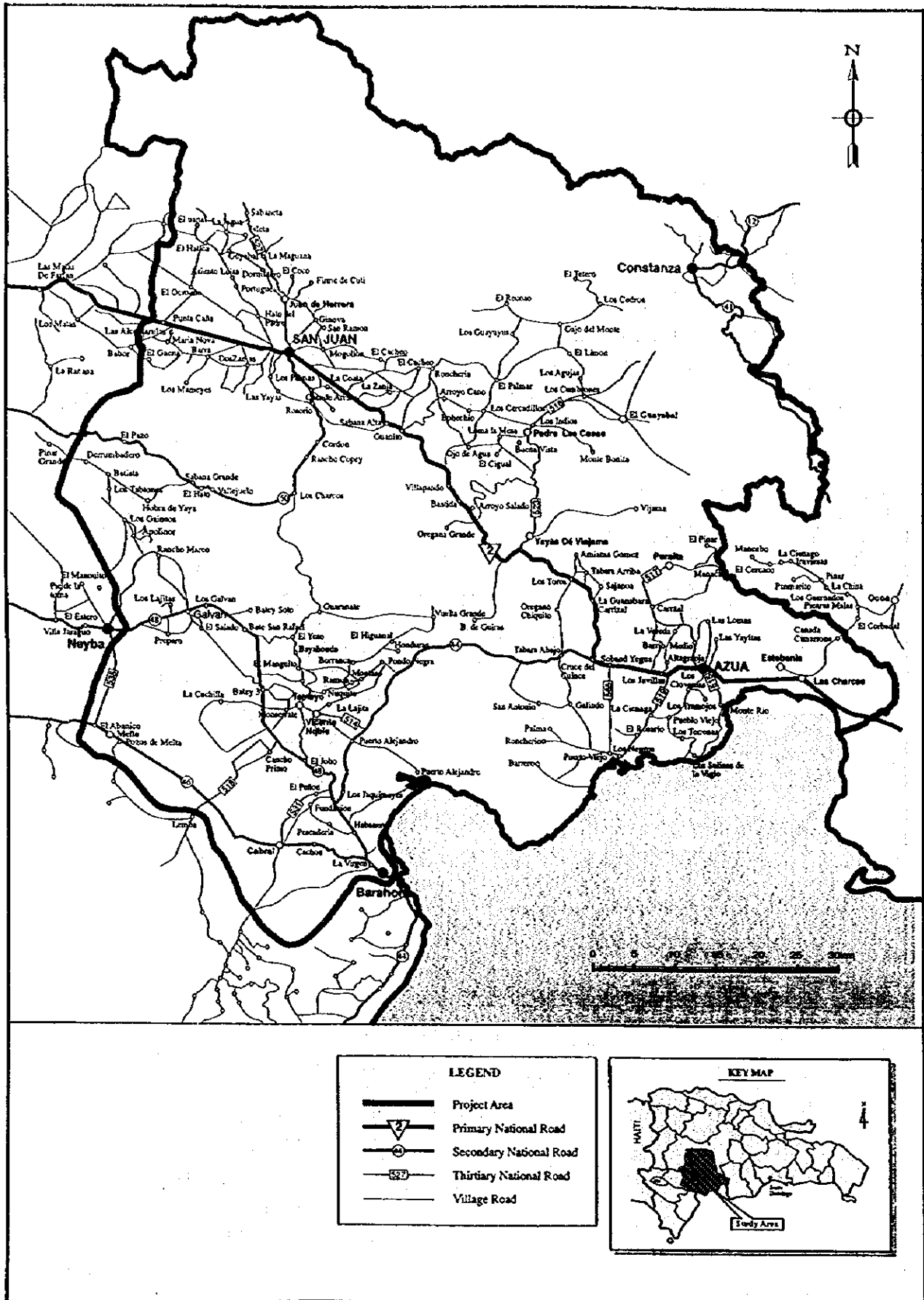
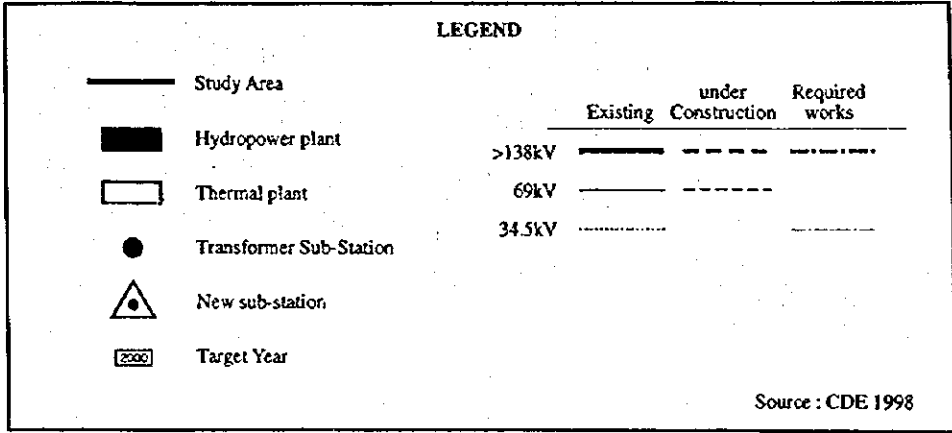
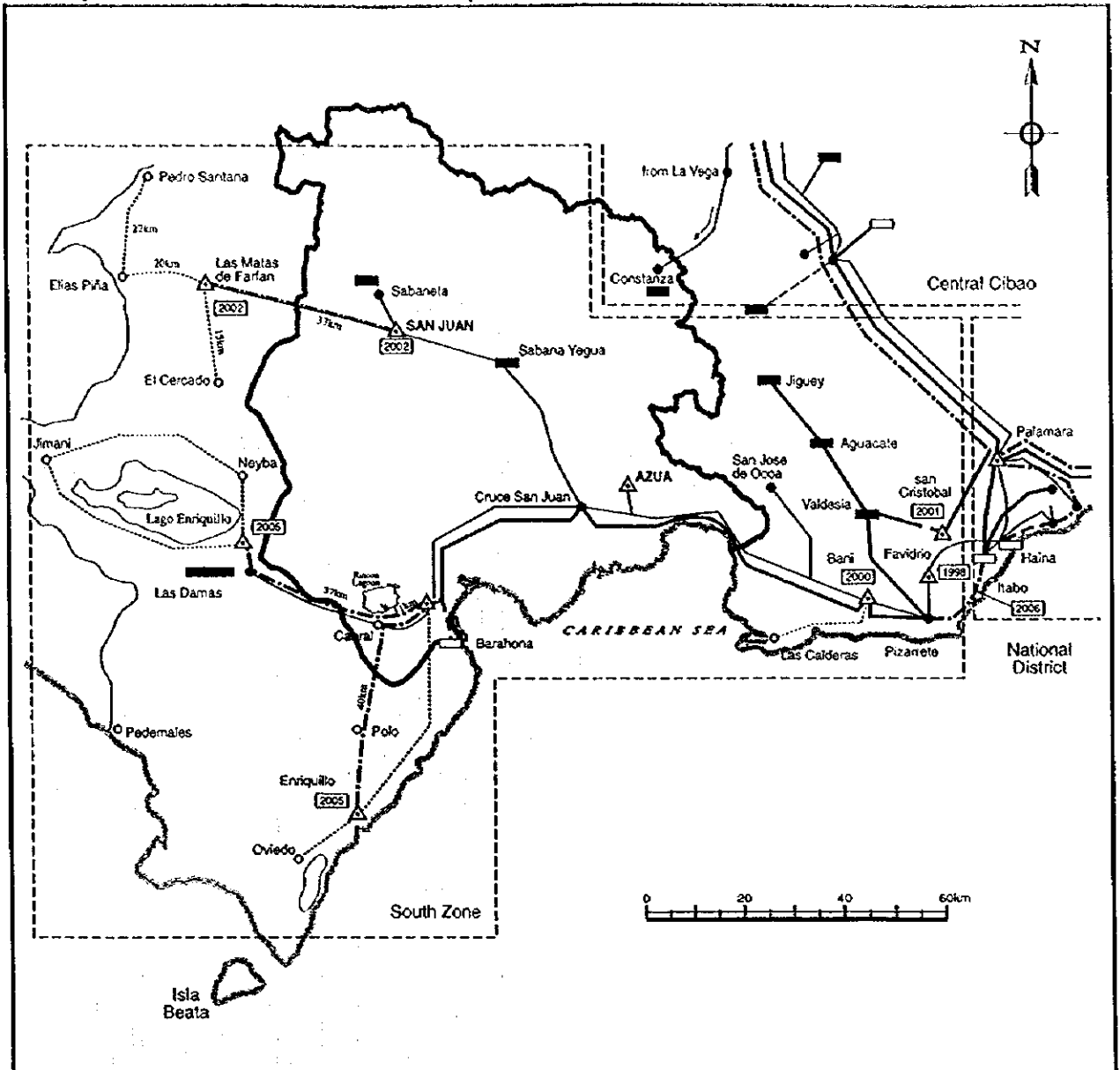
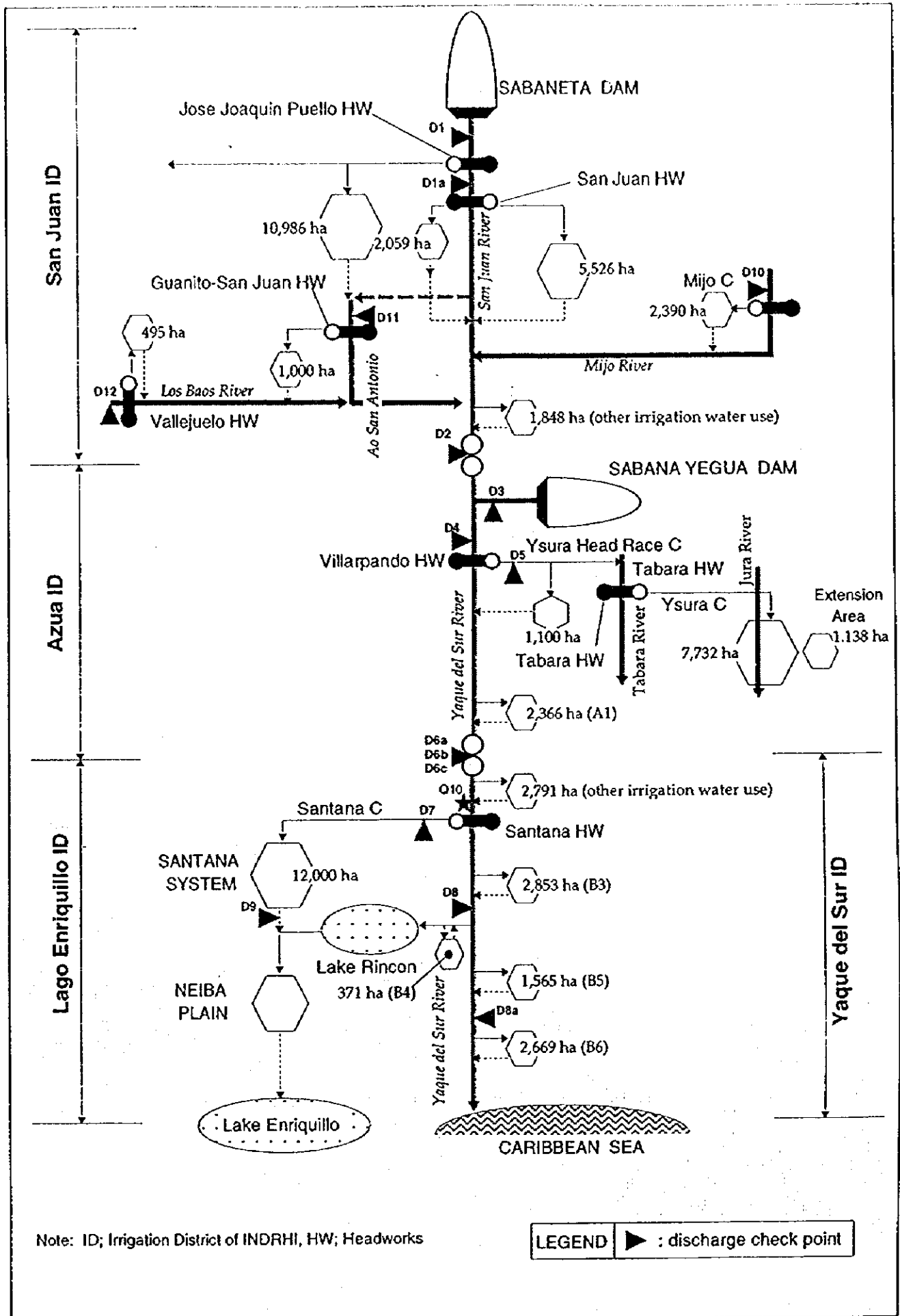


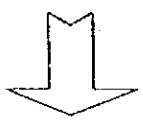


図 9 調査対象地域電力供給システム図

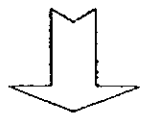




Setting of Hydrological Blocks



Preparation of Data



- San Juan Block
- Sabaneta Dam
 - Jose Juuquin Puello
 - San Juan
 - Hato de Padre
 - Guanito-San Juan
 - Mijo
 - Vallejuelo
 - Others

- Azuza Block
- Sabana Yegua Dam
 - Ysura Conveyance Canal
 - Ysura Canal
 - Ysura Canal (Extension)
 - Others

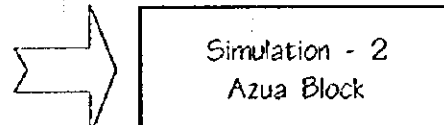
- Barahona/Neiba Block
- Yaque del Sur (upstream)
 - Santana Canal
 - Yaque del Sur (middle-stream 1)
 - Tomate Drain
 - Yaque del Sur (middle-stream 2)
 - Yaque del Sur (downstream)
 - Neiba

- Data / Records
- Rainfall
 - River Discharge
 - Canal Discharge
 - Water Level
 - Evaporation
 - Water Requirement
 - Operation Rule

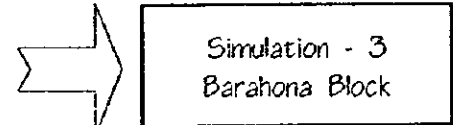
Type of Data/Records

- Level 1: Actual Records
- Level 2: Correlation Equation
- Level 3: Neighboring Stations
- Level 4: Interpolation
- Level 5: Simulation
- Level 6: Hypothesis

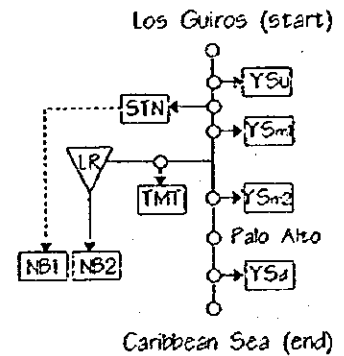
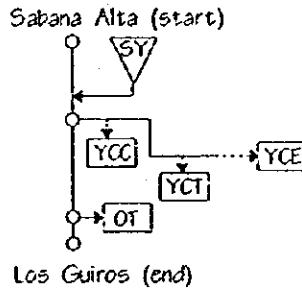
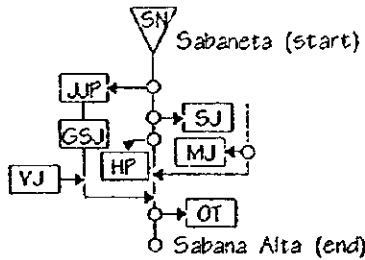
Simulation - 1
San Juan Block



Simulation - 2
Azuza Block



Simulation - 3
Barahona Block



- SN: Sabaneta Dam
- JJP: Jose Juuquin Puello
- GSJ: Guanito - San Juan
- VJ: Vallejuelo
- SJ: San Juan
- HP: Hato de Padre
- MJ: Mijo
- OT: Others

- SY: Sabana Yegua Dam
- YCC: Ysura Conveyance Canal
- YCT: Ysura Canal (Tabara)
- YCE: Ysura Canal (Extension)
- OT: Others

- YSu: Yaque del Sur (Los Guiros - Coinquito)
- STN: Santana
- YSm: Yaque del Sur (Conquito - El Jobo)
- TMT: Tomate Drain
- YSn2: Yaque del Sur (El Jobo - Palo Alto)
- YSa: Yaque del Sur (Palo Alto - Sea)
- LR: Lake Rincon
- NB1: Neiba (Arroyo Drain)
- NB2: Neiba (Cristbal Canal)

