

第 3 章 各 論

3-1 要請プロジェクトの背景

1) 経済概況

ドミニカ共和国は、農業国で農産物が総輸出額の70%以上を占め、農業人口が労働人口の約半分をしめている。また、農産物、鉱産物あわせて総輸出額の90%をしめる典型的な一次産品の輸出国であり、国際市況の不安定性はそのままドミニカ共和国経済に影響を与えている。

ドミニカ共和国も非産油開発途上国に共通な高い水準の失業と、インフレが存在し、大きな経済社会上的問題となっている。

国際収支は、経常収支の大幅赤字を外国投資と借款で埋める型式である。経済的に米国の比重は大きく、対米貿易はドミニカ共和国の貿易全体の半分強をしめている。

このような非産油一次産品輸出国経済構造は、ドミニカ共和国経済の脆弱性を示しており長期的な経済開発政策と短期的な国際収支改善の見直しの必要に迫られている。

各種の財政刺激政策や高関税による国内産業保護政策は製造業の発達を促したが、一方において原材料や中間材の多くを輸入することになり、国際収支の改善には逆効果となり、狭小な国内市場には効率的な経済発展をさまたげる結果ともなっている。

表 3-1 GDPの推移

(単位：100万ドル)

項目 \ 年度	1978	1979	1980	1981	1982
GDP (市場価格)	3,941	4,554	5,537	6,279	6,817
実質成長率 (%)	2.1	4.8	5.7	3.5	1.6

(出所：ドミニカ中央銀行)

1982年のGDPは、1.6%の伸びにとどまり、1980年の5.7%、1981年の3.5%に比し、大巾に落ちこんでいる。なお、1人当りのGNP(国民総生産)は、1978年900ドル、1979年990ドル、1980年1,160ドル(世銀統計)となっている。

2) 産業構造

産業別国内総生産でみると農業の比重は1970年15.5%、1975年11.5%、1980年10.2%と漸減の傾向にあるが、労働人口の約50%を吸収し、総輸出額の70%~80%を農産物が占めている。

また、農産物の中でも砂糖生産が輸出の50%(1981年)、農地面積の約40%を占めており、単一的経済構造である。

1970年代前半の国内総生産の成長には主として鉱業及び建設部門の寄与が大きく、特

に鉱業部門は年率約50%弱の伸びを示した。(ドミニカ共和国はボーキサイトの産地として知られており、ALCOA社が生産に従事していたが、1970年初めよりFalconbridge社がフェロニッケルの生産を大巾に増加した。)しかし、産業構造の変化はゆるやかで、鉱業部門の国内総生産の割合の上昇は主として農業部門の比重低下という形であらわれているだけで他の部門の割合はほとんど変わっていない。

(1) 農 業

ドミニカ共和国は、国土の4万8千km²のうち96万5千ha(20%)が農業の適地とされる他、地形も海拔0mから3,000mまでと変化に富むことから各種の作物の栽培に適している。このことを反映して輸出にせしめる農産物およびその加工品の割合は約70%以上である。しかし一方では米・小麦等の主食は輸入しているのが現状である。

1980年の国内総生産にせしめる農業部門の割合は10.2%と商業・不動産業・製造業に次ぐが、重要性では依然としてドミニカ共和国経済の最重要部門となっている。すなわち雇傭吸収力、輸出所得という面では最も経済に影響を及ぼす部門であり、さらに砂糖加工、果物加工、綿紡績などの製造業部門における付加価値生産の源泉となっている。

伝統的な農産物は、砂糖きび、コーヒー、カカオおよびタバコであるが1970年後半以降これらの生産はほとんど増加していない。砂糖きび生産は、全耕地面積の40%前後をしめ、砂糖価格にもよるが輸出の約30%~50%をしめる重要な商品作物で砂糖公社(CEA)公営企業体が大農園を保有するほか、国内の16の砂糖工場のうち、12工場を経営している。あとは、Gulf and Western社とVicini社によって経営されているが、この2社で全砂糖生産の3分の1を生産している。

ドミニカ共和国政府は、農地改革とかがいに力を注いでいるが、現在目立った成果をあげるに至っていない。かがい耕地の50%は米の増産に向けられているが、自給体制を確立するにいたらず、かえって農地改革が生産性向上のネックとなっている面もある。

(2) 水 産 業

零細漁民が沿岸部および河川で操業しているにすぎなく、ほとんど発達は見られない。資源的にはスポーツ・フィッシングで有名な所である。資源も豊かであり、また河川利用の養殖も可能であるといわれているが、開発はあまり進んでいない。

(3) 製 造 業

製造業は単一産業としては最大部門で、1980年国内生産の15.1%をしめ、なかでも飲料以外の食料品製造業が全体の4割をしめており、そのほとんどが砂糖生産である。砂糖関連飲料品およびタバコ等の食品産業以外の製造業では、フェロニッケルとボーキサイトの金属製品と繊維産業が主なものである。その他の産業は国内市場を対象とした軽工業・消費財産業である。

3) 電力および道路

電力はドミニカ電力会社が供給している。1981年現在の発電能力は、820 MWであるが、そのうち約40%の320 MWは使用不能であり、実質発電能力は500 MWにすぎない。このため常時電力不足に悩まされており産業活動に対する影響は大きい。さらに配電および送電上の電力損失も大きく電力事情を悪化させている。大部分が火力発電で、政府は水力発電の開発に力を入れるとともに火力発電の開発にも力を入れており、火力発電部門において石油を石炭等に代替する計画を進めている。

道路網は、幹線道路1,100 Km、地方幹線道路2,400 Km、地方道路3,300 Kmの計6,800 Kmが国道で、その他の道路を含め全延長は13,000 kmである。幹線道路網は首都サント・ドミンゴ市を中心に地方部に伸びていて舗装率は88%、国道は56%の舗装率となっている。しかし、必ずしも良好な状態に保たれていない。1979年のハリケーンにより道路に多大の被害を生じ、この復旧作業が最近の道路整備の重点施策となっている。

4) 労働

ドミニカ共和国の1981年の総人口は5,648千人で、経済活動人口は、220万人と推定され、就業構造は1970年初頭では農林漁業就業者が50%弱に達していたが、その後の人口の都市集中を考慮すると1980年までに第1次産業就業者比率は10%弱低下したものとみられ、そのほとんどは第3次産業の増加となっており、第2次産業就業者は、それほど増加していないものとみられる。

失業率は23%、潜在失業者は40%にも達していると推定されており、農村部における失業率は都会のそれよりも高率であるとみられている。

労働力の増加は年5%と推定されており、これを吸収することはわずかしく、経済の停滞により雇傭情勢は悪化の傾向がみられる。

5) 経済開発

経済社会開発の重点は、農業、教育、医療部門におかれている。現行開発計画としては、公共投資3ヶ年計画(1983~85年)があり、その目標を社会福祉の向上のために生産力を強化し、経済成長率を高めること、財政・外国貿易、国際収支の均衡をはかり国民経済を安定させることに置き、開発戦略として、農産加工産業、金属機械産業の振興、住宅、インフラ関連の建設、エネルギーの開発、鉱業、観光に力を入れることにしており、480のプロジェクトに21億6,000万ペソを投入することを計画している。

6) 農業生産

(1) 耕地面積

表 3-2 土地利用 (1981年) (単位:千 ha)

地目 項目	計	1 年 生 作物耕地	多 年 生 作物耕地	休 耕 地	改 良 草 地	野 草 地	そ の 他
実 数	2,677	1,009	179	130	600	598	161
構成比	100.0	37.7	6.7	4.9	22.4	22.3	6.0

[7th National Census 1981]

表 3-3 規模別農家数及び面積

項 目 規模別	農 家 数		面 積		戸当面積 ha
	戸 数	構成比	千 ha	構成比	
0.5 ha 未満	61,670	16.0	13	0.5	0.2
0.5~ 4.9	252,995	65.8	314	11.7	1.2
5.0~ 9.9	32,543	8.5	232	8.7	7.1
10.0~ 49.9	30,815	8.0	640	23.9	20.8
50.0~ 99.9	4,081	1.0	272	10.1	66.6
100.0~199.9	1,825	0.5	251	9.4	137.7
200.0~499.9	786	0.2	232	8.7	294.7
500.0~999.9	184	0.0	121	4.5	659.5
1,000.0 ha 以上	161	0.0	602	22.5	3,740.8
計	385,060	100.0	2,677	100.0	7.0

[7th National Census 1981]

表 3-4 耕地面積と農家数の推移

項目	年度	1981年	1971年	1981-1971
耕地面積		2,677千ha	2,737千ha	△60千ha
農家数		385,060戸	304,820戸	53,240戸
一戸当面積		7.0 ha	9.0 ha	△2.0 ha

1981年度の耕地面積は、1971年度と比較すると面積は6万ha減少したのに対し、農家戸数の増大が著しい。農家の基準に多少の問題があるようにも考えられるが、当然一戸当面積も減少となった。

(2) 農業生産

表 3-5 作物別生産実績の推移

(単位：%)

作物名	項目	年度		
		1976	1979	1982
米	面積	131	131	117
	生産量	100	123	121
とうもろこし	面積	106	49	33
	生産量	197	110	64
きび	面積	108	124	147
	生産量	108	147	100
砂糖	生産量	103	103	113
綿	面積	133	115	86
	生産量	115	150	135
アビチュラ(赤)	面積	104	117	15
	生産量	89	166	25
玉ねぎ	面積	112	144	157
	生産量	117	131	148

農業生産実績として1975年を基準(=100)として主な作物をみると、米については面積、生産量とも順調な伸びをしめしているのが特徴的である。他、砂糖の生産量も横ばいからやや伸びの傾向をしめしている。その他、綿も伸びの傾向はあるが、面積の減少はあっても生産量の増と単収の増加が目立つ、アビチュラは81年、82年ともに減少している。

特に野菜のうち、玉ねぎの伸びがいちじるしい他、にんにくも順調に伸びている。反面、じゃがいもが減少の傾向をみせている。このことは米の伸びとの相関が強く働いた結果ではないかと考えられる。

7) 日本の経済・技術協力

日本からの経済協力の実績は、1980年6月、地方電気通信網整備計画に対する33億9千万円の円借款、1983年3月、アグリポ農業開発計画に対して88億2,500万円の円借款を供与している。一方、無償資金協力では、1979年9月災害援助(ハリケーン被害)として食糧、医薬品等1億円、1983年1月、スポーツ省に対する体操機材(文化無償)3,400万円を供与した。

技術協力では、1982年3月までのドミニカ共和国からの研修員受入累計77名、日本の専門家派遣は農業をはじめとして累計16名となっている。

開発調査の分野では、アグリボ農業開発計画、サントドミンゴ市配電網近代化計画、ユナ川水力発電開発計画に調査団が派遣されている。

8) その他

1982年8月に発足した新政権は、経済的困難に対処するため、緊縮耐乏政策を打出し、公務員給与の減俸、財政一般経常支出の削減、自動車・食糧品等の輸入禁止の措置をとったのはじめ、財政再建のため歳入の増収をはかるため租税関係法の改正、緊縮均衡予算を執行する一方、低所得者層向け住宅建設に着工するなど公共投資、民間投資を促進して、経済の活性化と雇用の創出に務めている。

賃金は、1979年の法律によって最低賃金月額125ペソが引続き有効であるが、民間部門では労使間の直接交渉により引き上げが行われている模様である。公務員に対しては、1980年5月の賃金凍結措置がそのままになっており、1982年8月以降、公務員給与の減俸措置がとられている。

3-2 調査対象地域の現況

3-2-1 農業経済

1) 全国およびドアルテ県の人口

表3-6 全国およびドアルテ県の人口

	1970年	1981年	増加率
全国	4,009,458人	5,647,977人	40.9%
Duarte	200,478	235,544	17.5

(1981国勢調査)

2) 総人口と総戸数

表3-7 総人口と総戸数 (1981年)

	人 口			戸 数		
	計	男	女	18才以上	計	農家戸数
全 国	5,647,977	2,832,454	2,815,523	2,805,440	1,114,833	不明
Duarte	235,544	122,662	112,882	114,070	45,069	不明
Arenoso	13,534	7,243	6,291	6,486	2,776	1,038
Villa Riva	31,454	16,800	14,654	16,163	6,256	2,637

注) Arenoso : Aguacate, Villa Riva : Guayabo Aguacate (1981国勢調査)

総人口については、過去10年の間に全国で40.9%の増加をしめしたが、調査対象地域が包含される Duarte 県では17.5%、全国上昇率からみると50%にも満たない状態である。

1981年における一戸当世帯員は、各地区共に約5人であり、15才以上も2.5人とほぼ一致している。Villa Rivaの農家率は42.2%であり、Arenoso(37.4%)と比較し高率をしめしている。

3) 稲作収穫面積および生産量

表3-8 稲作収穫面積および生産量(1月~9月 1期作)

地区	項目	年 度	作付面積 (ha)	収穫面積 (ha)	生産量(t)	ha 当収量 (Kg)
Aguacate		1982	1,352 (53%)	722	1,814	2,512
		1983	1,519 (100)	1,521	3,936	2,588
		1984	1,123 (57)	641	2,217	3,459
Guayabo		1982	1,013 (86)	867	1,934	2,231
		1983	1,279 (97)	1,235	2,876	2,329
		1984	674 (85)	574	1,302	2,268

IAD統計公報、()内は収穫面積率

収穫面積率をみると、Aguacate 地区より Guayabo 地区の方が平均して高く、ha 当収量は土地条件の良好な Aguacate の方が多い。

Aguacate で2番目に重要な作物はココヤシである。国の何らかの援助がなくても、土壌条件が作物の栽培に適しているので農家も実質利益があり、熱心である。生産の多くは輸出用である。

とうもろこし、1978年までは入植地区内で作られる主要作物であったが1979年以降減少している。Guayabo 地区においても、米以外では量的に少ないが、さつまいも、バナナ、とうもろこし、いんげん豆があげられるが、量的には僅少である。

4) 播種と栽培作業

農作業は伝統的なやり方で行われ、米作において播種は気候条件の許す時に雑草を手で刈り集めて燃やしてから行われるが、これが唯一の土地の条件を整える農作業である。また、農薬の有効な利用が量的にも間隔的にも勧められる通りにされていない。作付は各入植者毎に苗床を用意して移植する方法で基本的には実施されている。田植は、田の準備と融資の受渡しの遅れから理想的な時期に行われていないのが普通である。田植は計画では、第1期が1月~5月、第2期が7月~8月となっている。施肥は手作業で行われるが量が不足している。農薬の散布は区画所有者と契約した農民が背負い式ポンプで行う。

米栽培の各段階の農作業の中でも、特に田植えと刈入れの時期には他の区域、ナグア、ビジャ・リバ、ビメンタルなどの人々と契約する必要がある。日当は、いずれの作業でも最低5ペソで、田植えでは6～7ペソに及んでいる。

入植地でのその他作物栽培の農作業は播種・除草・収穫にのみ集中している。

5) Aguacate および Guayabo 地区における稲作改良計画 (1982年)

- ① 両地区の比較的水利条件の良好な地区において計画を樹立した。
- ② 対象栽培面積は Aguacate 950 ha (15,215 タレア)、Guayabo 317 ha (5,070 タレア)。
- ③ 収量は、籾 ha 当 4.8t を見込んだ。収量としては実質可能妥当収量といえる。
- ④ Aguacate 地区約 2,000 ha については天水田が多く、収量変動が激しく過去、1975～1981年までの統計で最大 2.85t/ha、最低 0.32 t/ha の数値もある。
- ⑤ そのため、4.8 t/ha と見込んだ差が増加生産量となる。

用排水整備等基盤整備を進め、二期作が可能となると生産量は飛躍的に増大することとなる。

なお、Aguacate および Guayabo における入植地で実施される播種プログラムは、すべて米栽培である。

表3-9 稲作改良計画(米作投資プラン)

(1982年)

項 目	Aguacate		Guayabo	
	種類又は数量	備 考	種類又は数量	備 考
播 種 期	2月~4月		1月~5月	
品 種	Juna、谷岡 Hingule		谷岡、Juna 57	
種 子 量	109,530Kg 2,434キントール ha当換算 115Kg	1キントール45Kg 2,434×45 =109,530Kg 109,530/950=115Kg	36,495Kg 811キントール ha当換算 115Kg	1キントール45Kg 811×45Kg =36,495Kg 36,495Kg/317=115Kg
植 付 方 法	移植法		移植法	
かんがい方法	ポンプ		ポンプ	
区画所有者数	287		133	
栽培面積	15,215タレア 950 ha	1タレア=1/16 ha 15215÷16=950 ha	5,070タレア 317 ha	1タレア=1/16 ha 5070÷16=317 ha
タレア当生産費	RD 55.80 ha当 223,200円	1 USドル=250円 ha当=869 USドル	RD 60.45 ha当 241,800円	1 USドル=250円 ha当=967 USドル
生 産 量	38,038ファネガ 4,565t	1ファネガ =120Kg(粳) 38,038×120 =4,564,560Kg	12,675ファネガ 1,521t	1ファネガ =120Kg(粳) 12,675×120 =1,521,000Kg
(ha当収量)	4.8t(粳)	4,565t÷950 ha =4.8t	4.8t(粳)	1,521t÷317 ha =4.8t
販 売 価 格 (ファネガ当り)	RD 32.82	32.82 RD×250円 =8,205円/120Kg	RD 32.82	32.82 RD×250円 =8,205円/120Kg
	Kg当 円 銭 粳 ton当 68,380円粳		Kg当 円 銭 粳 ton当 68,380円粳	

RD=円換算250円とした。

1タレア当25ファネガ、300Kgとして計算

生産額 25ファネガ/タレア×32.82/ファネガ=82.05(1タレア当RD生産額)

生産量 38,038ファネガ÷15,215タレア=2.5ファネガ

12,675ファネガ÷5,070タレア=2.5ファネガ

82.05×250円=20,513円(1タレア当円換算)

20,513円×16(ha換算値)=328,208円(ha当円生産額)

表3-10 ha当生産費

(1982年)

	Agacato		Guayabo	
	生産費(円)	備 考	生産費(円)	備 考
耕 起	12,000		12,000	
砕 土	10,000	人力、牛馬耕	10,000	人力、牛馬耕
細 土	10,000		10,000	
畝ぬり・地ならし	24,000		28,000	
葎(あし)切り	8,000		8,000	
小 計	64,000		68,000	
〔資 材〕				
種 子	13,440		15,360	ha当り115.2Kg
除 草 剤	12,400	2・4・D	11,200	
配 合 肥 料	18,000	N・P・K	13,968	N・P・K
窒 素 肥 料	5,200	N分46%	5,200	
防 虫 剤	5,008		3,680	
殺 鼠 剤	592		800	
殺 菌 剤	2,640		2,640	
小 計	57,280		52,848	
〔耕作労力〕				
田 植	24,000		24,000	
人 力 除 草	14,000		24,000	
水 路 掃 除	4,000		4,000	
苗 代 作 り 維 持	4,000		4,000	
除 草 剤 散 布	5,008		—	
殺 菌 剤 散 布	2,000		5,008	
防 虫 剤 散 布	2,000		2,992	
小 計	55,008		64,000	
〔間接コスト〕				
かんがい施設 間接費用負担金	2,000		2,000	
ポンプ費用負担	2,800		2,800	
INDRHI水利費負担	1,372		1,392	
当プログラムコスト負担	400		400	
予 備 費	10,528	これまで費用の10%	21,568	これまで費用の10%
小 計	17,120		28,160	

	Aguacate		Guayabo	
	生産費(円)	備 考	生産費(円)	備 考
[収 穫]				
収 穫・脱穀	16,000		24,000	
運 搬	8,000			
小 計	24,000		24,000	
融資額合計	217,408	タレア当54.35 RD	237,008	タレア当59.25 RD
[区画所有者・補助]				
施 肥	992		2,000	
ネズミ防除	800		800	
水路維持費	4,000		2,000	
小 計	5,792		4,800	
生産費合計	223,200	融資額+補助金	241,808	
ha当生産額	328,208		328,208	
[生産費合計]	223,200		241,808	
[対融資額、利子]	11,952		13,040	
小 計	235,152		254,848	
差引純益	93,056		73,360 (差19,696)	

注) 融資額54.35 RDに対する年率11%の利子6ヶ月分をみる。

$$54.35 \times 0.055 = 2.99 \times 250 \text{円} = 747 \text{円} \times 16 (\text{ha換算}) = 11,952 \text{円} (\text{Aguacate})$$

$$59.25 \times 0.055 = 3.26 \times 250 \text{円} = 815 \text{円} \times 16 (\quad) = 13,040 \text{円} (\text{Guayabo})$$

(資料: 入植地事務所)

6) 純益および1区画当り純益

表3-11 純益および1区画当り純益

(単位RDドル)

	Aguacate		Guayabo	
	純益	区画所有者当り純益	純益	区画所有者当り純益
1975	△ 456,556	△1,047		
1976	682,097	1,564	285,002	214
1977	△ 719,865	△1,651	8,520	6
1978	△1,022,343	△2,345	381,142	286
1979	△ 297,006	△ 681	△ 59,584	△ 85
1980	△1,275,680	△2,926	△163,524	△234
1981	△ 357,016	△ 819	△161,853	△231

1982入植地社会経済統計

純益は過去7年間 Aguacate での経済的結果をみても入植者を満足させるものではなかった。1976年のみが、1,564ペソの平均収入があったが、これは主にココヤシの栽培で得たものであり、600,000ペソ以上の収入をもたらした。最低の純益となったのは、1980年で受益者に2,900ペソ以上の損失を生んだ。1981年の赤字は357,016ペソ、区画所有者1人当819ペソであった。

Guayabo地区に収入のあった年は、1976、1977、1978年のそれぞれの平均214、6、286ペソであった。1978年までの区画所有者は1,333人、1979年以降は700人である。1980年は平均234ペソと、損失の最も多かった年である。1981年もひどく、損失161,853ペソ、平均231ペソに上った。

過去6～7年間の各作物の純益は、表3-12～表3-22のとおりである。

表3-12 米生産収益 (Aguacate 地区)

年	生産量	単位	生産額RD\$	生産コストRD\$	純益RD\$
1975	3428	t	757,105	1,194,597	△ 437,492
1976	1822	"	754,155	691,164	62,991
1977	1756	"	460,069	922,432	△ 462,363
1978	878	"	186,631	1,212,349	△1,025,718
1979	376	"	84,645	443,791	△ 359,146
1980	1362	"	336,091	1,611,771	△1,275,680
1981	5724	"	1,463,042	1,820,058	△ 357,016

表3-13 ジャチア生産収益 (Aguacate 地区)

年	生産量	単位	生産額RD\$	生産コストRD\$	純益RD\$
1975	42	t	7,980	13,340	△ 5,360
1976	3421	"	650,781	42,500	608,281
1977	1396	"	265,563	492,000	△226,437
1978	—	—	—	—	—
1979	2294	"	149,640	87,500	62,140

表3-14 とうもろこし生産収益 (Aguacate 地区)

年	生産量	単位	生産額RD\$	生産コストRD\$	純益RD\$
1975	138	t	19,500	32,000	△12,500
1976	161	"	22,540	11,715	10,825
1977	393	"	55,575	86,640	△31,065
1978	46	"	6,170	2,795	3,375

表3-15 タピオカ生産収益 (Aguacate 地区)

年	生産量	単位	生産額RD\$	生産コストRD\$	純益RD\$
1975	53	t	9,200	10,404	△1,204

表3-16 米生産収益 (Guayabo 地区)

年	生産量	単位	生産額RD\$	生産コストRD\$	純益RD\$
1976	2231	t	923,402	638,400	285,002
1978	3721	"	791,040	1,221,890	430,850
1979	2533	"	564,870	650,250	△ 85,380
1980	1071	"	239,596	401,319	△161,723
1981	1268	"	318,828	480,681	△161,853

表3-17 さつまいも生産収益 (Guayabo 地区)

年	生産量	単位	生産額RD\$	生産コストRD\$	純益RD\$
1977	226	t	29,520	21,000	8,520
1979	1	"	108	51	57
1980	2	"	216	84	132

表3-18 いんげん豆生産収益 (Guayabo 地区)

年	生産量	単位	生産額RD\$	生産コストRD\$	純益RD\$
1978	6	t	4,429	2,106	2,323
1979	0	"	400	140	260
1980	2	"	1,470	750	720

表3-19 とうもろこし生産収量 (Guayabo 地区)

年	生産量	単位	生産額RD\$	生産コストRD\$	純益RD\$
1979	17	t	4,208	2,364	1,844
1980	5	"	1,272	689	583

表3-20 マンガリート生産収益 (Guayabo 地区)

年	生産量	単位	生産額RD\$	生産コストRD\$	純益RD\$
1978	7	t	1,600	1,200	400
1979	4	"	720	210	510

表3-21 ジュカ生産収益 (Guayabo 地区)

年	生産量	単位	生産額RD\$	生産コストRD\$	純益RD\$
1978	10	t	1,100	810	290
1979	1	"	130	60	70

表 3-22 各種作物の生産収益

年	生産量	単位	生産額 RD\$	生産コスト RD\$	純益 RD\$
1979	4,900	房	2,365	2,760	△395
1979	3,782	房	1,858	2,280	△422
1979	300	ユニット	75	50	25
1979	30	トン	424	250	174
1980	8	トン	2,460	2,880	△420

(注) 1979年のデータは、それぞれバナナ、ルロ、パイヤ、さとうきび
1980年のデータは玉ねぎ

7) 技術援助

入植者・農民は IAD の農業技師 2 人から技術援助を受けているが、農業技師はその他に必要な生産財の獲得、機械類の供給なども手伝っている。Guayabo では農業銀行が融資監査担当官を通じて、何らかの形で組合組織の入植者を対象に部分的に援助を行っている。数年の農業活動の結果をみると技術援助サービスは、他の要素とも絡まって、作物の生産性向上をもたらすように十分に効率的であったとはいえない。また、技師の側からの報告によれば、入植者の大部分に技師の助言を実行に移すだけの受入能力が未だないといっている。この種のサービスの消化吸収の不十分さは、他の理由もあるが、受益者の間に明確な組織化のモデルが現在の所存在していないことによる。ただ、Aguacate には、区画所有者の組合が 12 あるが、入植者の組織化と能力開発に適した人材がいなくても確かである。

8) 商業化

入植地で栽培される主要産品である米は、価格安定協会 (INESPRES) を通して商業化される。

米は、法定支払価格 120 Kg、1 ファネガ当り 3283 ペソで、籾の状態に価格安定協会に受け渡される。更に重さをはかる時の米の湿気や不純物により適用される追加パーセンテージもある。

米の重量は、入植事務所の横まで運び込んで、そこで行う。収穫は、適当な条件を備えた倉庫がないので、ほとんど野天で行う。輸送は、区画から主要道までは動物を使い、そこから収集場所までは主にトラックで運ぶ。排水問題がきびしい所の入植者には、輸送はかなりの負担で、平均 85 Kg の袋当り 0.75 ペソ支払うことになり輸送費が高くなる。

価格安定協会が米の重量をはかる時には、受益者と農業銀行 (Agricola) と IAD の代理人が立会い、書面上は農業銀行の名が使用される。価格安定協会から農業銀行へ米が

渡されると、農業銀行は入植者の未払借入金を差引いてから利益を各入植者へもどるのであるが、ほとんどの場合利益が上がっていないので利益がもどることはまれである。時には、価格安定協会の農業銀行への借入金の清算が遅れることがある。最近も融資付収穫に遅延が生じ、その結果いくらかの収穫利益のあった区画所有者にまで影響がおよんだ。

その他の作物の商業化プロセスは、供給、需要法で定められている。収穫産物はナグア、サンフランシスコ、モカ、サンティアゴ、プエルト・プラタ方面から、主にココヤシの買付けにトラックや小型トラックで入植地へやって来る仲買業者に売り渡される。ココヤシは国内では消費の習慣がないので、ほとんど米国市場へ輸出されている。

現在の販売価格は、Aguate で1 キントール当り7 ペソであるが、数年前は現在の2倍以上の価格で売っていた。ココヤシの販売には生産者は事前に買上げ業者と契約をしておき、業者は収穫・輸送コストをまかなえるように一部前払いをする。栽培地域にはアクセス道路、排水路がなく、耕作には動物を使わなければならないので農作業は過酷である。

9) 貸付状況

Aguate の入植地域の受益者への農業融資は当初から農業銀行が行っており、その支店が入植地から約5 Kmのアレノソ市にある。

各区画所有者は、入植地の栽培形式と同じく個別に融資を受けているが、例外的に約2年前から組合を形成している区画所有者が12人いる。組合は、サン・ラモンとアクション・イ・ルチャの二つがあり、各々メンバーは6名ずつである。1982年の第1期にこれらの組合は米の作付530タレア(33 ha)のために25,644ペソが認められた。組合員は貸付は合同で受けるが、農作業は各自の区画で個別に行っている。

土壌的に悪条件であっても、ほとんど米作でしめられていることが理由の一つになって、米が現在までにファイナンスを得た唯一の作物となっている。1982年の2月～4月の間に、農業銀行は承認済みの657,964ペソの10%、65,851ペソを払い込んだ。この時期に農業銀行のファイナンスを得たのは269件13,649タレア(858 ha)である(表3-23参照)。最も多く承認されたのは、1979年の461件26,880タレア(1,691 ha)、金額は1,282,720ペソであったが実際の払込金額は、34%の443,825ペソであった。即ち、入植者への貸付けが要件を満たしていなかったといえる。1978年は承認額の51%が貸出され、最も高い比率となっている。

貸付けの回収は、毎年非常に赤字で1977年の回収率20%が最も良いものとなっている。

表3-23 Aguacate地区クレジットの現況（貸付状況）

年	作物	貸付件数	ha	承認額RD\$	貸出額RD\$	貸出率%	償還額RD\$	返済率%	残 額RD\$
1975	米	430	25,595	916,843	453,863	49	41,394	09	412,469
1976	"	316	23,078	934,500	448,481	47	235,255	05	424,956
1977	"	398	22,460	913,209	341,999	37	68,867	20	273,132
1978	"	412	24,110	875,245	453,316	51	32,384	07	420,932
1979	"	461	26,880	1,282,720	443,825	34	-	-	-
*1980	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1981	米	1,145	-	4,764,928	491,879	-	-	-	-
**1982	"	269	13,649	657,964	65,851	10	-	-	-

(注) *この年のデータは入手不可能であった。

**データは、2、3、4月のもので米作1期分の実施用である。

回収率が常に低いことの原因のいくつかは次の通り

- ① 受益者への貸付自体が不完全、即ち金額が不十分で当初から遅延していること。
- ② 入植地のインフラストラクチャーの不備、特に排水、かんがい、道路等で通常の栽培開発の障害となっている。
- ③ ジュナ川の定期的氾濫により、ジュナ低地は農牧部門に莫大な損失をあたえている。

入植者に貸付サービスを行うために農業銀行は、専門家2人に貸付けを受けている区画所有者と組合加入の区画所有者について、それぞれ担当させている。IAD側は貸付代理人と助手を使っている。

米の栽培作業についての報告書の作成や、農地の準備のための支払い、生産必要財の購入、また支払いについてはIADおよび農業銀行の職員が介入している。これらの機関が区画所有者に命令書を発行、それにより約7Kmはなれたリモン・デル・ジュナ入植地の農業省所属の店で各種の生産必要財を購入できる。生産必要財を輸送する手段がなくて、農薬の入手が困難な時もあり、農薬散布遅延の原因となっている。

Guayaboの入植地の受益者への貸付けは、入植地から22Km離れているアレノンにある農業銀行の支店から行われる。1977年以降、自己組織の11の組合を通して貸付けを受けている区画所有者も何人かいる。監視委員会が金額を受取り、この入植地の栽培単位である個々の区画所有者に分配する。農業銀行の代表者の報告によれば、1980年のこれら組合からの回収率はわずか32%であった。

貸付係と監査係は農業銀行のスーパーバイザー（農学エンジニア）とIADの貸付代理店とで行っているが不十分である。融資を受けた作物は米だけであるが、昔から栽培されていたとの理由からである。

1977年の貸付額が最も多く、887件35,600タレア（2,239ha）分で承認額は、1,413,833ペソ、その内わずか37%の約524,000ペソが実際に貸出された。返済率は非常に低く、9%を越えたことがない。（表3-24参照）

この入植地では、実際の貸出率、回収率ともに何年にも渡り低いが、その理由として次の点が考えられる。

- ① 受益者への貸付けが不十分で遅い。
- ② インフラストラクチャー、特に排水、かんがい、道路等の不備、これにより通常の栽培の進展が妨げられている。
- ③ ジュナ低地全域に影響を及ぼすジュナ川の定期的な氾濫、これにより農牧部門ははかり知れない損失を受けている。

10) 利用可能な機械設備

Aguacateの現在の農業機械の中には破損しているものがいくつかある。この様な入

表 3-2-4 Guayabo 地区クレジットの現況 (貸付状況)

年	作物	貸付件数	ha	承認額 RD\$	貸出額 RD\$	貸出率%	償還額 RD\$	返済率%	残 額 RD\$
1975	米	38	1,900	72,730	37,176	51	-	-	37,176
1976	"	53	2,120	87,313	30,917	35	-	-	30,917
1977	"	887	35,600	1,413,833	524,329	37	47,054	9	477,275
1978	"	758	30,359	1,134,588	462,598	41	54,994	12	407,604
1979	"	103	4,126	198,881	47,156	24	-	-	47,156
*1980	"	-	-	-	-	-	-	-	-
1981	米	755	-	1,418,860	261,390	18	-	-	-
**1982	"	53	2,058	143,135	5,715	4	-	-	-

IAD 統計公報

(注) *データなし。

**データは3月現在

植地では、排水工事とその維持に不可欠な掘削機等もこわれているので排水システムが不備である。かんがい用ポンプ4台も同様故障しており、その内の1台は、この入植地にかんがい用水を供給しているジュナ川に設置されているメインポンプである。このポンプは直径34インチ取水管の400 Hp 電動モーターにより約8~12,000ガロン/分を揚水できる。修理費が高騰しているわけではないが、修理するにはあまりにも時間がたち過ぎてている。

Guayabo の機械設備については、作付計画実施の全期間に渡り農地の準備に必要な機械が破損している。4台のトラクターの内3台が診断書作成のために訪問した時点で故障していた。入植管理官の小型トラックとオートバイは調子が悪く、輸送サービスはかなり不十分である。農業機械、輸送設備、オフィス用設備等詳細は資料表3-25~3-28のとおりである。

表3-25 アグアカテ地区所有農業機械

種 類	台 数	状 態
トラクターフォード	4	良 好
かんがいポンプ	8*	4台破損、4台普通
耕 運 機	4	破 損
掘削機(ドロット)	1	破 損
ハロー	4	良 好
下草刈機	4	良 好
その他機械		
ラジオ	1	良 好
約1,000ガロン鉄製燃料タンク	2	良 好

*排水管は4インチが7台と34インチが1台ある。

表3-26 グァジャボ地区所有農業機械設備

種 類	台 数	状 態
トラクター	4	3台破損、1台普通
かんがいポンプ (12インチ1台、6インチ4台)	5	2台良好、3台普通
ハロー	4	普通
ローマブラウ(すき)	4	普通
下草刈機	8	良好
掘削機	1	良好
荷 車	1	普通
その他の機械		
ラ ジ オ	1	良 好
鉄製タンク(3000ガロン)	1	良 好
移動鉄製タンク(1000ガロン)	1	良 好

表3-27 輸送設備

種 類	台 数	状 態
Aguacate		
小型トラック	1	普通
オートバイ	2	1台良好、1台普通
Guayabo		
小型トラック	1	悪い
オートバイ	3	2台普通、1台破損

(注) グァジャボには椅子の付けられるらばが2頭いる。

表 3-28 事務所用品

種 類	数 量	状 態
Aguacate		
テーブル	2	普 通
タイプライター	1	良 好
計 算 機	1	良 好
机	3	良 好
椅子(金属製、クッション付)	2	良 好
椅子(木製)	9	普 通
椅子(金属製)	2	良 好
書類棚(木製)	1	普 通
書類棚(金属製)	1	普 通
Guayabo		
机	1	良 好
テーブル	3	普 通
椅 子 (金属製、クッション付、木製)	3	普 通
書類棚(金属製)	1	良 好
タイプライター	1	良 好
計 算 機	4	3台破損、1台良好
穴あけパンチ	1	良 好
ホッチキス	1	良 好

11) 地方入植地 AC-101 アグアカテの社会診断

地方入植地 AC-101 アグアカテは、マリーア・トゥリニダー・サンチェス県第4管轄区ナグアの管轄責任下に置かれている。1969年に開設されたが、政府がフランススコ・サンチェス、ベベ・サンチェスおよびアントニオ・メディーナの三氏から私有地を買上げ、国有地としたものである。現在、90,000タレア(5,661ha)の広さがあり、その内のかなりの部分で栽培が行われて436ヶ所に入植し、700家族以上に利益をもたらしている。

(1) 位置

アグアカテ入植地 AC-101 の位置はドウアルテ県ビジャ・リバ市ヤバコアーアグア、サンタ・デル・ジュナ川地区のアグアカテである。影響範囲は入植地周辺のコミュニティとか、受益者の出身コミュニティ、住民のあるコミュニティなど10以上のコミュニティである。

入植地に最も近いコミュニティは3Kmのロス・アイティセス、6Kmのリンコン・モレニョ、6Kmのラ・セハ、6Kmのプラタニート、5Kmのアレノソ、8Kmのシェナガ・ビェハ、および8Kmのガルサである。

これらのコミュニティはすべてかなりの人口があるが、アグアカテ・サルバドール・ガリイ入植地の管理官からのデータによると、アグアカテ・コミュニティだけが4,000人を越している。

(2) 交通・通信および運輸

① 交通・通信手段

アグアカテ周辺のコミュニティと、アグアカテを結ぶ交通路は、小道、近隣道路から街道まで実に種類も各種あり、道路状態もさまざまである。アグアカテとリンコン・モレニョを結ぶ路線は、政府の街道修復プログラムの中で修理されている。

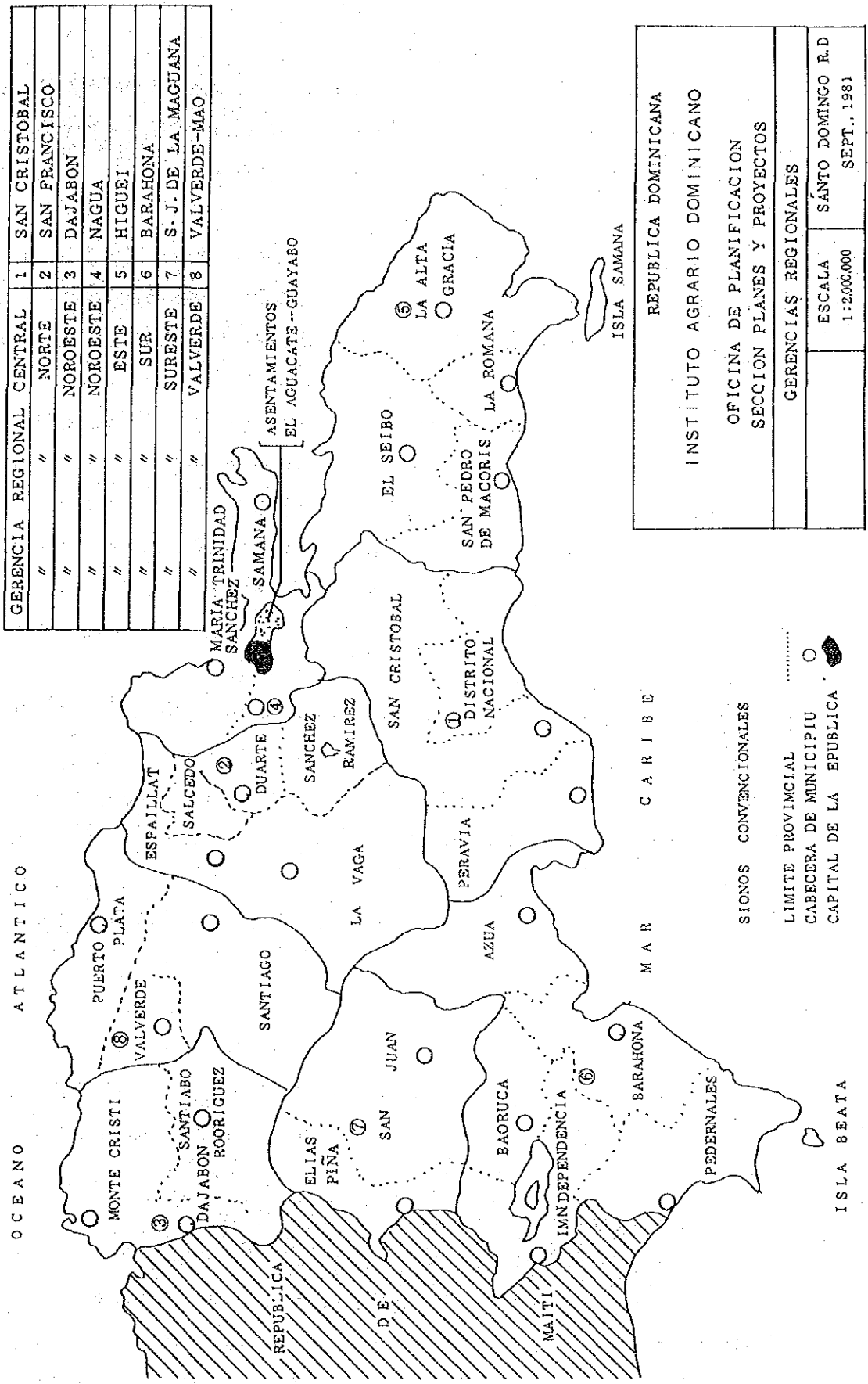
AC-101の管理官によれば、アグアカテとロス・アイティセスを結ぶ路線は、端々にいたるまで危ないもので、農民達は自分達の息子は「泥の付いた革靴を必要としておらず、果物の実を採りにいった時には、既に芽が出てしまっている」と表している代物である。

その他の通信手段としては、ラジオとテレビがあり、80%以上がラジオは持っているが、テレビは持っていない。収入の不足に加え、入植者達の住むコミュニティには電気が来ていないので、電池式ラジオを持っている場合だけ、限られた範囲で聞ける程度である。

② 輸送手段

各種の輸送手段があり、入植者の出身コミュニティからの距離、輸送手段の条件、

图 3-1 IAD 管辖地区分



輸送費支払の経済的可能性等により決定される。

輸送手段には、馬、小型トラック、車、自動車があるが、大部分ほとんど80%の人が入植地へ歩いて通っているので、毎日単に仕事場に着くだけにエネルギーを消費しているといえる。

(3) 社会・生産組織

入植者の社会組織の状況では、生産システムの性格により決まっているが、その生産システムは個人、または伝統的な栽培形式により構成されてきたものであり、人的資源、技術資源および会社設立に当然必要な経済的基盤としての利益を集めて組織化する可能性を左右するものでもある。

アグアカテ入植地には、個々の入植者を結び付ける組合がなく、人手、必要生産財等の獲得、あるいは個々の生産単位で生産されたものの商業化等の生産過程での相互助け合いの基盤において、少なくとも組合的性格のある社会組織に責任を持てる様なリーダーも存在していない。組織のない状態は、入植者が生産上の問題を個人的に解決せざるを得ない状況におかれている。なんらかの組合的組織がある場合には、コミュニティーまたは、関心のあるグループとして解決できる様な問題を国家、即ちIADの管理者に対して持ち出して、より強固な態度をとることもできる。

この問題は、新しいものではなく、既に1976年PIDELTAが、地方入植地強化プランの中でアグアカテの項で指摘している。

現在、入植地にはいかなる問題についても、農民のグループ化の動きがみられない。現在の個人栽培の分割システムがおそらく共通の利益プロジェクトを生むのを妨げてきたといえる。また、組織化奨励、自覚化、能力開発の第1歩として区画所有者の情報、形成講座を一本化し、更に将来には生産技術上の問題解決と同時に、簡単な組織作りを進めることをすすめている。

(4) コミュニティーサービス

① 水

水の供給サービスは、アグアカテおよび周辺のコミュニティー共に不安定である。水道管による給水網はなく、直接ジュナ川から汲む場合もあるが、ほとんどは井戸と雨水を利用しているので、飲料水としての消費の可能性は少ない。

② 電 気

ごく僅かの例外を除き、入植者の電灯はケロシン・ガスを使用し、ガラス製のものとブリキ製のもの（フミアドーラ）とがある。電気がないからである。

③ 健 康

入植者の健康状態は栄養、衛生条件および予防医療と治療の可能性と関係する。住

宅のあるコミュニティーと入植地には、公共、民間を問わず地方クリニック、あるいは無料診療所などが無い。誰かが病気になった時には症状により、次のどこかに連れていく、アレノソ、ビジャ・リバ、サン・フランシスコ・デ・マコリス、サント・ドミンゴである。入植地唯一の保健サービスは、保健プロモータの制度で、ラ・ガルサとモレニージョのコミュニティーに各々2名配属されている。サン・フランシスコ・デ・マコリスとサント・ドミンゴの2ヶ所はサント・ドミンゴ市までの患者の移送費を負担できる教に制限されている。アレノソ市だけに薬局があり、探している薬局がない時には保健センターの場合上記の町の内の近い所へ行く。最もひんぱんに発生する病気は結核、マラリア熱、寄生虫、インフルエンザで、栄養失調の比率も高い。

④ 教 育

アグアカテ・コミュニティーには、サブ・セントラルのカテゴリーの8年生までの中等教育学校がある。好条件の教室が8室あるが、教師不足から3部屋使用しているだけである。

学校の建設資材はセメントで、果樹園と運動場を備えている。ラ・ガルサの学校には教師が2名いるが、果樹園も運動場もない。ロス・プラタニートスの学校はサテライトのカテゴリーで条件の良くない教室が1室だけあり、小学校4年生までの教育をしている。児童数は214名、先生は2名で1人は資格はあるが、1人は資格なしで先生対児童の比は107である。

(付) グァジャボには、サブ・セントラル級の学校が1校あり、小学校5年までの教育を行っている。教室は2室あり、2つとも好条件で壁は木材、床はセメント、屋根はトタンで作られている。教室が1室不足であり、学校果樹園はあるが運動場がない。児童数は193、無資格の先生が2名いる。先生対児童の比が96なのでそれを下げるために先生が1名必要である。

⑤ 住 宅

強化プランを通じて、アグアカテ入植地に200戸分の住宅プロジェクトが計画されたが、グァジャボには適用されていない。

入植者の住宅は一般に条件が悪い。建築材は床にセメント、壁に木材、主にやし材、屋根にトタンが使われている。住宅の条件が完全でないのは、木材と屋根の条件が悪いことによる。入植者の住宅は、入植地からの距離10km以下の周辺の様々のコミュニティーに散在している。面接を行った入植者の住宅の大部分、10人中7人の住宅が寝室が1室であった。

住宅の所有権については、入植者の全員が自分の住んでいる住宅の所有者であった。

⑥ 食 糧

アグアカテの入植者の栄養不足の状態は、まったく差が大きく、肉は週1～2回、卵や腸詰類も同様であり、卵にいたっては更に消費回数が少なくなっている。最も消費の多い食品は、米、いんげん豆、バナナ、ココヤシである。米、ココヤシ、バナナだけが一部地元の生産地で生産されたものであり、その他は入植者が居住しているコミュニティの店から購入している。

アグアカテ地区とグアジャボ入植地には、社会サービス、女性育成部の管轄下にある栄養センターがある。所在はリンコン・モレニージョ・コミュニティの中である。

3-2-2 入植事業及び土地利用

1) 入植計画の概況

調査対象地域2,2000 haのAguacate、Guayabo地区別の地域の範囲、及び入植実施状況は表3-29及び図3-2のとおりである。

表3-29 調査対象地域内の入植実施状況

項目 地区名	入 植 計 画 地 域			未入植計画地域	合 計 (地域面積)
	配分済み	未配分	計		
Aguacate	1,742 ha	3,918 ha	5,660 ha	3,000 ha	8,660 ha
Guayabo	3,320	3,558	6,878	6,400	13,278
計	5,062	7,476	12,538	9,400	22,000

注) 配分済みとは、区画完了箇所

未配分とは、区画未完了箇所である。

また、調査区域の土地所有は、配分済みの土地を除き殆んどが国有地であるが、一部立地条件のよいYuna川Caño Gran Estero沿いに私有地(以前からその土地に住み、耕作している個人占有地)があり、主として水田となっている。

(1) Aguacate 地区の入植状況

この地区は、ドアルテ県、ピジャリグア郡、Agua Santa del Yuna 地区に位置し、5,660 haを有する。1969年より農地局(IAD)の入植地として地区開発がなされ、現在の入植農家は436戸で1,742 haの耕地が分割されている。なお、入植の経過は表3-30の通りである。

表 3-30 Aguacate 地区の入植経過

入植年月日	配分面積	入植農家数	入植人口	対象作物
1969年3月 2日	1,091ha	270戸	1,890	米
1969年5月21日	393	103	667	〃
1974年1月26日	258	63	409	米及び単期作物
計	1,742	436	2,966	

また、入植計画地域の内、未配分面積は3,918 haあり、一部 IADから法的に入植することを認められていない農民（占拠者）が米やジャウティア、ココヤシ等を栽培している。

次に入植地の土地利用状況は、耕作地1,887 ha、農業目的以外利用（住居、道路）25 ha等表3-31の通りとなっている。

表 3-31 Aguacate 地区の土地利用状況

	総面積	利 用 地			未 利 用 地	
		耕作地	住 居	道 路	耕作可能地	不可耕地
面積	5,660 ^{ha}	1,887 ^{ha}	14 ^{ha}	9 ^{ha}	3,710 ^{ha}	40 ^{ha}
割合	100%	33.3	65.5	0.7	0.3	0.2

注) 不可耕地は起伏地である。

(2) Guayabo 地区の入植状況

この地区は、ドアルテ県ピジャリヴァ郡 Agua Santa del Yuna 地区に位置し Aguacate 地区に隣接し、総面積6,878 haを有する。

1976年 IADの入植地として表3-32の通り、3,320 haについて1,333区画に区分され、その内3,018 haが配分済みである。

表 3-32 Guayabo 地区の入植経過

入植年度	区画完了面積	配分済面積	入植農家数	入植人口	対象作物
1976年	3,320 ha	3,018 ha	1,200戸	7,864人	米及び単期作物

しかし、実際には排水不良、特に1976年のサイクロンにより湛水の長期化による条件悪化で、50%程度の700家族が入植している程度で残りは未配分地域同様、

湿地、原野の状況にある。

なお、この他地区内には先住者として、212家族が住み、905 haの土地を所有している。また、入植地の土地利用状況は、耕作地2,200 ha、可耕地504 ha、不耕作地314 haとなっている。

2) 土地利用状況

(1) 概況

土地利用は、排水、土壌条件と密接に結びついており、排水条件の良い河川、排水路に近い沖積土壌地帯では比較的耕地としての利用が高いが、排水土壌条件の悪い黒泥土、泥炭土地域、即ち土地利用状況は比較的水利条件の良いところは水田（主として水稻、一部ジャウティア）として利用されており、海岸沿の比較的標高のある丘陵地域ではココヤシが、また、地域内の中～上流地域のYuna川沿いではカカオ、バナナ等の栽培がみられるが、他は禾本科等雑草が茂る湿原、及びマングローブ、トラガ等の低湿地林となっている。

(2) 農耕地面積

Aguacate、Guayabo入植地区内の農耕地面積及びその利用状況は、1981年現在、表3-33のとおりで、Aguacate地区では農耕地1,887 haの内、水田1,258 ha（67%）キャッサバ、食用バナナ、カカオ等その他耕地629 ha（33%）、また、Guayabo地区では農耕地2,200 haの内水田943 ha（43%）、その他耕地1,257 ha（57%）となっている。

表3-33 Aguacate、Guayabo入植地区内耕地利用状況

	農耕地	水田	その他	備考
Aguacate	1,887 ^{ha}	1,258 ^{ha}	629 ^{ha}	
Guayabo	2,200	943	1,257	
計	4,087	2,201	1,886	

3-2-3 栽培・土壌

1) 土 壌

AGUACATE、GUAYABO地区ともYuna川によって形成された沖積低湿地で、内陸部は沼沢地(Swamp)となっている。土壌は、基盤は沖積粘質土壌であるが、河川および排水路から離れた低湿な条件のところでは、排水不良により有機物の分解が遅れ未腐植の泥炭土壌が分布している。なお、この地域における土壌調査としては、FAOが1974～1975年に調査したかなり精度の高い資料(土壌統区分図(S=1/50,000)及び土壌統計の理化学性分析データ)があり、本格調査(F/S)ではこの資料を参考にするとよい。

なお、上記資料による土壌統区分をThorp. Jの区分に基づき、有機物含量により、10%以下を鉍質土壌、10～20%を有機質土壌、20～25%を泥炭質土壌、25～65%を黒泥土、65%以上を泥炭土として区分すると、図3-3「有機物含量による土壌区分図」のとおりで、Yuna川、Caño Gran Estero(自然排水路)沿いは、鉍質土壌で土性は粘質土となっているが、河川排水路から離れた内陸部では、泥炭土が広く分布していることがうかがえる。また、泥炭層は現地概査の結果(1mのボーリングステッキでは、基盤に届かない。)及び、カウンターパートの話からかなり深いものと推定される。従って、F/S調査では特に泥炭土の分布、及び泥炭層の深さについて綿密な調査を行い、排水改良工法、営農改善対策等に万全を期す必要がある。

(注)：参考指標

沼沢地の特性区分と土壤

沼沢地の特性区分	分布する地域	土壤形成	土壤
季節型沼沢地	雨季の降水時期のみ排水容量不足する地域	乾季は乾陸化しているので有機物の分解が速く、泥炭、黒泥の生成が認められない。	グライ土壤 微細
たん水型沼沢地	雨季のみならず、乾季の排水も不十分なため周年たん水またはたん水に近い状態になる場合で更に3タイプに区分		
	I Type 常時、ミネラルに富む河川水の氾濫源となっている地域	ミネラルの供給が豊富なため、微生物の活動が盛んとなり、有機物の分解が速やかに進行し有機物が推積しない。	グライ土壤 微細
	II Type 雨季の洪水時には、河川の氾濫を被るが常時は主として降雨によりたん水する地域	新鮮または分解不十分な有機物の形成が認められる。また、泥炭黒泥の生成も認められることがあるがその規模は大きくない。	腐植質グライ土壤～グライ土壤 微細～中庸
III Type 沼沢地形成の初期には、河川と直接つながっていたと思われるが、現在では河川と沼沢地の境に形成された河岸段丘によって遮断されている地域	沼沢地の中央部には深い泥炭が形成される。沼沢地の形成の初期から今日まで沼沢地内の水の動きは極めて静かに進行しているため泥炭の形成、保存に有効に作用している。	泥炭土壤 (注) 中央部ほど泥炭層深い	
(注) 酸性硫酸塩土壤	泥炭の下に暗灰色～暗オリーブ灰色の木質亜泥炭質粘土が存在することがある。この土壤は極めて酸性で乾くとストロークイエローの斑紋を析出する。これは下層に沈澱集積した硫化鉄が干陸後酸化され、硫酸塩を生じるためである。またこの土壤の改良は極めて困難で最悪土壤の一つであるので、その土壤が存在する可能性のある地域は更に細心の土壤調査が要求される。		

2) 水稲の生産状況

本地域の主要作物であり、また事業計画の主要作物として位置づけられている水稲について、作付状況、生産量等の状況について述べる。

(1) 作付面積及び生産量

1981年現在における水稲の作付面積は、表3-34のとおりでAguacate地区では、年間作付面積1,980ha、内1期作1,271ha、2期作709haとなっており、水田面積1,257haに対して利用率はかなり高い。

一方、Guayabo地区では、年間作付面積857ha、内1期作387ha、2期作470haとなっており、水田面積943haに対して1期作で41%、2期作で50%と利用率は低く水田の不作付地がかなりあり、排水性、土地条件等が劣悪であることが推察される。なお、この地域における1期作の作期は、播種期2~3月から収穫期7~8月、また、2期作の作期は播種期7~8月から収穫期12~1月に行われている。

表3-34 水稲の作付状況

	1期作	2期作	年間計
Aguacate	1,271ha	709ha	1,980ha
Guayabo	387	470	857

資料：IAD統計公報

次に、最近6ヶ年(1976~1981年)の作付面積、収穫面積及び生産量は、表3-35のとおりで、両地区とも年度により作付面積生産量及び単位収量とも変動が大きく安定していない。単位収量(粃換算)については、Aguacate地区では、1.44~2.85 ton/haで平均2.04 ton/ha、また、Guayabo地区では、1.95~2.60 ton/haで平均2.21 ton/haとかなり生産性が低い。これは、この地域が稲作条件をもちながら主として排水不良地を多くかかえていることと用水量の確保が不完全なことに起因するものと考えられる。

なお、参考までに、Bonaoの稲作中央試験場で聞いたところによると条件が充されれば7 ton/haが可能であるとのことであった。また、IADの稲作改良計画では4.8 ton/haの単収を見込んでいる。

表 3-35 Aguacate 地区の水稲作付面積、収穫面積及び生産量

年 度	作付面積	収穫面積	生産量	単位収量
1976	1,074 ^{ha}	1,074 ^{ha}	1,798 ^{ton}	1.67 ^{ton/ha}
1977	1,413	1,201	1,733	1.44
1978	1,894	673	878	1.30
1979	647	1,169	376	0.32
1980	1,991	712	1,344	1.88
1981	1,980	1,978	5,753	2.85
平 均	1,670	1,128	2,301	2.04

(注)：平均値については1979年は除外

資料：IAD統計公報

表 3-36 Guayabo 地区の水稲作付面積、収穫面積及び生産量

年 度	作付面積	収穫面積	生産量	単位収量
1976	1,004 ^{ha}	1,004 ^{ha}	2,202 ^{ton}	2.19 ^{ton/ha}
1977	—	—	—	—
1978	1,302	1,909	3,721	1.95
1979	948	974	2,533	2.60
1980	1,037	459	1,057	2.30
1981	858	530	1,252	2.36
平 均	1,030	975	2,153	2.21

資料：IAD統計公報

3) 稲作営農状況

(1) 品 種

この地域に栽培されている品種は、高稈の在来種（イングレス種というインディカ型の品種）である。Mingolo、Ingles、Toño Breaの3種とTanioka、Juma 57、ISA 21などの半矮性の改良種が導入されている。Tanioka、Juma 57は生育期間が160～170日かかるが、ISA21は早生で130～140日で収穫できる。

(2) かんがい排水状況

Aguacate 地区のかんがいはYuna川にIADにより設置されたφ850mmのポンプ

(電力)、及び INDRHI により設置された $\phi 350$ mm のポンプ (電力) により行われている。この INDRHI のポンプは IAD のポンプの故障が多々見られる為設置されたものである。これらのポンプにより、1,260 ha のかんがいなされており、その他に 410 ha が地区内に設置された小規模ポンプにより実施され、その他は天水田となっている。なお、排水は地区端を走る Cana Gran Estero により自然排水されているが、地下水位が高いことや水路の不足等により排水不良状態にある。また、Guayabo 地区についても Yuna 川からのポンプ取水によりかんがいされており、その面積は 853 ha でその他の地区は排水も悪く湿地帯の状態となっている。なお、この入植地区は全般的に用排水路等の施設が不足している。

以上のとおり、両入植地区の水田は一応 Yuna 川からのポンプ取水により、大部分がかんがいされているが、取水ポンプが時々故障し水不足をきたし生育、収量に影響を与えている。

(3) 耕種と栽培状況

農作業は従来からの方法で行われており、特に水稲栽培では農薬の散布は量的にも時間的にも指導通り行われていないのが現状である。

水稲の作付は殆んどが各入植者毎に、苗床を用意して移植する方法で行われている。なお、田植えは田の準備と融資の受渡しの遅れから理想的な時期に行われなことが多い。田植えは計画では第1期作が2～3月、第2期作が7～8月となっている。施肥は手作業で行われ、処方完璧であるが量が不足しているようであり、農薬の散布については、区画所有者と契約した農民が背負い式ポンプで行っている。また、収穫方法は穂刈り(高刈り)によって行われており、穂から20～30cmの所で刈っている。従って、スレッシングの機械は未発達で棒で脱穀したり、足で脱穀する方法がとられている。脱穀後は90kg入りの麻袋に入れて精米所に運ばれている。更に、水稲栽培の各段階の農作業についてみると、田植えと刈取り時期に特に労力のピークがあり、この時期には他の区域(ナグア、ピジャ・リバ、ビメンタン等)から余剰労力を雇用している。

3-2-4 かんがい排水

1) 調査地区の概観

アグアカテ、グアジャボ地区はかつて海の底にあったと推察される。航空写真をみると、この地区は東西に走る2つの大きな断層に挟まれていることがわかる。北側の断層はサマナ湾北岸からナグア川の狭谷に至るもので、南側の断層はジュナ川低地とカルスト山地の境界からサマナ湾南岸に沿って伸びているものである。両断層によって創出された巨大な凹地にジュナ川は長年月をかけて土砂を推積し陸地を形成したのである。サマナ半島(仮

称)も昔は島としてドミニカ本島から分離されていたと考えられる。ジュナ川の洪水はリモン・デル・ジュナを陸地化し、次いでアグアカテを、またエル・ボンをも生み出した。グァジャボはその頃まだラグーンとして取り残されていたが、大西洋の荒波は大量の砂を運んでエル・ボンとサマーナを結んで半島化し、ラグーンを孤立させた。これにより、ますます土砂の堆積は促進されてやがてグァジャボも陸地となったと推察される。

(1) アグアカテ地区

アグアカテは北部をエル・ボンと湿地林を境として接し、南部をジュナ川を隔てリモン・デル・ジュナに面している。また、東部はグラン・エステロ川を隔てグァジャボと対し、西部はカンデラ山地で限られている。ジュナ川の自然堤防以外はほとんど湖沼堆積物で表土のほとんどが粘質土壌である。地区内に点在する残丘は礫岩(タペラ礫岩層)から成っており、西部丘陵の北側の地質と同じである。西部丘陵の南側には粘板岩から成る地域が一部地区内にかかっている。

地区内の土地利用は水田が主体であり、東部から南部にかけて広がっている。ジュナ川、グラン・エステロ川及びその旧河道沿いの自然堤防にはヤシが植えられ、その木蔭にカカオが植えられている。(この地帯はほとんど私有地である。)西部の丘陵地帯は放牧地となっており、大規模な土地利用が進んでいる。北から北西部にかけて広がる広大な湿地林(3 m程度で砂層に達すると聞いた)と南西端のバントン川とグラン・エステロ川に挟まれた沼地帯はまだ未開のままである。

かつてジュナ川の洪水の被害をしばしば受けたため人家は残丘や自然堤防等の微高地上に集まっており、集落を形成している。しかし、今後上流の洪水調節のダムの完成に伴い便利の良い低地の道路沿いに新しく集落が形成されることは十分考えられる。

(2) グァジャボ地区

グァジャボは北を大西洋とコルディジェラ山地に限られ、南をジュナ川によって明確に区切られている。また、東はサマーナ湾に面し、西は北側でエル・ボンと、南側でアグアカテとグラン・エステロ川を隔て向い合っている。グァジャボの外周はジュナ川及びグラン・エステロ川の自然堤防、大西洋の海岸砂丘及びコルディジェラ山脈の山麓丘陵により囲まれており、西部のサマーナ湾側が最も低く、洪水の吐き出し口となっている。地区内の中心部はほとんど未分解の亜熱帯性泥炭土に覆われており、禾本科の水生植物(パラギータ(paraguita)、茶色の花を咲かすので識別が容易)や湿地林(アマポラ(Amapola)やドラゴ(Drago)から成る)が生い茂っている。海水の影響を受けるグラン・エステロ川とジュナ川の河口部にはマングローブが繁茂している。

地区内の土地利用はコルディジェラ山地麓の丘陵地で国道沿いにヤシとカカオを栽培する農園が広がっている。また、これに続いて湿地林までの間の東西に細長い地域では

米も栽培されている。大西洋の砂丘ではヤシが茂り、その南側にかなりまとまった水田地帯が広がっている。グラン・エステロ川の下流のマングローブ林の外側には、アフリカから移入された湿地に強いココヤシ (Hybrid Alto Jamaquino) が植えられている。グラン・エステロ川の中、上流部に沿っては、自然堤防にヤシが植わり、その外側に水田が広がっている。南側のジュナ川沿いの自然堤防上にはヤシ畑が広がり、その外側に大区画の牧草地、そしてその奥に水田が開かれている。

集落は、地区周囲の微高地と残丘上に形成されており、地区内には人家がまれに点在している程度である。

2) 水文・気象

アグアカテ、グァジャボ地区は、一般に雨が多くて暑い亜熱帯湿潤雨林気候に分類される。降水量は、図3-4からわかるように、ジュナ川下流部の当地区では、2,000～2,200 mm/mでジュナ川流域全体から見ても最も雨の多い地区である。

表3-37 ナグア市での蒸発量 (mm)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
蒸発量	62	92	124	126	135	138	132	114	94	92	72	61

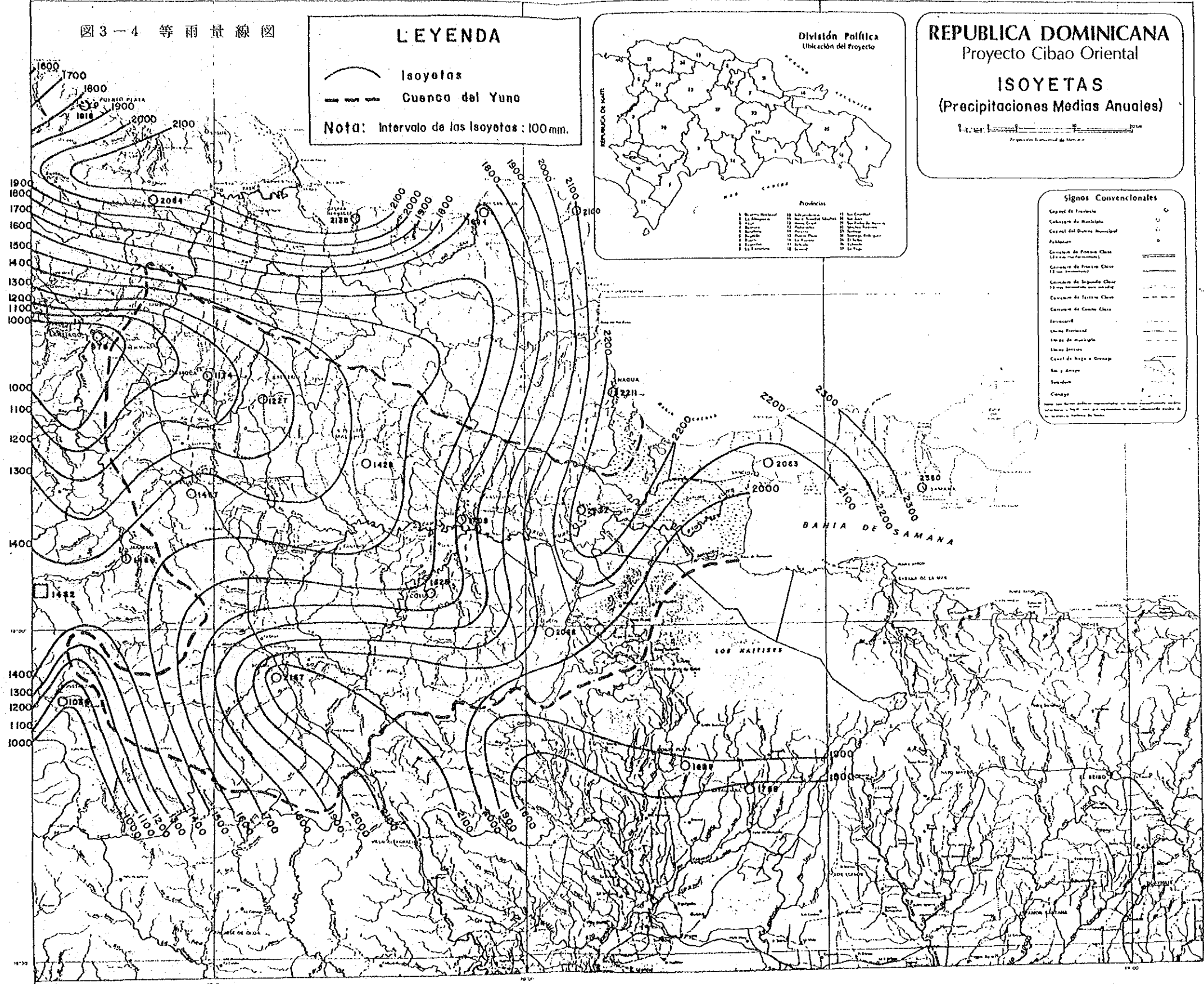
注) 北半球に位置するため、夏期の蒸発量が冬期の2倍以上になっている。

ジュナ川は左岸のセプトントリオナル山脈 (Cordillera Septentrional) と右岸のセントラル山脈 (Cordillera Central) によって挟まれたジュナ谷を流下しており、その流域の気象は南北両山脈の影響を強く受ける。特に、貿易風が北東方向から一年中一定して吹きつけるので左岸側は山のかげとなり、雨が少なく (支流のカム川流域は最も降雨量が少ない)、右岸側は貿易風がぶつかるので著しく降雨量が大きい。(ジュナ川最上流部で最も大きくなっている。)

流量については、1980年4月に自記水位計をジュナ川下流に設置して以来計測が継続されている。しかしながら、定期的な流速の測定が全く行われていないので正確な流量を把握できない。今後、定期的にジュナ川を横断して流速を測定する必要がある。これにより正確なH・Qカーブが得られる。

なお、INDRHIのジュナ川の日別流量観測データは我が国からINDRHIに派遣されている奥村専門家が保管している。

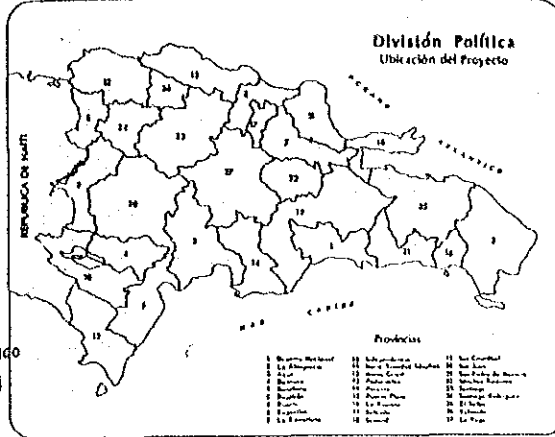
图3-4 等雨量线图



LEYENDA

— Isoyetas
 --- Cuenca del Yuna

Nota: Intervalo de las Isoyetas : 100mm.



REPUBLICA DOMINICANA
 Proyecto Cibao Oriental

ISOYETAS
 (Precipitaciones Medias Anuales)

1:100,000

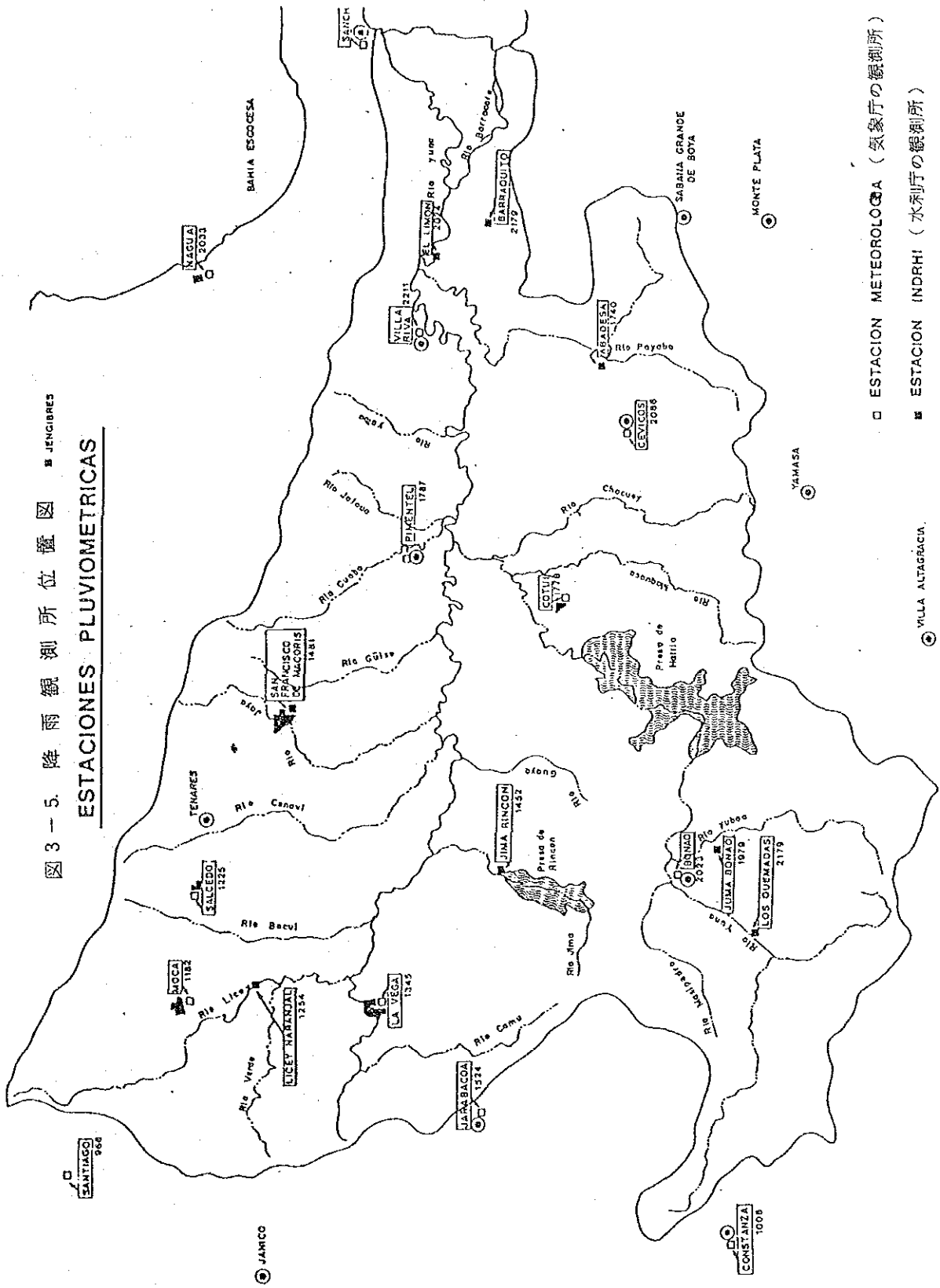
Signos Convencionales

Capital de Provincia	○
Capital de Municipio	●
Capital del Distrito Municipal	○
Parish	□
Comunidad de Primera Clase (1000 habitantes)	—
Comunidad de Segunda Clase (500 habitantes)	—
Comunidad de Tercera Clase (250 habitantes)	—
Comunidad de Cuarta Clase (100 habitantes)	—
Finca	—
Finca Fincancillo	—
Finca de Municipio	—
Finca de Distrito	—
Carretera de Asfalto o Gravel	—
Rio y Arroyo	—
Sendero	—
Canal	—



図 3-5. 降雨観測所位置図 8 JENGBIRES

ESTACIONES PLUVIOMETRICAS



□ ESTACION METEOROLOGICA (気象庁の観測所)

● ESTACION INDRHI (水利庁の観測所)

● VILLA ALTAGRACIA

表3-38 降雨・気象・平均流量観測地点一覧表

(1) 降雨観測地点

コード番号	観測地点名	観測開始	観測終了
1814	Barraquito	2/1975	継続中
1811	Abadesa	3/1960	"
1801	San Fco. de Macorís	2/1968	"
1804	Los Quemados	1/1960	"
1805	Maimón El Pino	3/1960	"
1809	Licey-Naranjal	12/1968	"
1802	Juma-Bonao	12/1970	"

(2) 気象観測地点

18001	San Fco. de Macorís	2/1968	30/9/1984
18002	Juma-Bonao	2/1971	30/9-1984
18015	La Angelina	2/1973	30/9/1984
18014	Barraquito	1/1975	30/9/1984

(3) 平均流量観測地点

18-5001	Yuna-Camu Bayacanes	1/1960	12/1983
18-5002	Yuna-Camu Los Ranchitos	1/1968	4/1981
18-5004	Yuna-Camu Jeremias	1/1957	12/1961
18-0001	Yuna Los Quemados	4/1962	8/1979
18-0007	Yuna Los Plátanos	1/1971	4/1982
18-4001	Yuna-Maimón en Maimón	1/1968	6/1984
18-4003	Yuna-Maimón El Pino	1/1956	12/1966
18-5201	Yuna-Jima Rincón	1/1957	12/1976
18-5202	Yuna-Jima Yayaco	1/1958	6/1965
18-8001	Yuna-Chacuey Sabana Grande	1/1959	12/1965
18-5003	Yuna-Camu en la Vija	1/1968	9/1982
18-0003	Yuna en Villa Riva	1/1956	11/1983
18-0004	Yuna-Yuna El Limón	1/1968	11/1983
18-7001	Yuna-Payabo en Abadesa I	1/1955	12/1970
18-7002	Yuna-Payabo en Abadesa II	1/1971	8/1971

表 3 - 3 9 計画地区の降雨・湿度・蒸発量の記録

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
Nagua													
温度(°C)	24.7	24.7	25.0	25.2	25.4	25.7	25.9	26.1	26.7	26.1	25.4	24.7	25.6
降雨量(mm)	169.6	141.5	108.6	128.4	263.4	144.5	151.5	188.9	148.3	190.2	290.8	251.5	2183.2
蒸発量(mm)	101.0	95.8	113.3	118.8	131.0	134.5	143.3	142.0	139.5	127.9	107.9	100.0	1455.2
不足量(mm)	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1
余剰量(mm)	68.6	45.7	0	5.0	132.4	10.0	14.2	46.9	8.8	62.3	182.9	151.5	728.3
Sánchez													
温度(°C)	25.3	25.5	25.9	26.5	27.4	28.0	28.2	28.3	28.3	28.3	27.2	26.0	27.1
降雨量(mm)	145.6	97.7	88.1	121.8	240.9	158.4	200.4	218.0	170.7	161.4	218.2	193.2	2024.4
蒸発量(mm)	107.6	104.2	127.9	141.8	161.5	164.1	170.3	166.7	153.2	150.2	131.4	117.6	1696.5
不足量(mm)	0	0.1	6.3	6.3	0	0.1	0	0	0	0	0	0	12.8
余剰量(mm)	38.0	0	0	0	25.8	0	24.5	51.3	27.5	11.2	86.8	75.6	340.7
Villa Riva													
温度(°C)	24.2	24.6	25.1	25.9	26.9	27.1	27.4	27.1	27.5	27.3	26.1	24.9	26.2
降雨量(mm)	126.8	104.9	118.7	105.6	278.0	256.9	225.4	210.2	184.3	192.9	213.5	184.5	2201.7
蒸発量(mm)	92.1	92.6	114.2	130.3	156.6	155.8	162.9	161.5	146.6	142.1	116.2	80.5	1551.4
不足量(mm)	0	0	0	3.4	0	0	0	0	0	0	0	0	3.4
余剰量(mm)	34.7	12.3	4.5	0	100.1	10.1	62.5	48.7	37.7	50.8	97.3	104.0	653.7

	Nagua	Sánchez	Villa Riva	
注：各地の観測期間	温度	7年	22年	17年
	降雨量	22年	33年	20年

表 3 - 3 9 地点別月別平均降雨量

観測地点名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間
Sánchez	146	98	88	122	241	158	200	218	181	161	218	193	2024
Nagua	154	129	112	146	228	129	138	166	139	187	263	242	2033
Barraquito	91	102	98	160	343	180	208	237	184	176	222	178	2179
El limón	82	117	100	153	282	180	190	232	145	198	173	173	2026
Abadesa	60	57	81	110	239	217	193	241	190	149	116	87	1740
Villa Riva	122	115	122	131	263	248	235	215	188	173	201	198	2211
Cevicós	77	88	96	143	329	247	248	226	191	180	149	112	2086
Pimentel	99	77	79	104	261	182	180	175	145	150	171	164	1787
Cotui	80	95	88	122	236	207	195	186	146	141	147	135	1778
S.F.Macoris	107	97	70	77	223	131	126	132	118	128	133	139	1481
Jima Rincon	67	83	98	158	208	106	141	143	107	110	133	98	1452
Bonao	78	117	106	227	242	168	153	201	159	215	222	135	2023
Juna Bonao	98	69	145	199	268	108	162	201	153	169	235	172	1979
Los Quemadas	91	102	98	160	343	180	208	237	184	176	222	178	2179
Salcedo	80	68	68	87	177	97	103	99	88	112	123	123	1225
Lickey Naranjal	59	76	69	120	191	65	93	115	102	121	122	121	1254
Moca	75	66	57	72	170	84	98	87	99	130	127	117	1182
Las Vega	80	74	77	129	200	92	97	105	115	130	134	112	1345
Santiago	52	60	57	88	167	62	53	57	88	96	104	82	966
Jarabacoa	102	95	89	138	201	141	124	116	112	120	146	140	1524
Constanza	39	38	35	69	186	108	70	103	122	111	71	56	1008
平均	87.6	86.8	87.3	129.3	238.0	147.1	153.1	166.3	140.8	149.2	163.4	140.7	1689.6

表3 - 40 地点别月别平均气温

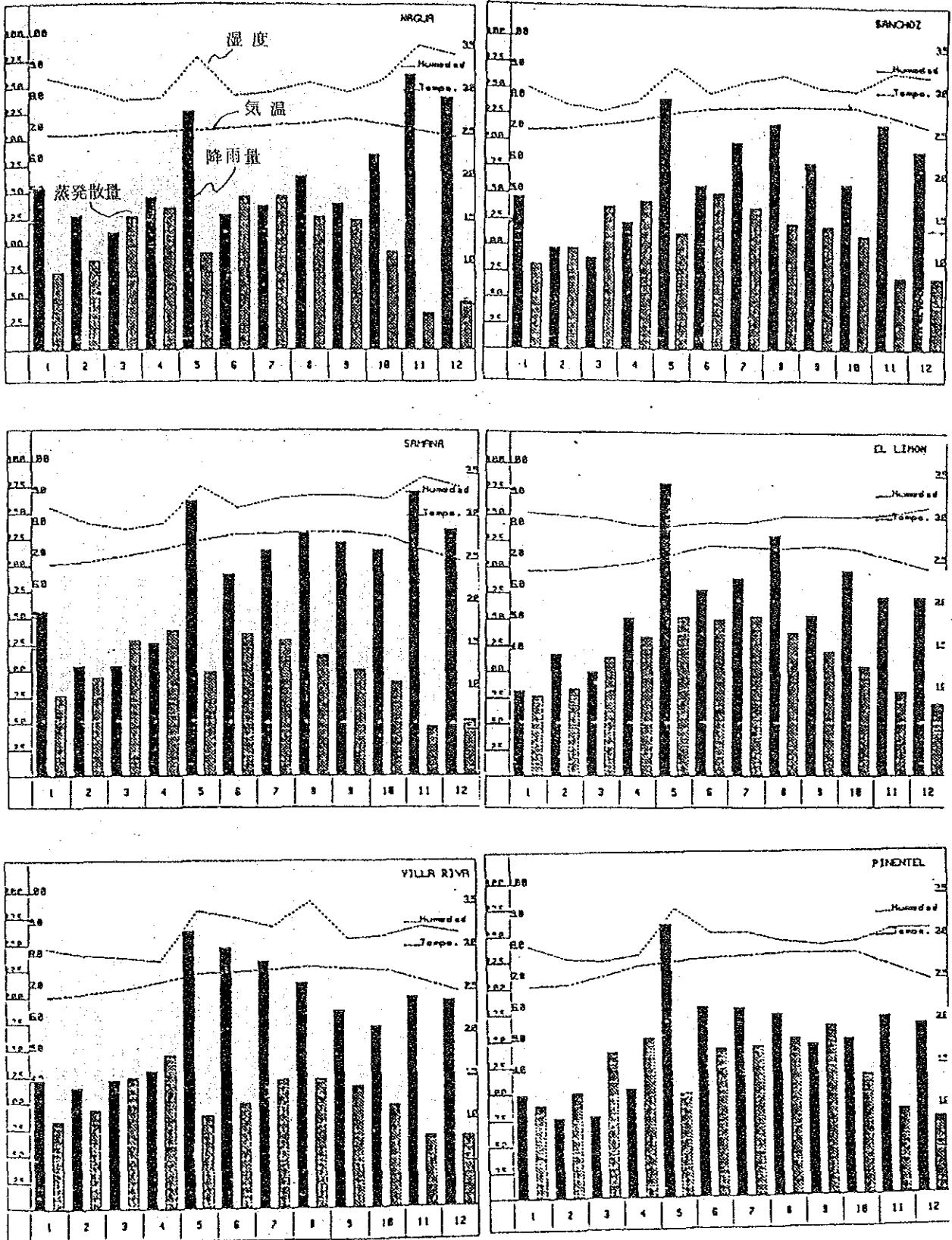
地点名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
Sánchez	25.3	25.5	25.9	26.5	27.4	28.0	28.2	28.3	28.3	28.3	27.2	26.0	27.1
Nagua	24.7	24.7	25.0	25.2	25.4	25.7	25.9	26.1	26.7	26.1	25.4	24.7	25.5
El Limón	23.7	23.8	24.2	24.7	25.8	26.7	26.6	26.4	26.7	26.4	25.3	24.1	25.4
Villa Riva	24.2	24.6	25.1	25.9	26.9	27.1	27.4	27.7	27.5	27.3	26.1	24.9	26.2
Cevicios	23.4	23.8	24.9	25.8	25.7	27.2	26.3	27.4	27.5	26.9	25.0	23.6	25.7
Pimentel	24.4	24.6	25.6	26.7	27.2	27.6	27.8	28.1	28.1	28.1	26.4	24.9	26.6
Cotui	23.1	24.0	25.1	25.8	26.0	26.4	26.5	26.9	27.0	26.5	25.1	23.7	25.5
S.F.Macoris	23.0	23.4	24.5	25.6	26.2	27.1	27.0	27.2	27.2	26.7	25.2	23.7	25.6
Juma Bonao	21.8	21.7	22.7	23.3	23.9	24.4	25.1	25.0	24.9	24.9	24.1	22.7	23.7
Salcedo	23.4	23.6	24.7	25.6	26.0	26.9	27.0	27.2	27.1	26.6	25.1	24.0	25.6
Moca	22.7	23.1	24.1	25.3	25.8	26.6	26.7	27.2	27.1	26.6	24.7	23.3	25.3
La Vega	23.7	23.9	25.1	26.2	26.8	27.5	27.7	28.2	28.1	27.3	25.7	24.2	26.2
Constanza	16.3	16.3	17.3	18.0	18.7	19.0	19.2	19.4	19.3	18.9	17.9	16.6	18.1
平均	23.1	23.3	24.2	25.0	25.5	26.0	26.3	26.5	26.6	26.2	24.9	23.6	25.1

表 3-41 地点別月別平均蒸発量

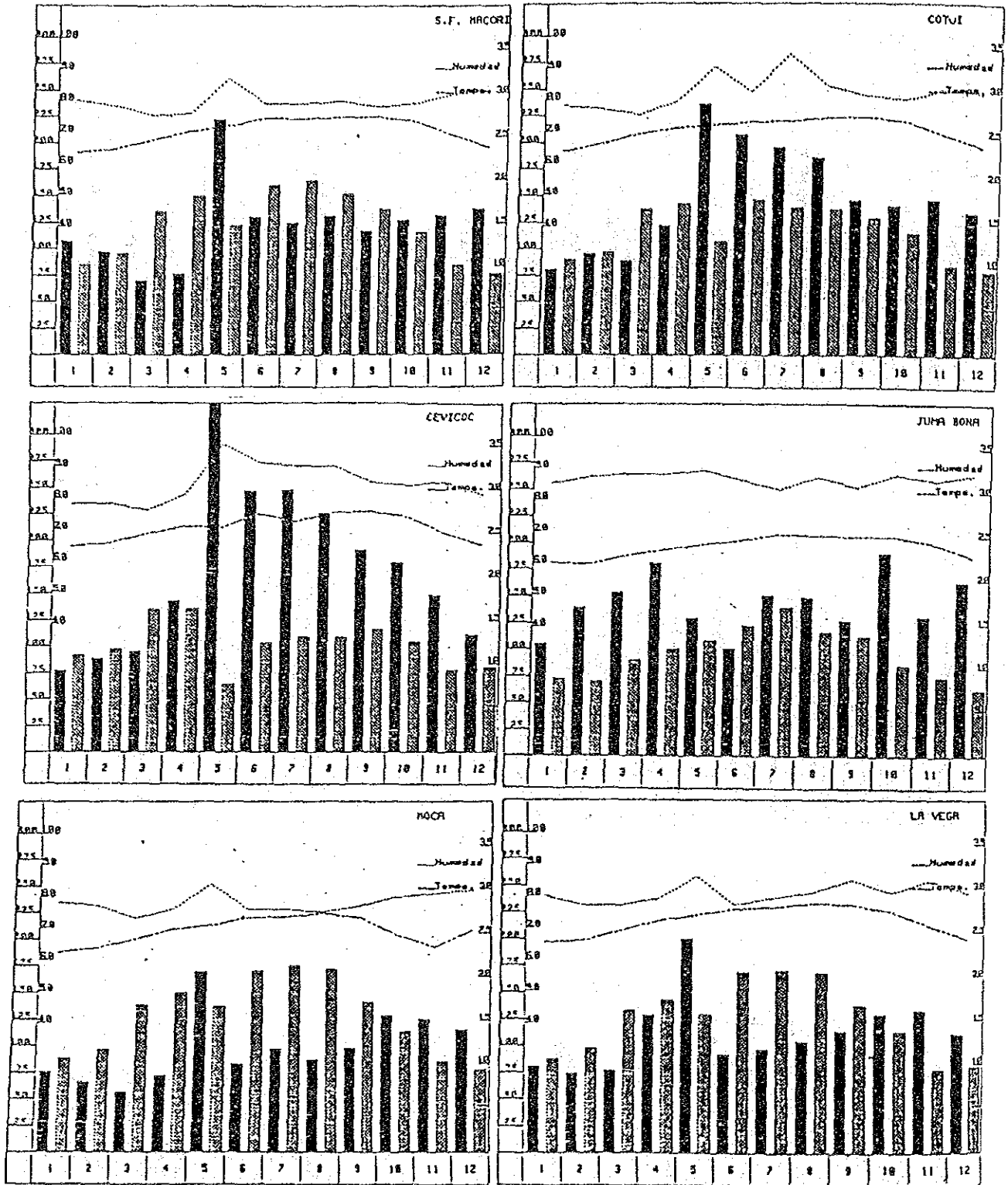
地 点 名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間
Sánchez	82	98	137	143	112	151	137	122	120	111	70	69	1353
Nagua	74	85	127	136	92	147	147	127	125	94	35	46	1236
El Limón	77	84	114	134	153	151	154	138	121	106	82	70	1384
Villa Riva	83	94	125	146	88	100	122	123	116	98	68	68	1229
Cevicios	91	97	135	136	64	103	109	109	117	105	78	80	1223
Pimentel	89	101	139	152	99	141	144	151	136	116	82	74	1424
Cotui	90	97	137	142	106	146	139	137	129	115	84	79	1401
S.F.Macorís	85	95	136	151	123	161	165	152	138	117	85	76	1485
Juma Bonao	72	70	90	100	108	122	140	117	113	86	75	63	1156
Salcedo	90	98	137	150	137	169	172	165	146	119	88	78	1548
Moca	88	96	138	150	137	171	175	172	142	114	86	78	1547
La Vega	87	98	133	143	129	169	171	168	138	114	79	81	1509
Constanza	73	80	112	151	128	130	146	138	110	96	70	67	1301
平 均	832	918	1277	1403	1122	1431	1478	1399	1270	1070	755	715	13689

図3-6 地点別気象データ

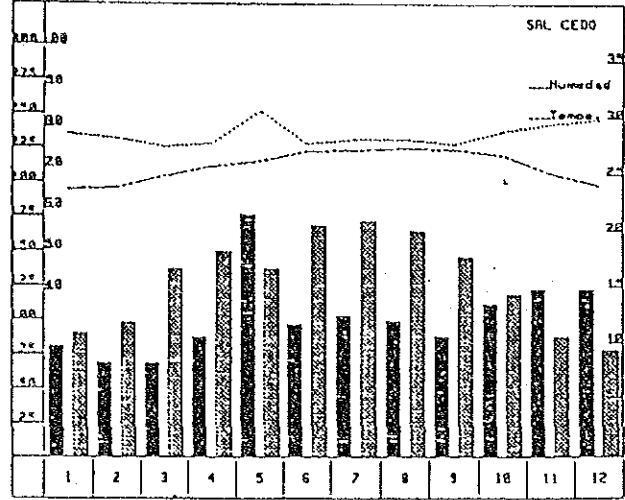
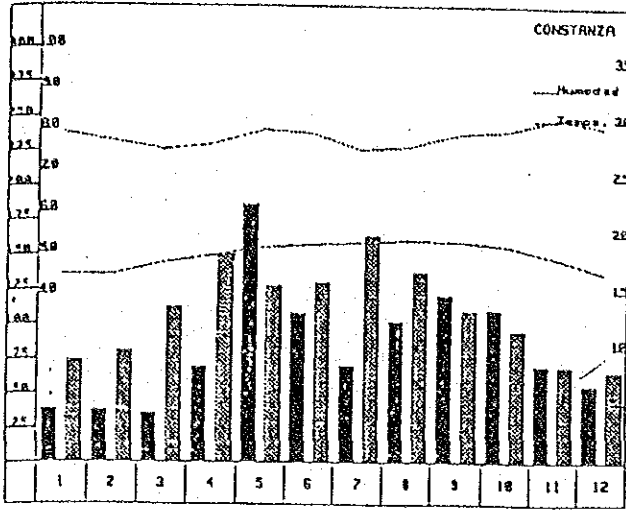
(1)



(2)



(3)

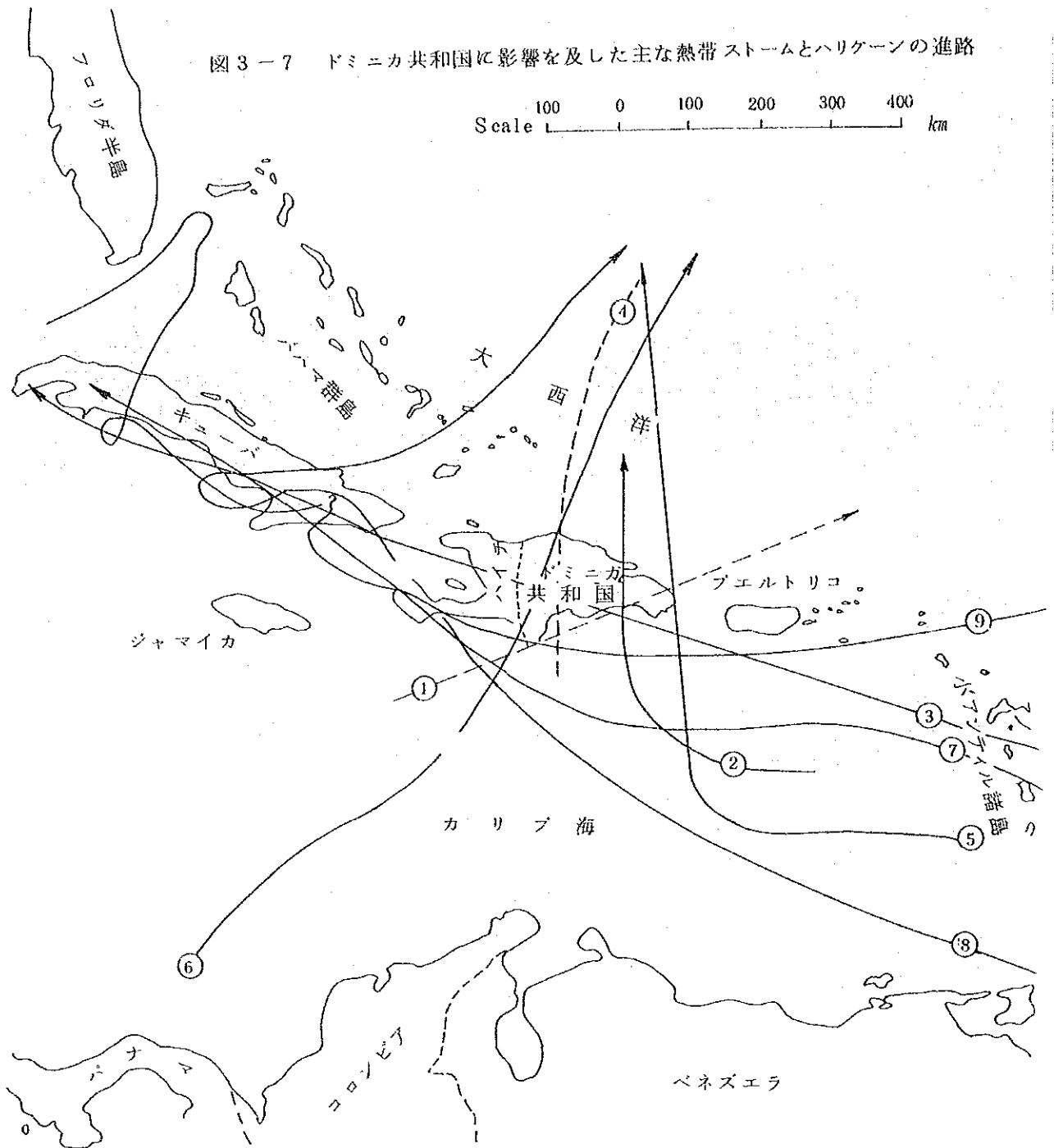


注

- : 降雨量
- : 蒸發散量
- : 湿度
- : 氣溫

図3-7 ドミニカ共和国に影響を及ぼした主な熱帯ストームとハリケーンの進路

Scale 100 0 100 200 300 400 km



名称	年月	被害額 (百万RDS)	犠牲者数 (人)
1. -	1909.11		
2. -	1921. 9		
3. サン・ゼノン	1930. 9	15.0	2,000
4. -	1934.11		
5. -	1943.10		
6. カティエ	1955.10		
7. エジャ	1958. 9		
8. フローラ	1963.10	60.4	400
9. イネス	1966. 9	10.0	200
10. ダビッド	1979.8~9		

- - - : 熱帯ストームの進路
 ——— : ハリケーンの進路

3) かんがい排水

アグアカテとグァジャボはアグリボ計画における他の2地区と比べて互いに共通点をもっている。両地区ともジュナ河左岸にあり、かんがいの水源をジュナ河に求めており、グラン・エステロ川を排水河川として共有しているのに対し、エル・ボソは元来ナグア川を用水源としており、リモン・デル・ジュナはジュナ川右岸にあり主に後背のカルスト山地からの湧水と、その小河川及びバジャボ河をその用水源としている。

従ってアグアカテとグァジャボを一体として開発計画を立てることは、同一の用排水系に属しているという点で大変合理的である。

なお、エル・ボソは先行して計画が進んでおり、方針変更により用水源をジュナ川に求めていること及び、グラン・エステロ川の下流でその幹線導水路がアグアカテ西端の農地を潰すこと、流域区分によりジュナ川の洪水をアグアカテが単独で受けることになること、グラン・エステロ川の排水受益を共有すること等からこの計画を十分考慮に入れて計画を立てる必要がある。

ジュナ川全般を見渡すと、上流・中流部の緩傾斜のある平野では、開発が容易なため早くから水田が開かれ、渇水期にはほぼ全量取水する形で開発が進められてきた。生活・工業用水の占める割合は極めて小さく、ほとんどが農業用水($5 \times 10^5 m^3$)に利用されている。年間を通じてみると全体の15%程度しか利用されていない。一般に上・中流では取水方式は自然取水であるが、下流ではポンプによる取水も行われている。

表3-42 幹線水路

水路名	データ観測地点	渇水量		かんがい面積	計画取水量
		2年	5年		
Canal Yuna	Los Plátanos	12.9	7.8	16,875	$29 m^3/S$
Canal Juma (右岸)	Rincón	3.8	2.4	3,040	5.0・3.0
" (左岸)	"	3.8	2.4	3,837	5.0・3.5
Canal Camú	Ranchito	0.5	0.2	6,851	4.76

表 3-43 YUNA-CAMU 地区かんがい用水路一覧表
(図 3-11、3-12 に対応)

No	水路名	流量 m ³ /S	かんがい 面積 ha	水路長 km	取水源
1	Las Cuevas		430.00	3.0	Ag el Limón
2	Guaraguao No 1		1,280.00	6.0	Río Guaraguao
3	Guaraguao No 2		1,058.26	6.00	Río Guaraguao
4	Payabo	2.50	1,886.80	10.0	Río Payabo
5	Arenquin		1,249.94	7.0	Lag. Arenquin
6	Ponton		1,271.07	10.0	Caño Pontón
7	Yuboa	1.0	380.39	8.0	Río Yuboa
8	Sonador	0.50	46.80	4.0	Río Sonador
9	Ingenio	1.0	272.11	5.0	Ag Ingenio
10	Yuna-Bejúcal	1.0	188.66	10.9	Río Yuna
11	Yuna-Caracul	1.0	273.31	10.5	"
12	Yuna-Cañabon	3.5	817.51	8.3	"
13	Yuna	28.0	10,864.00	3.2	"
14	El Aguacate (BOMBA)		1,731.66	1.00	"
15	Mota-Osorio	0.75	530.00	4.200	Río Nagua
16	La Factoria	0.10	280.00	2.0	"
17	El Pino	2.0	1,842.30	7.10	Río Helechal
18	La Cimara	0.6	361.47	4.60	"
19	Riote		606.29	0.50	Río Riote
20	El Factor	0.40	416.73	2.5	Río el Factor
21	El Cinco		235.85	1.0	Ag Blanco
22	Boba		3,100.00	28.0	Río Boba
23	Ag Copeyito		200.00	1.0	Ag Copeyito
24	Ochoa		690.00	6.0	Caño Claro
25	Camú	4.0	6,966.10	19.00	Río Camú
26	Jayaco No 1	1.0	201.00	3.00	Ag Canabon
27	Jayaco No 2	0.50	219.84	2.50	"
28	Jima Margen Derecha	3.5	3,039.60	131.74	Río Jima
29	Jima Margen Izquierda	4.5	3,863.29	28.00	"
30	Masipetro	3.5	628.90	2.85	Río Masipetro
31	Pinal Bonito	0.250	15.71	2.617	Río Pinal Bonito
32	Constanza	1.50	1,236.27	14.000	Río Grande
33	El Gajo del Mulo	0.20	53.02	1.000	Ag el Gajo
34	Palero	0.20	45.35	0.50	Ag Palero
35	Abad	0.250	82.96	1.20	Ag Constanza
36	Pantufias	0.50	174.03	3.760	Ag Pantufias
37	La Culata Margen Derecha	0.137	104.22	3.5	Ag Hondo
38	La Culata Margen Izquierda	0.137	104.22	8.5	Ag Hondo
39	Ag Cercado	1.0	251.50	8.15	Ag Cercado
40	Baiguate	1.0	135.50	6.44	Río Baygua
41	El Limon		270.45	10.00	Río el Limón

図3-8 ジュナ川流域界

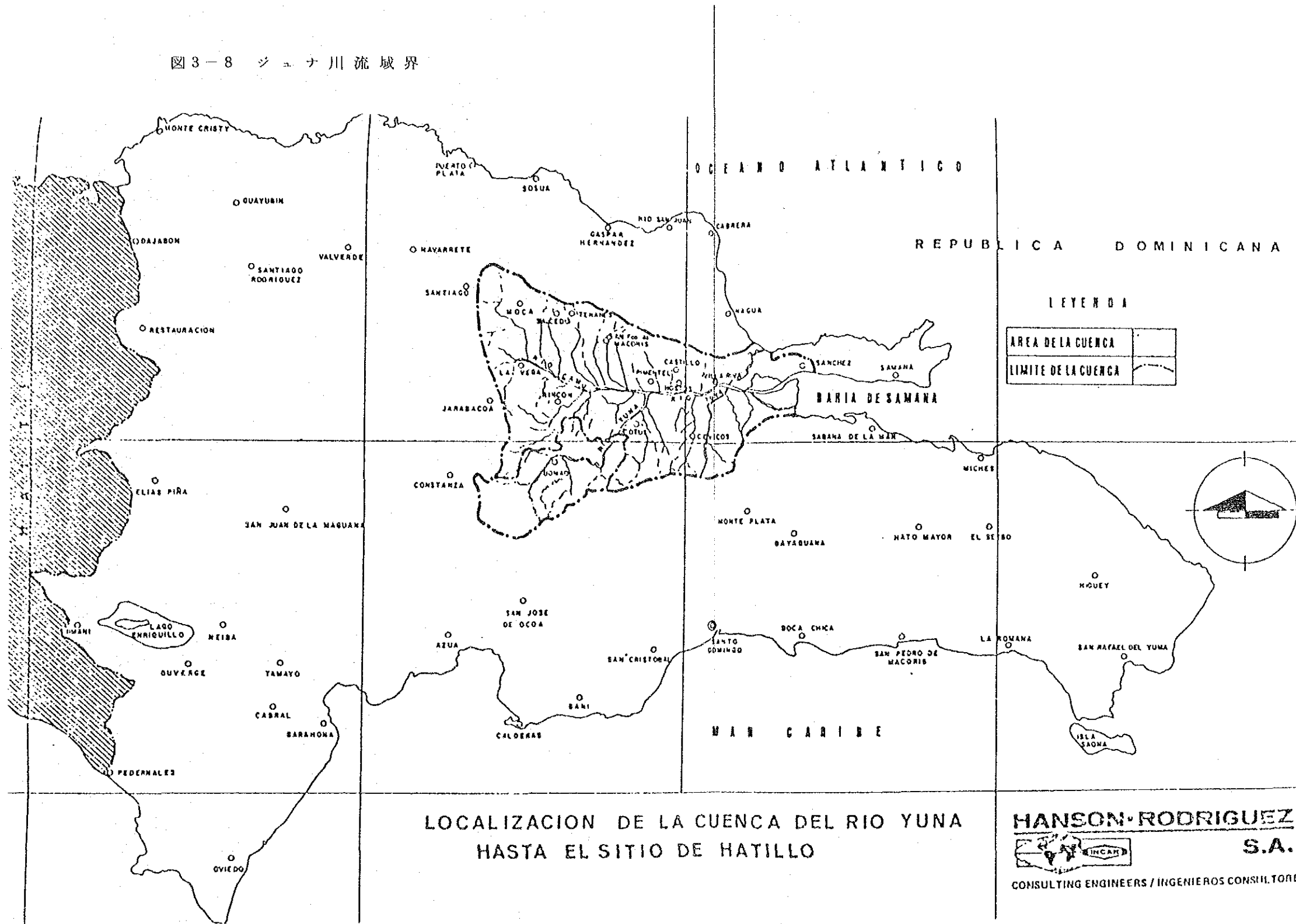
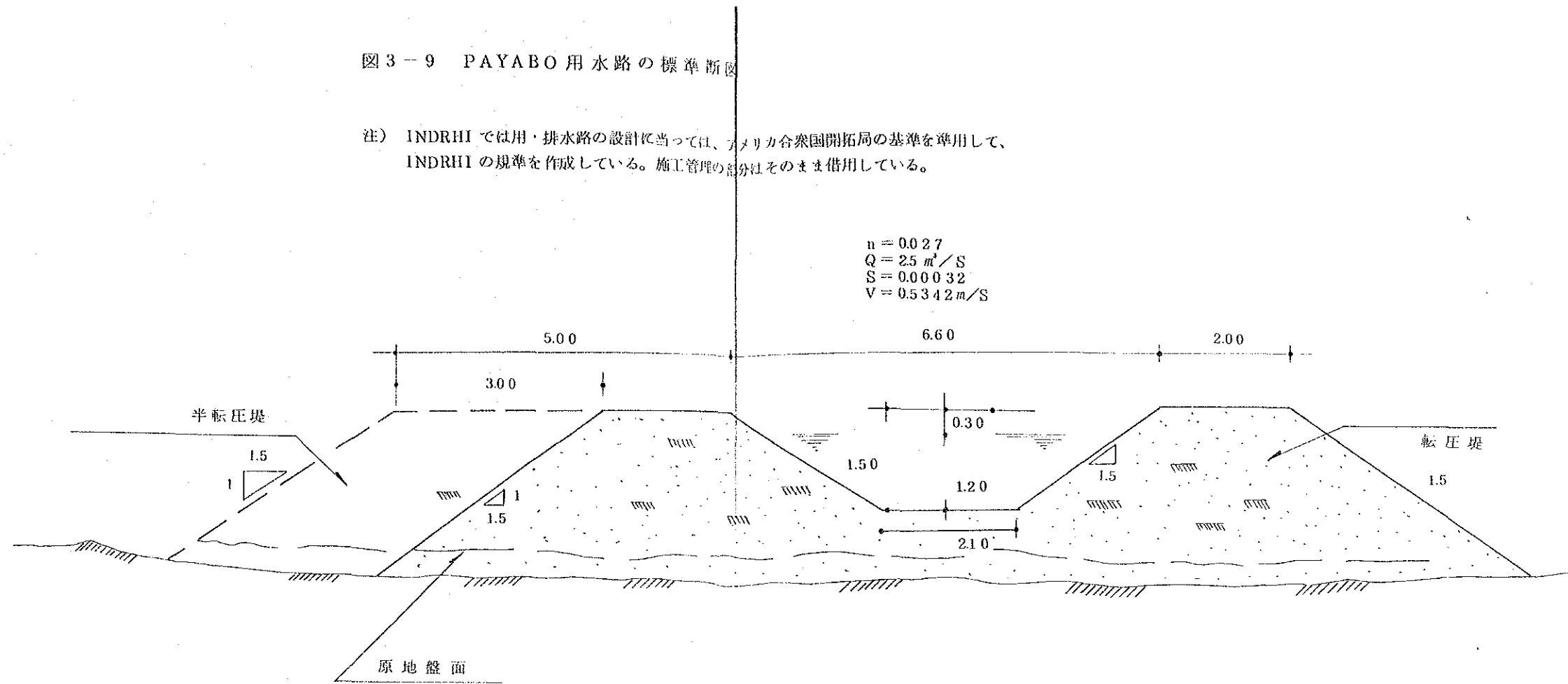
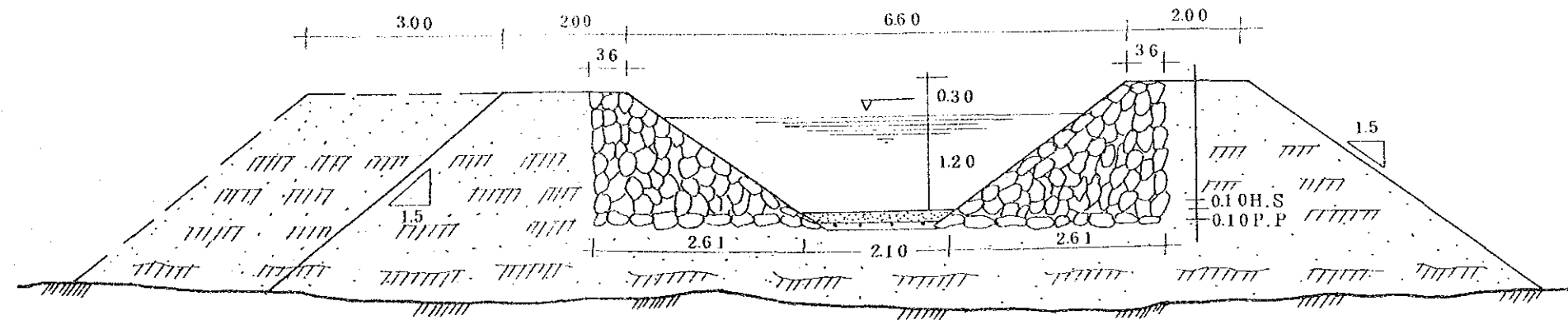


図3-9 PAYABO用水路の標準断面

注) INDRHI では用・排水路の設計に当っては、アメリカ合衆国開拓局の基準を準用して、
INDRHI の規準を作成している。施工管理の部分はそのまま借用している。



200m毎に設けられた幅40cmの石積水路



石積水路

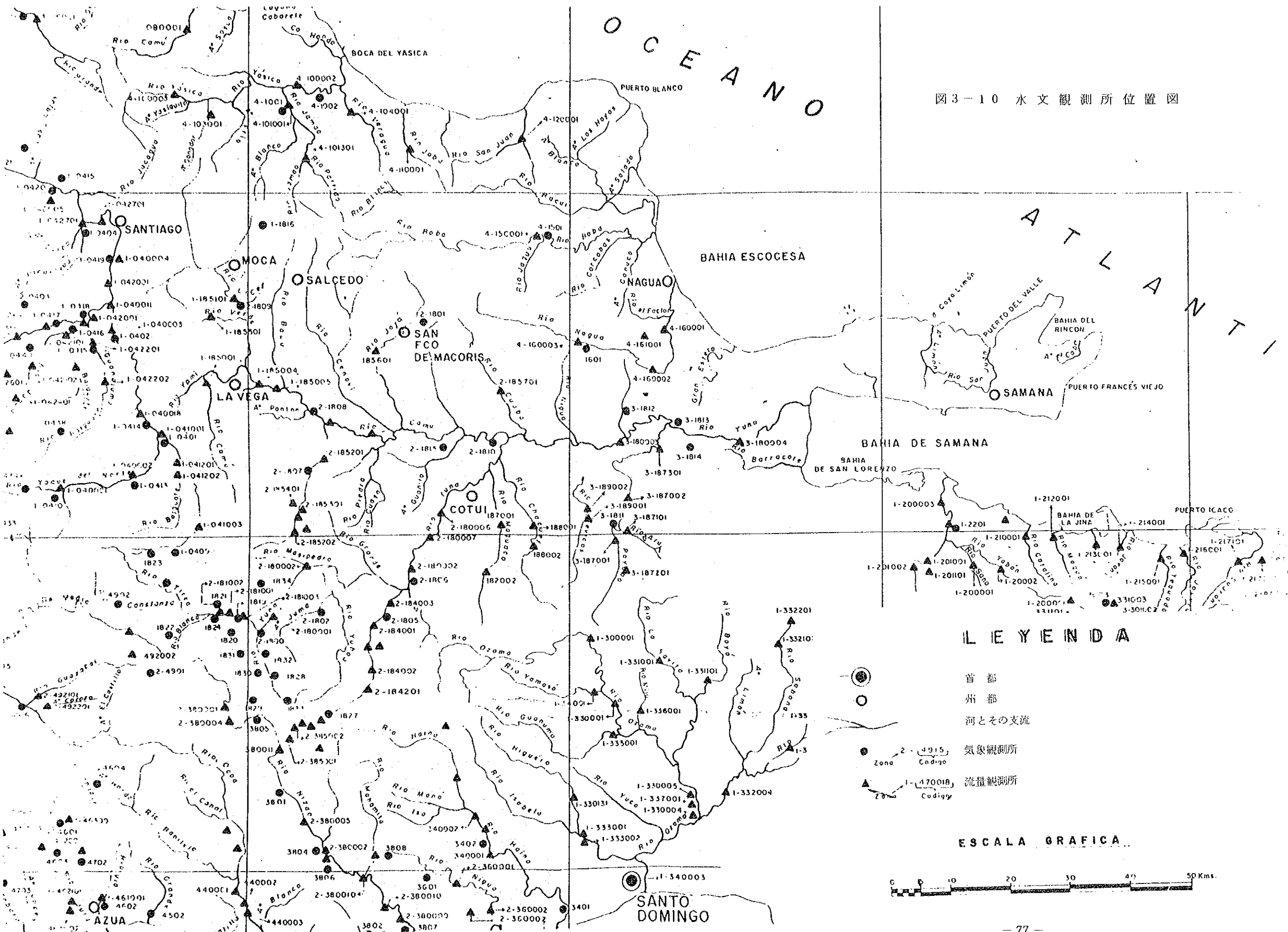


図3-10 水文観測所位置図

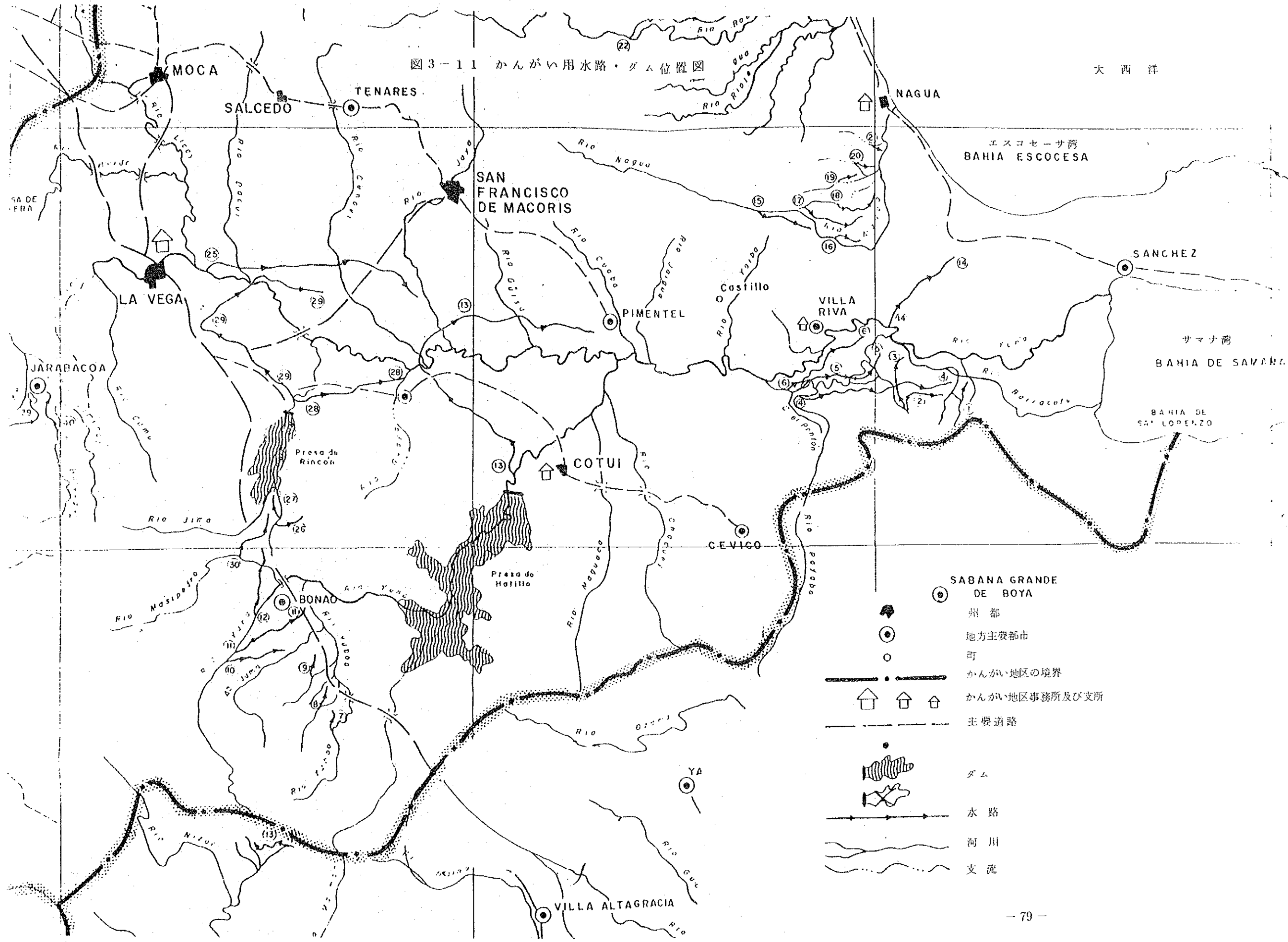
LEYENDA

- 首都
- 州都
- 河とその支流
- 気象観測所
- ▲ 流量観測所

ESCALA GRAFICA



図3-11 かんがい用水路・ダム位置図



大西洋

エスコセーサ湾
BAHIA ESCOCESA

SANCHEZ

サマナ湾
BAHIA DE SAMANA

BAHIA DE
SA' LORENZO

SABANA GRANDE
DE BOYA

州都

地方主要都市

町

かんがい地区の境界

かんがい地区事務所及び支所

主要道路

ダム

水路

河川

支流



表 3 - 4 4 Yuna 川流域かんがい用水路一覧表
(図 3 - 1 3 に対応)

NO	水 路	流 量 (m^3/s)	かんがい面積 (ha)	比 流 量 ($ha/m^3/s$)	取 水 源
1	Las Cuevas		430		A ellimon
2	GuaragaoNo1				Guaragao
3	" No2		1058		"
4	Payabo	2.5	1886	754.4	Rio Payabo
5	Arenquin		1250		Lago Arequin
6	Ponton		1271		Cano PONTON
7	El Aguacate		1732		Rio Yuno
8	Yuna	29.0	16875		"
9	Jima Margen Derecha	5.0	3040		Rio Jima
10	Jima Margen Izquierda	5.0	3837		"
11	Camu	4.76	6851	1439	Camu
12	Yuboa	2.0	292	292	Rio Yoboa
13	Sonador		47		Rio S ador
14	Ingenio	0.7	33		A'Ingenio
15	Yuna-BejucaI	1.0	1610	1610	Rio Yuna
16	Yuna-Caracol		219		"
17	Yuna-Canabon	4.0	610	153	"
18	Hasipetro		328		Rio Aasipetro
19	Tayaco No1	1.0	150	150	A Canabon
20	" No2		150		"

(1) アグアカテ地区

アグアカテはグァジャボに比べ、海拔標高が高く(2~8 m)地区内の排水路網の整備とグラン・エステロ川の改修を行えば十分自然排水が可能である。1960年に人植が始まって以来用排兼用水路と道路の整備を中心に基盤整備事業が進められて来たが整備水準が低くその機能を十分発揮していない。水田は田越しかんがいが一般的であり、湿田で生産性の低い圃場となっている。用水は、アレノソ集落の西へ2 kmのジュナ川沿いの三叉路の地点に設置されたポンプ(24インチ:1962年IADが設置、14インチ:1984年緊急用としてINDRHIが設置)によりジュナ川より揚水され、道路沿いにアグアカテ集落を経てクルーデ・リンコン集落へと導水され、途中、水田約15,000タレア(約940ha)をかんがいして末流は排水路となってグラン・エステロ川に流れ込んでいる。(1979年のダヒッドハリケーン来襲時、ジュナ川が溢水しポンプ小屋のモーター設置位まで浸水し故障した)。

アグアカテを空から観察すると地区を南東から北西へ向ってまっすぐ掘削された水路がはっきりと確認できる。また、この地区が地図から推察される開発状況とは全く異っていることもわかる。すなわち、当初、大湿地帯がほとんどの地区を覆っていると考えていたが、実際には地区内の容易に開発できるような所はほとんど耕地化されていたのである。今後の課題として残っているのは、これら既開発地の整備水準を高めることである。基本的には用水系統と排水系統を明確にすることが必要である。しかし、用排分離を行うことはこの地区の開発段階から考えると必ずしも適当とは思われない。

現段階では排水路網を強化して長期間の湛水を防ぎ地下水位の低下を図り、また、不足する用水をジュナ川より揚水して補給する方向で計画を立てる必要がある。地区内では米は二期作を行っており、刈取り作業と田植が隣合った田で同時進行しているという農作業の風景があちこちで見られた。用水を有効に利用するという点からも一勢に田植を行わない方がよいが、田植をする農家が水路を堰上げて水を引いたため、そのバックウォーターの影響を受けて収穫前の田に湿害の生ずる恐れもある。このような弊害を防ぐためにも将来は、地区全体をブロックに分けてまとまった水管理を行うようIADが指導して行く必要がある。この意味で水管理訓練センターのようなものの設置も考えて行く必要がある。

(2) グァジャボ地区

グァジャボは地区外周の微高地を除いては0~3 mの極めて低湿で平坦な土地である。洪水の排水はグラン・エステロ川とグァジャボ川の2つの排水流域に分割されるが、その境界は定かではない。排水方向や開発可能地を調べる上からも地区内の正確な地盤標高を測定する必要がある。また、当地区には未分解の亜熱帯性泥炭土が広範に分布して

いるためこれの堆積厚を調査し、排水改良によって生じる急激な分解と圧密による地盤の沈下量を推定して、開発方式を検討する必要がある。

空から見ると、グァジャボも地図から推察されるよりはるかに開発が進んでおり、外周の微高地から次第に内部の湿地へと耕作道が伸び水田が開かれている。サンチェス市の西方にコルディジェラ山地麓に沿って広がるヤシ畑とその南の水田は北のカルスト山地から湧出して来る小河川にかんがい水源を求めており、排水はマングローブ林や湿地林の中へ流れ込んでいる。この辺りはグァジャボでは比較的用排水に恵まれた地域といえる。

北部の海岸地帯は北側を砂丘で遮られているので排水は西側を流れるグラン・エステロ川に排出されている。用水は天水に依存しているが将来は、コルディジェラ山地（カルスト山地）の湧水を導水するか地下水を利用するか、グラン・エステロ川の上層の淡水を揚水するかして安定した用水源を確保する必要がある。グラン・エステロ川の河口は丸太グイにより右岸側に導流堤が築かれているが、左岸側より堆砂しており河口閉塞寸前である。

西部のグランエステロ川右岸地域は入植計画におけるリンコン・モリニョス地区とマドリード地区の2つに分けられる。前者はかなり未整備ではあるが全域で耕地化が進行しており（600家族（約2,000人）が入植している）。後者は、幹線地方道沿いに耕地が開かれているだけである。ジュナ川沿いの自然堤防上には道路に沿って私有地がビッシリと並んでおり、用水をジュナ川から揚水して北側のグァジャボ内部へ導水し細長く伸びた広大な耕地に給水している。

現在、ジュナ川沿いに6インチのポンプ4台、12インチのポンプ1台が設置されており13,560タレア（875ha）がかんがいされている。

表3-45 グァジャボのポンプかんがい

地区	区画数	面積(タレア)
A	192	7,680
Bis	14	560
El Jobo	55	2,200
La Jagua	52	3,120
合計	313	13,560

ちなみに、ジュナ川右岸のリモン・デル・ジュナ地区でジュナ川よりポンプ取水している水路は1975年のジュナ川下流一般計画図から数えるとラレフォルマ(La Reforma)

より下流でバラコーテ分水堤までの間で24ヶ所ある。これらの取水量はエル・ボン計画の揚水量と共にアグアカテ・グァジャボのかんがいのための揚水量を決める上で大変重要な要素である。

グァジャボの内部でも、グァジャボ川とジュナ川で囲まれた地区は、1970年から入植が始まり比較的耕地化が進んでいる。特に、INDRHIが1976~77に掘削した幹線排水路沿いとグァジャボ川(1972年しゅんせつ)下流部にまとまった耕地が広がっている。耕地はほとんどの場合水田として利用されているが、ジャウティアやタビオカを栽培している所や放牧地として使われている所もある。支線排水路が整っていないこと及び幹線排水路の維持管理がなされていないことにより当地区内の排水状態は非常に悪くなっている。また、1979年8月30日より9月3日にかけて来襲したハリケーンダビッド(David)による鉄砲水により排水路が埋ったため、幹線排水路が建設された当時に拓かれた農地(当初はトウモロコシも作られていた)で、その後の排水不良により収量の急激な低下を来し耕作を放棄しているもの(今では葎が生えている)があると聞いた。これは、排水改良によって泥炭土が沈下を起こし、耕地の標高が低下したために、排水路が十分その排水機能を果し得なくなったからである。今後、計画を立てる場合、このようなことは予め考慮に入れておく必要がある。

従って、この地区を開発するに当っては幹線排水路の掘り下げ(但し、ジュナ川及びグァジャボ川の水位との関係もあり余り下げられない)、排水路断面を維持するための水草等の除去及び支線排水路の整備が中心課題となる。(グァジャボ河口で相当量の浮草が上流から流れて来るのを観察した。これは上流で水路掃除を行っていることを示している。)また、地区内のほとんどが泥炭土で覆われているため、将来予想される耕地の圧密沈下を見越した排水路計画が必要とされるので、地区内の地盤及び土質の詳細な調査を行うことが肝要である。

グァジャボ川と鉄道との間に横たわる広大な湿地林については、今後とも入植の計画は無いと考える。(グァジャボ川左岸の湿地に150家族が入植していたがダビッド・ハリケーンによる洪水で全家族引揚げた)しかし将来の開発の可能性を高めるという意味で、地区内に輪中堤のようなものを築き、そこにジュナ川の洪水を導いて十分シルトを堆積させ、いずれある程度の標高が確保された時点で耕地化を図ることも考えられる。ポンプ排水による開発は、この地区の現況から察して不経済であり、実現性に乏しい。

4) 水 源

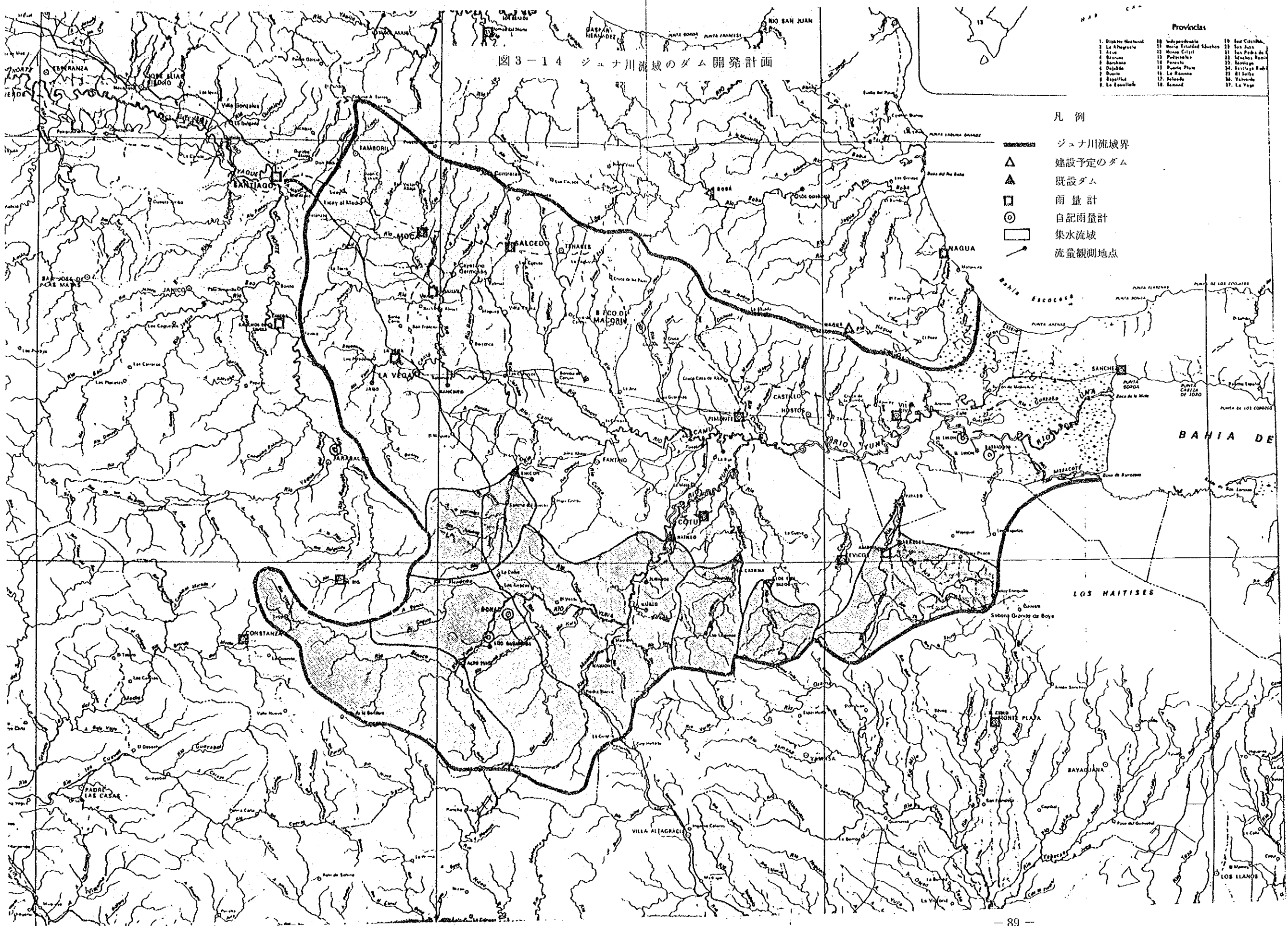
アグアカテ及びグァジャボ両地区の水源はジュナ川に求めることになる。現在、ジュナ川上流には2つの大ダム(リンコン・ダム、アティージョ・ダム)があるほか、なお数か所に洪水調節と発電のためのダムの計画がある。(バジャボ・ダム、ラカビルマ・ダム・

ロストレス、バコスダム、アルト・ジョナダム等)

リンコンダムは、集水流域が小さく、また、直下流に広大なかんがい受益地を抱えており用水不足の状態にある。将来は別の流域の水も導水し、集水流域を広げる必要がある。一方、アティージョダムは広大な集水域を持っており、適切な管理操作を行えば十分新規水量を生み出すことは可能である。ただし、このダムは1982年に完成したばかりで、まだ十分機能を発現していない。

貯留方式も経年貯留となること及びかんがいだけでなく、発電のための放流もあることからダムの水収支の検討に当っては、これらの関連を慎重に吟味する必要がある。(タービンを動かすのに必要な水頭は標高86.55mである。)

図3-14 ジュナ川流域のダム開発計画



凡例

- ジュナ川流域界
- △ 建設予定のダム
- ▲ 既設ダム
- 雨量計
- 自記雨量計
- ▭ 集水流域
- 流量観測地点

Provincias

1. Diakho	10. Independiente	19. San Carlos
2. La Altagracia	11. María Trinidad Sánchez	20. San Juan
3. Azua	12. Monte Cristi	21. San Pedro de Macorís
4. Barahona	13. Puerto Plata	22. Sánchez Ramírez
5. Bayamo	14. Pinar del Río	23. Santiago
6. Ciego de Avila	15. San Juan	24. Santiago Rodríguez
7. Duarte	16. La Romana	25. Santo Domingo
8. Esmeraldas	17. Salcedo	26. Valverde
9. La Escalera	18. San José	27. La Vega



表3-46 ジュナ川流域ダム諸元

E:発電 C:洪水調整
I:かんがい W:飲用水の供給

ダム名	タイプ	水量 (m ³)		調整放水水量 m ³ /S	堤長	堤高	余水吐容量 m ³ /S	標高 (m)			かんがい面積 (ha)	水力発電 発電容量 (100KW)	使用目的	進度	
		死水	有効調整水量					最低	最高	操作					頂
Alto Yuna	重力	8	100	12	370	92		36700			13500	880	E I C	計画 中	
Hatillo	重力	25	415	29	1800	52	2500	625	865	100.75	13170	80	E I C	完成 (1982)	
Rincon	重力	145	60	8.6	180	50	900	1080	1220	1285	8220	101	I E W C	" (1980)	
La Cabilma	重力					25					1850		I	計画 中	
Los Tres Pasos				73	30	36					2000		I	"	
Payabo				22		15							C	"	

ジュナ川は本流延長209km流域面積5,490km²でドミニカ共和国第2の大河川である。流域には、ラ・ベガ市及びコトゥイ市を中心とする平野に水田約42,000haが拓かれドミニカ共和国の米の生産面積(178,000ha)の約1/4を占めている。

表3-47 ジュナ川の流況

観測地点	ビジャ・リバ市	リモン・デル・ジュナ	エル・リモン
揚水流量	2.3 m ³ /S	5.7 m ³ /S	10.3 m ³ /S
洪水 "	644 "	602 "	969 "

表3-47のようにこれまでジュナ川の流量は大きな変動をして来た。ジュナ川は左岸側をセプトトリオナル山脈、右岸をセントラル山脈によって挟まれており、支川は南北に流れ1/10～1/20と急勾配となりジュナ川に注いでいる。このため、洪水の到達時間も早く、下流のアレノソ付近では緩勾配で河川断面が足りず洪水時にはしばしば自然堤防を越えて氾濫する。しかし、流れが遅いので堤防上の家は1m程度浸水しても流されることはないという。

(1) エル・ボン地区との関係

エル・ボンはF/Sでは当初ナグア川にダムを建設して水源を確保する計画であったが、ダムサイトの地質が悪いためジュナ川からの揚水計画に変更となった。このため、D/Dにおいてはジュナ河の水資源調査を行ない、アティージョダムの建設により新たに13.9m³/Sの新規用水が生み出されるとしている。このうち、5.5m³/Sをエルボン地区へ導水するという計画になっており、残りの全量をアグアカテ・グァジャボ両地区の水資源に回すとすれば、既設ポンプ掛りの設計取水量2.0m³/Sを加えて10.4m³/Sの用水が利用可能となり約11,000～12,000ha程度の水田をかんがいすることが可能である。この数値は、両地区の入植計画の面積にはほぼ等しくなっている。

ちなみに、エル・ボン計画との関連については「D」側も強い関心を寄せており、エル・ボンを切り離してアグアカテ・グァジャボ地区の開発を考えることはできないとしている。

図3-17 ジュナ河流域模式図

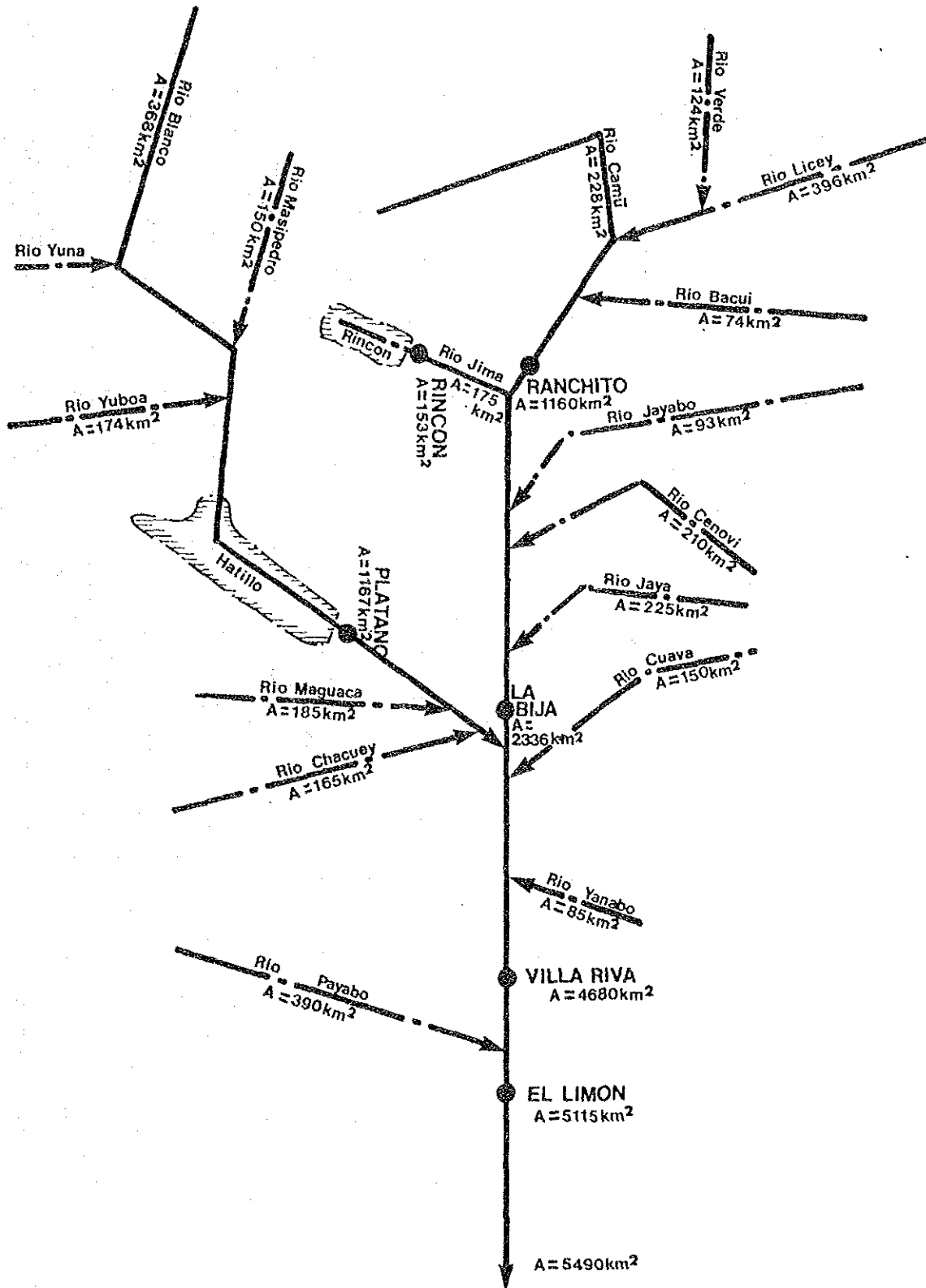


図3-18 ジェナ川流域の河川の本流断面

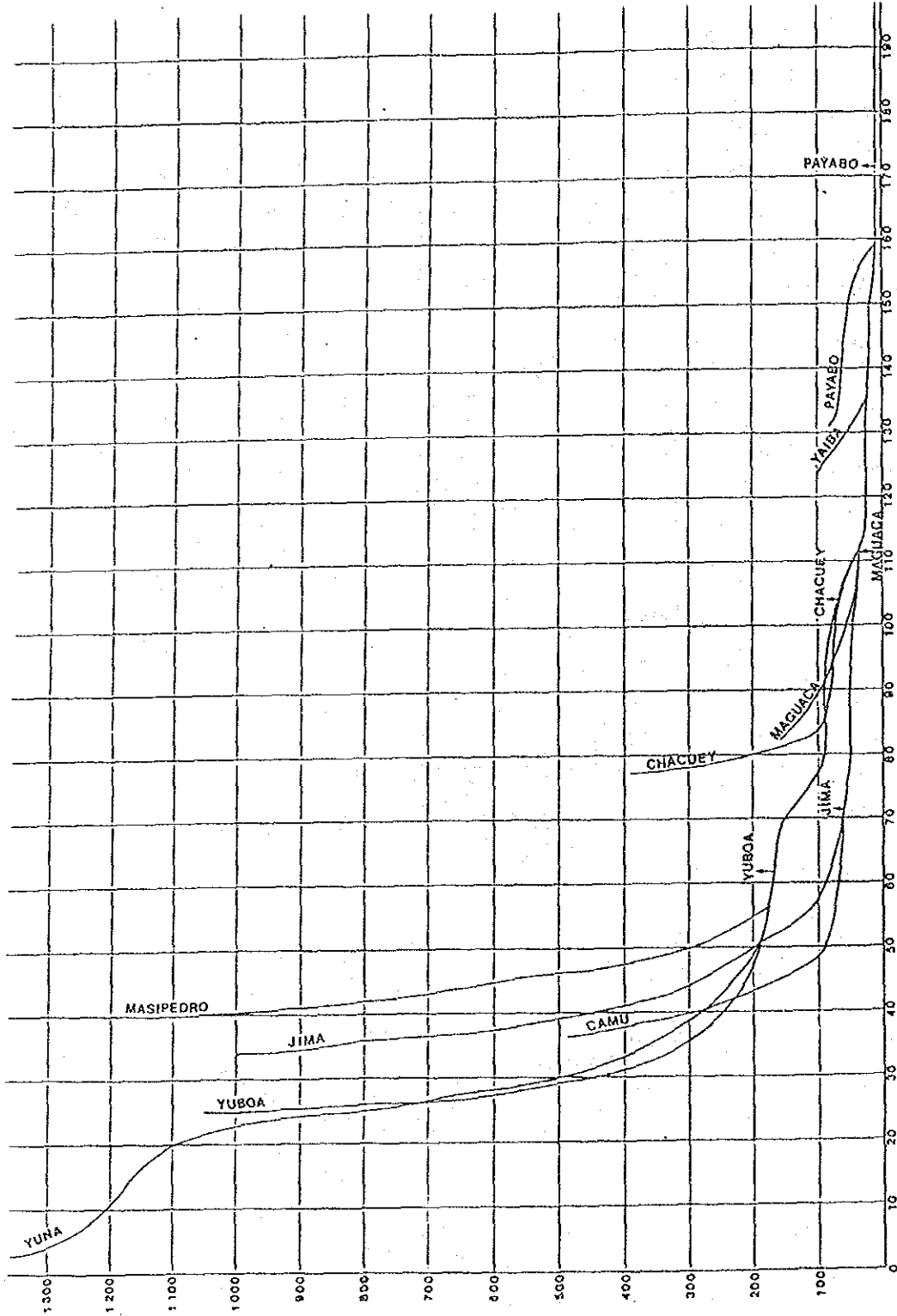


表 3-48 ジュナ河流域の水位観測所一覧表

(図 3-19 に対応)

No	地点名	河川名	流域面積	標高	位置		観測開始	タイプ
					緯度	経度		
1	PINALITO	TIREO	58.0					
2	MAIMON	MAIMON	134.0	96	18° 53' 47"	70° 17' 21"	ENE / 58	1
3	EL MECHE	TORO ELACO	3.9					
4	LOS GUAZAROS	TIREITO	21.1					
5	ARROYON ABAJO	ARROYON	10.1					
6	ARROYON ARRIBA	ARROYON	7.8					
7	BLANCO	JUNA DE JESUS	2.8					
8	HATILLO	YUNA	1071.0	78	18° 56' 50"	70° 15' 10"	DIC / 55	1
9	LA BOCA	JAYA	165.0					
10	SABANA GRANDE	CHACUEY	119.0	50	19° 02' 14"	70° 03' 59"	FEB / 50	4
11	JAYACO	JIMA	19.0	161	19° 00' 26"	70° 26' 20"		4
12	EL PINO	MIMON	131.0	98	18° 53' 41"	70° 17' 50"	CIC / 55	4
13	TIREO	BLANCO	172.3	847	18° 53' 06"	70° 33' 47"	ABR / 78	1
14	JAMO	CAMU	783.0	65	19° 13' 34"	70° 29' 17"	ENE / 75	4
15	JEREMIAS	CAMU	780.0					
16	RODEO	BLANCO	181.7	565	18° 53' 24"	70° 32' 45"	FEB / 77	4
17	EL PINO DE YUNA	YUNA	39.0					
18	EL TORITO	ARROYO BLANCO	14.0					
19	PIEDRA LOS VEGANOS	YUNA	64.0					
20	SANTA ANA	CENCYI	94.0					
21	ABADESA I	PAYABO	123.0	37	18° 59' 46"	69° 56' 00"	DIC / 55	2
22	ABADESA II	PAYABO	219.0	33	19° 01' 09"	69° 55' 36"	JUN / 71	2
23	VILLA RIVA	YUNA	4680.0	11	19° 10' 16"	69° 54' 24"	DIC / 55	4
24	EL LIMON	YUNA	5115.0	8	19° 09' 10"	69° 49' 09"	SEP / 68	1
25	LA BIJA	CAMU	2336.0	28	19° 09' 05"	70° 17' 42"		
26	RINCON	JIMA	159.0	8	19° 06' 25"	70° 24' 21"	SEP / 57	1
27	BLANCO	BLANCO	190.5	465	18° 52' 56"	70° 31' 17"	NOV / 77	4
28	LOS PLATANOS	YUNA	1167.0	66	18° 59' 24"	70° 13' 50"	ABR / 71	1
29	LOS QUEMADOS	YUNA	338.0	250	18° 53' 31"	70° 27' 25"	ABR / 62	1
30	LOS LANCHITOS	CAMU	1160.0					
31	BAYACANES	CAMU	143.0	130	18° 13' 52"	70° 35' 12"	SEP / 60	1

TIPOS DE ESTACIONES

1- HIDROMETRICA CON MIRAS + LIMNIGRAFO + TELEFERRICO

2- " " " " " " " " " "

3- " " " " " " " " " " + TELEFERRICO

4- " " " " " " " " " "

表3-49 エル・ボソのポンプ場計画地点でのジュナ川の流況 (m^3/S)

再 帰 年	最 小 流 量	渴 水 量	最 大 流 量
2	15.01	17.92	560.27
5	9.48	11.44	853.17
10	7.03	8.96	1,095.29

表3-50 アティージョ・ダム地点の元の流況 (m^3/S)

再 帰 年	渴 水 量	低 水 量	平 水 量	豊 水 量
2	12.9	20.4	27.4	26.1
5	7.8	13.6	19.5	28.7
10	5.8	10.6	16.2	25.9

表3-51 リンコン・ダム地点の元の流況 (m^3/S)

再 帰 年	渴 水 量	低 水 量	平 水 量	豊 水 量
2	3.8	5.7	8.2	10.2
5	2.4	3.9	4.8	6.0
10	1.7	3.1	3.1	4.5

ビジャ・リバの観測地点におけるジュナ川の日平均流量(1956~1983)によると5月と11、12月が概して流量が大きく2、3月及び9月が小さい傾向を示しているが、年毎のバラツキが大きい。ビジャ・リバ地点における集水面積は4,680 km^2 であり、年平均流量は92.6 m^3/S であるが、最多流量は50 m^3/S ~100 m^3/S の間に多く現われており、洪水による大流量が平均値を高めている。

表3-52 ビジャ・リバ地点におけるジュナ川流量

再 帰 年	最 小 流 量 (m^3/S)	渴 水 流 量 (m^3/S)	最 大 流 量 (m^3/S)
2年	14.22	17.70	592
5 "	8.51	10.90	957
10 "	6.30	8.26	1,279
20 "	4.78	6.46	1,648

注 1956~83年のデータによる。

図3-20 アティージョ地点におけるジュナ川の年間総流量

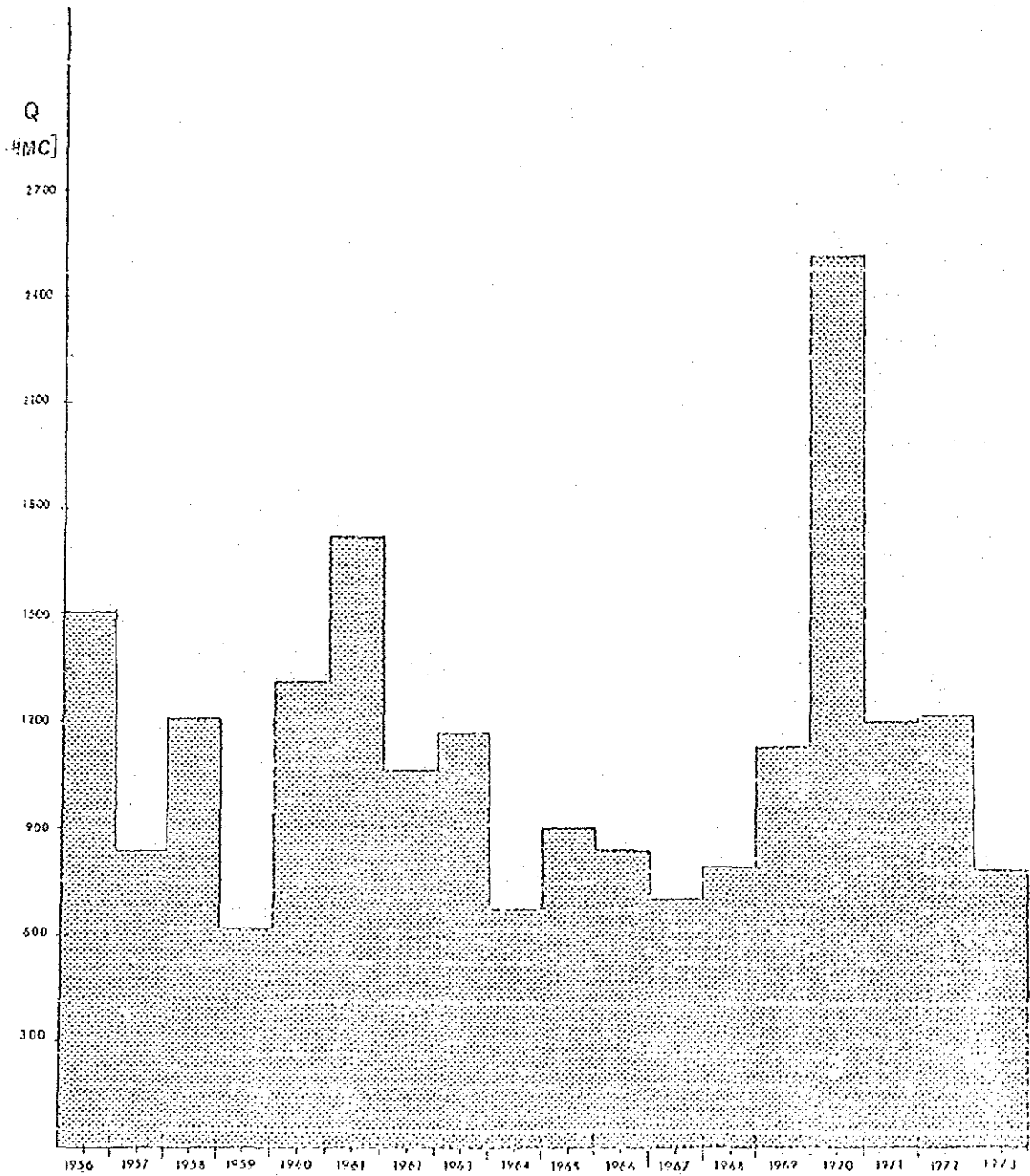


表3-53 アタイージョ地点におけるシユエナ川の月最大瞬間流量

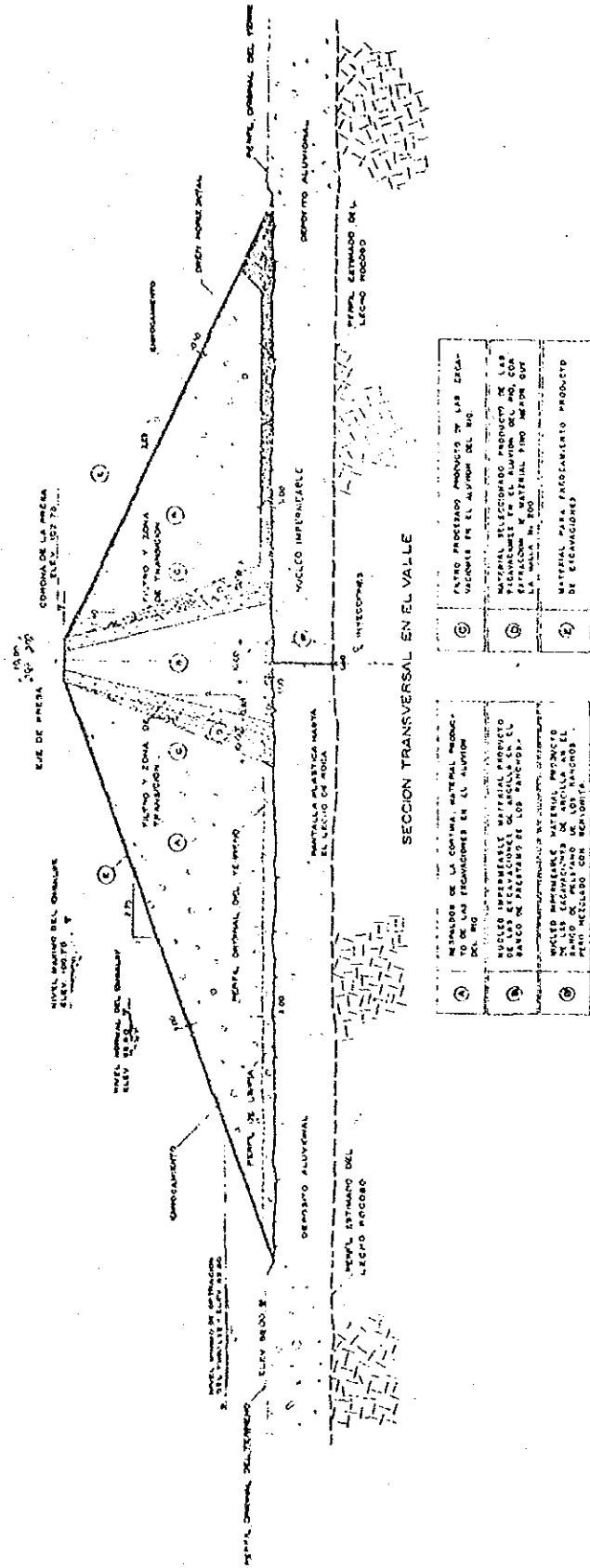
年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1956	175	463	164	211	177	137	141	89	30	113	95	160
1957	60	100	40	77	16	60	18	32	54	-10*	139	746
1958	116	38	13	14	274	200	198	68	100	162	86	46
1959	50	36	11	113	80	113	91	86	54	100	57	74
1960	66	103	110	192	213	100	99	233	75	80	183	113
1961	117	166	251	183	135	122	175	171	97	241	278	379
1962	72	38	87	304	207	134	71	97	89	110	72	56
1963	74	56	175	188	270	115	87	166	65	407	183	54
1964	40	15	13	97	14	92	63	135	50	62	52	87
1965	42	65	37	17	435	87	57	53	66	46	317	49
1966	177	34	40	243	171	89	47	68	150	91	164	102
1967	130	74	44	92	130	44	77	49	-10*	-10*	-10*	-10*
1968	-10*	92	55	14	97	36	120	618	23	9	347	709
1969	151	50	77	477	304	44	42	127	66	171	453	739
1970	89	50	53	12	1446	494	-10*	1681	227	235	1278	1720
1971	-10*	-10*	-10*	814	560	57	53	217	59	146	268	123
1972	87	57	273	60	198	763	140	152	74	118	53	205
1973	60	52	52	84	49	35	69	42	52	211	130	92

注) -10*は観測されなかった。

表 3 - 5 4 アティージョの観測地点におけるジュナ川の月最大流量の統計変数

月	極 値		平 均 値	メジアン	変動係数	分 散 率	誤差確率
	最小値	最大値					
1	40.00	177.0	94.12	87.00	0.479	45.17	30.47
2	15.00	463.0	87.58	56.00	1.176	103.05	69.51
3	11.00	278.0	88.82	53.00	0.914	81.22	54.78
4	12.00	814.0	177.33	113.00	1.122	199.08	134.28
5	14.00	1446.0	265.33	198.00	1.229	326.17	220.00
6	35.00	763.0	151.22	100.00	1.220	184.61	124.51
7	18.00	198.0	91.05	77.00	0.538	49.02	33.06
8	32.00	1681.0	226.88	127.00	1.703	386.43	260.65
9	23.00	227.0	78.29	66.00	0.615	48.17	32.49
10	9.00	407.0	143.87	118.00	0.668	96.12	64.83
11	52.00	1278.0	244.41	164.00	1.189	290.84	196.17
12	46.00	1720.0	320.82	113.00	1.371	439.85	296.68

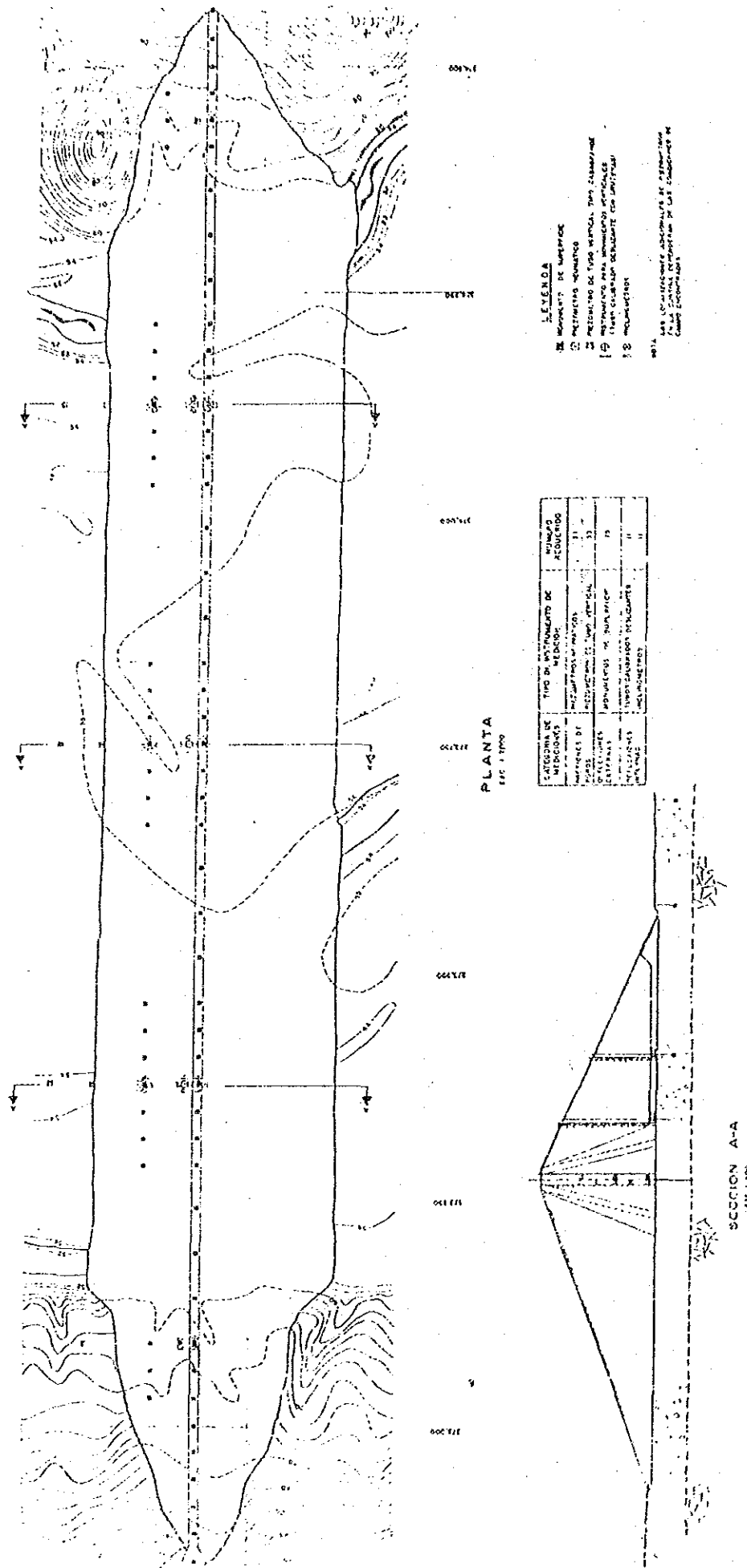
図 3-21 アテージダム横断面図



SECCION TRANSVERSAL EN EL VALLE

①	MANTALLA IMPERMEABLE PRODUCTO DE LAS ESCAMONIAS
②	MATERIAL PARA FORTALECIMIENTO PRODUCTO DE CICAMONIOS
③	MATERIAL ELABORADO PRODUCTO DE LAS ESCAMONIAS
④	MATERIAL PARA FORTALECIMIENTO PRODUCTO DE CICAMONIOS

図 3-22 アナイージョダム平面図



(2) アティージョダム

アティージョダムの有効貯水能力は225百万 m^3 でかんがいのために29 m^3/S 、発電のために70 m^3/S を放流している。しかし、貯水池部にまだ住民が残っており貯水位を上げられないと聞いた。ダムの放水計画において優先順位は(1.洪水防止、2.かんがい、3.発電)の順と決められている。ここでかんがいに放流されている29 m^3/S はダム直下流のジュナ水路に導水するかんがい水量であってジュナ川最下流のアグリボヤグァジャボの取水量は現在考慮されていない。

(3) 調整池

ジュナ川の開発可能水量はアグアカテ・グァジャボ両地区の入植計画面積12,500haをかんがいするのにほぼ満足な量である。しかしながら開発可能水量の全部を両地区に分配できるかどうか疑問である(実際、右岸のリモン・デル・ジュナ地区でも一部ジュナ川より取水している)従って、今回新たにF/Sを行うに当ってはもう一度詳細にジュナ川の水収支を検討し、確固とした水源計画を樹てる必要がある。特に、既に先行してD/Dを行っているエル・ボソの計画との整合性を保つためにも、エル・ボソ計画で建設されるポンプ施設を利用したより経済的かつ効率的な水の利用を計画することが肝要である。この意味で、調整池によるかんがい用水の確保(非かんがい期に洪水を揚水して貯留する方式)が検討されるべきである。ちなみに、エル・ボソの導水路が通る路線のすぐ隣に調整池を建設する適地がある。アグアカテ地区の西部の丘陵と残丘に囲まれた凹地で高さ10mの築堤をすれば2,500万 m^3 まで貯留可能な広大な土地がある。地形的に区切って500万 m^3 程度の調整池に縮小することも可能である。地質は粘板岩が主体であり漏水の問題は少ないと推定される。



192
图3-23 調整池規模檢討圖



表 3-55 調整池規模の概算結果

等高線	A		B	
	面積	体積	面積	体積
9 m	$\times 10^4 m^2$ 30	$\times 10^3 m^3$ 390	$\times 10^4 m^2$ 210	$\times 10^3 m^3$ 2,350
10	48	1,160	260	5,340
12	68	1,540	274	5,890
14	86	1,850	315	6,430
16	99		328	
合計		4,940		20,010

注) 調整池の候補池(アグアカテの西部丘陵地)をA池(北側の谷)とB池(南側の凹地)に分け等高線によって囲まれた面積を図り貯留可能量を算定した。

(4) バラコーテ(Barracote)・分水堤

ジュナ川の洪水を分水するため INDRHI がジュナ川下流のラス・カレラ集落付近に右岸堤を掘削して新しく放水工を建設した。洪水はバラコーテ川に直接流入することになったが、流心が右岸側に移り、バラコーテ川の方の流量が急激に増大した。このため平常時においてもジュナ川本流の水量が低下し、分水地点より下流部において用水不足が生じた。これに対処するため、低水時のジュナ川本流の水位低下を防ぐため、分水地点のバラコーテ川流入部に分水堤が築かれた。(1984年10月竣工)

この分水堤によりジュナ川の平均流量 $240 m^3/S$ はジュナ川下流へ $60 m^3/S$ とバラコーテ川へ $180 m^3/S$ に分水されることになる。ちなみに、ジュナ川ではバラコーテ分水堤の5 km下流まで潮の影響があり、2 km下流まで塩分遡上がある。

なお、分水側のバラキート(Barraquito)川下流の取水量は以下の通りである。

確率年	取水量
2	$0.80 m^3/S$
5	0.92
10	0.99

なお、分水堤建設のためのベンチマークはジュナ川左岸の堤直下流の農家のミカンの木の根株の上に設置されている。ここをNo 0 (50.00m)と仮定している。これによると堤頂は47.3mである。

分水堤の規模は図3-24に示すように全長170m、全幅(最大)24.5m堤高(最大)約3mである。

図3-24 パラコーテ分水堤平面図

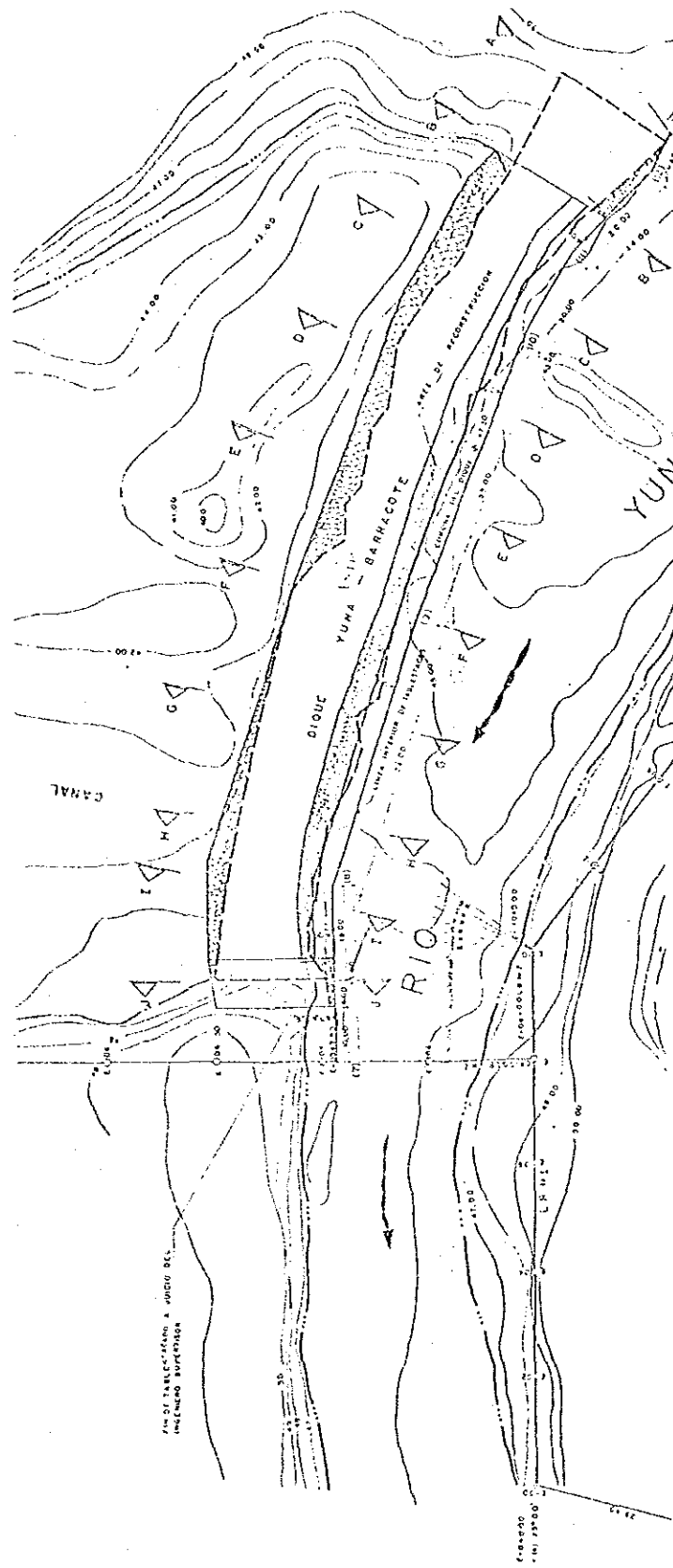
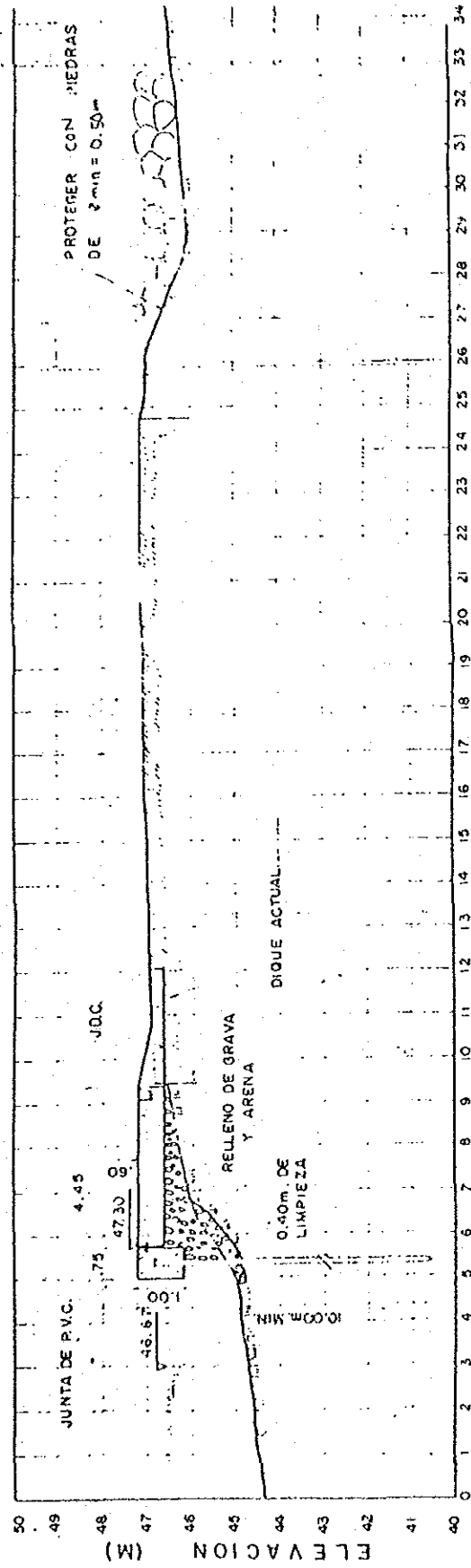
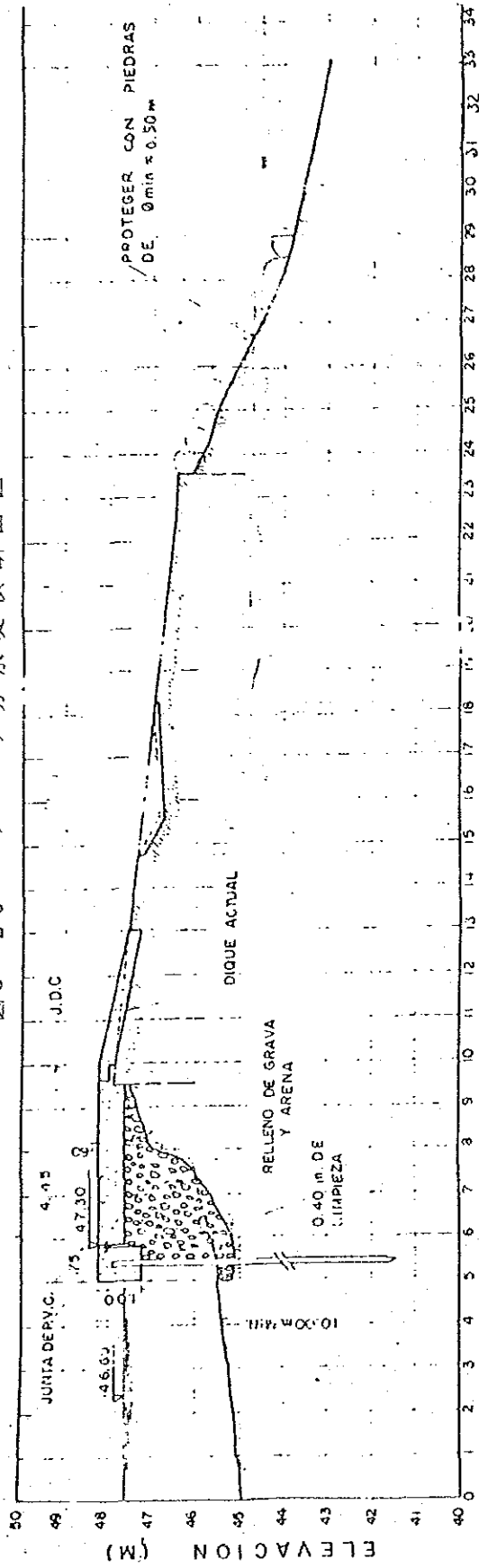


図 3-25 パラローテ分水堤横断面図



5) インフラストラクチャー

インフラ（道路、水路）の整備はIADの要請によりINDRHIが設計、施工（直営）を行っている。なお、小水路についてはIADが施工しており、緊急時にはINDRHIとSEOPEC（公共事業省）が各者の保有する土木機械により維持管理を行っている。今のところプロジェクト毎に十分な維持管理機械がない。

(1) 道 路

道路は地区開発の主体となっており、道路を軸として地区内部への入植が始まった。今でも、米の輸送は圃場から主要道までロバや馬によって運び出し、そこからトラック輸送に移し替えられる。道路網が整備されれば、地区内の開発は急激に進むだろうし物資の導入が迅速に行われ生活水準の向上が図られるだろう。

アグアカテの道路は地区内の残丘の土砂を路盤材として使っており、ロス・アイティセス集落には土取場がある。グアジャボでは地区内に残丘はないので北部のカルスト丘陵の土砂を利用することになるだろう。両地区内の道路状況はほとんど未整備であり、ナグア市とサンチェス市を結ぶ主要幹線がアスファルト舗装されているだけで、他は全て未整備な砂利道である。

表3-56 アグアカテ地区の道路の状況

	交通路タイプ	路線の状況
La Ceja	Camino(道路)	
Rincón Molenillo リンコンモレニージョ	Carretera(街道)	良 好
Arenoso アレノソ	"	悪 い
Platanito プラタニート	"	"
Ciénaga Vieja シェナガ ビエハ	"	殆んど通行不能
Los Haitises ロス アイティセス	"	悪 い
(参 考)	道路タイプ	巾 員
	主要幹線道路	8 m
	支線道路	6 m
	維持管理用道路	4 m
		舗装のタイプ
		舗 装
		未舗装
		未舗装

地区全体が平坦なため、盛土された道路は排水流域の境界になる。エル・ボンでは、道路の路線を計画するときに、排水流域をも同時に考慮している。このことは、アグアカテ・グァジャボ両地区についても当てはまる。

なお、地区内を東西に貫通しているサンチェス・ラ・ベガ鉄道の基礎工事のデータを調査することは、今後軟弱地盤における道路の路盤を設計する上で大いに参考となるだろう。

(2) 電 気

ドミニカ共和国の電力はC D E (La Corporación Dominicana de Electricidad) によって管理されている。1982年の発生電力量の89%が火力発電であり、大量の原油の輸入はドミニカ共和国経済を圧迫している。また、火力発電所は大部分が老朽化と保守保全のため出力が低下していること、及び送電中のロスが20%以上(盗電と送電システムの改良の立ち遅れ)あることにより、名目発電能力と実質発電能力に大きな差があり常時電力不足に悩まされており、恒常的に停電が発生している。1979年のダヴィド・ハリケーンにより水力及び火力発電所は多大の損害を受けた。このため、地域別に停電予定表を作成して混乱を避けたという。

アグアカテ・グァジャボ両地区内は、主要道路沿いに電気が供給されている程度で、人植地内部では、ケロシンガスを明りに用いている。しかし、C D Eはジュナ川上流に発電用のダム群を計画しており(J I C Aユナ川水力発電開発計画)将来は、水力発電による安価な電力がこの地区にも供給されることになろう。

現在この地区へは、エル・アパニコを經由してナグアまで通じる138KVの送電線によって電力が供給されている。

図 3-26 ジバオ・オリエンタルプロジェクト交通網

(S=1:250,000)

Signos Convencionales

- Capital de Provincia
- Cabezas de Municipio
- Capital de Distrito Municipal
- Población
- Carreteras Privadas
- Carreteras en construcción o en proyecto
- Caminos Vecinales con pavimento
- Caminos Vecinales en construcción
- Sanitarios
- Caminos Vecinales irregulares
- Aeródromos
- Puentes
- Ferrocarriles
- Límite Provincial
- Canal de Riego o Drenaje
- Rio y Arroyo
- Sembizales
- Ciudades

Nota: Los límites provinciales representados en este mapa son los límites administrativos vigentes en la fecha de la impresión de este mapa.

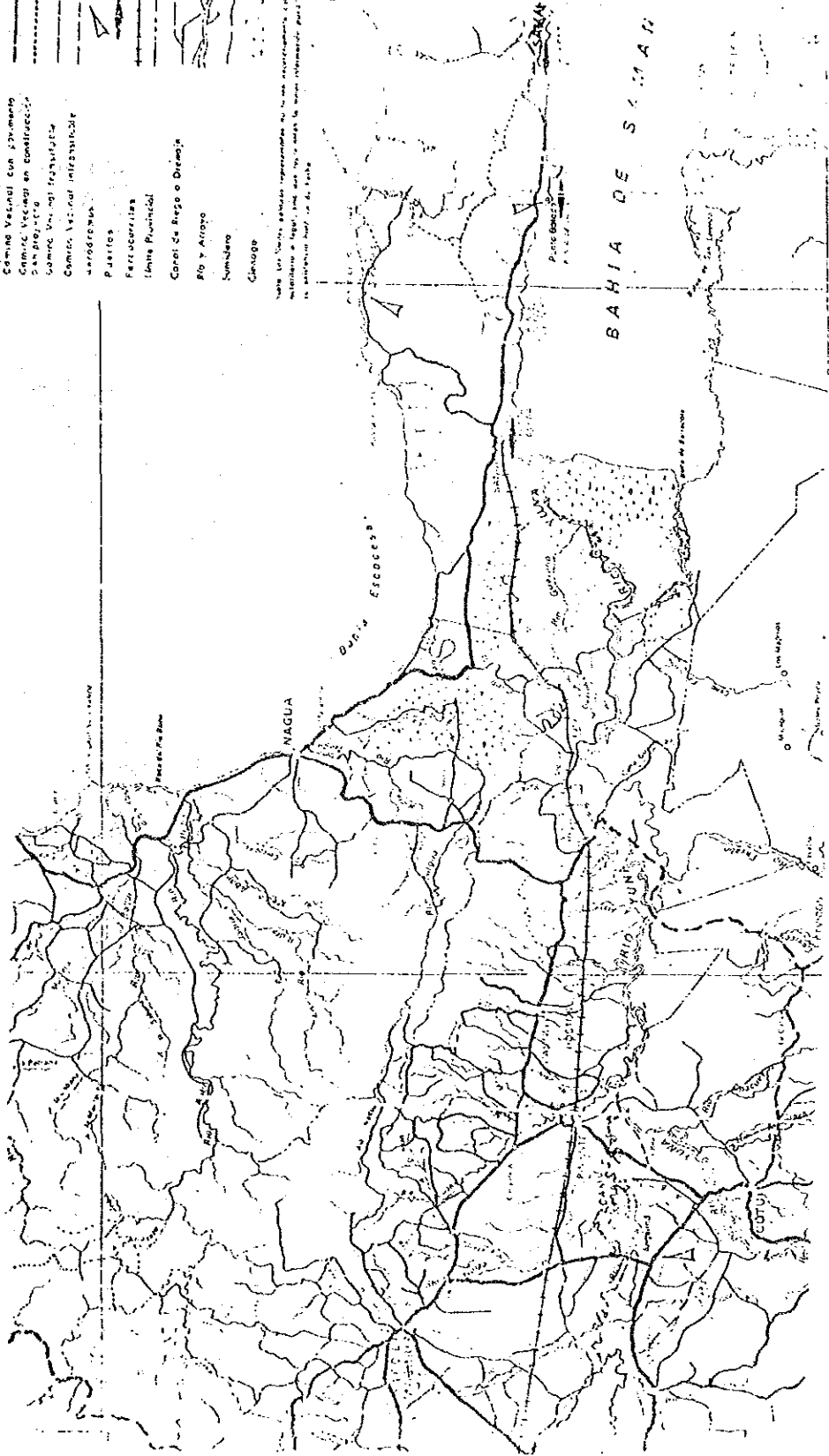
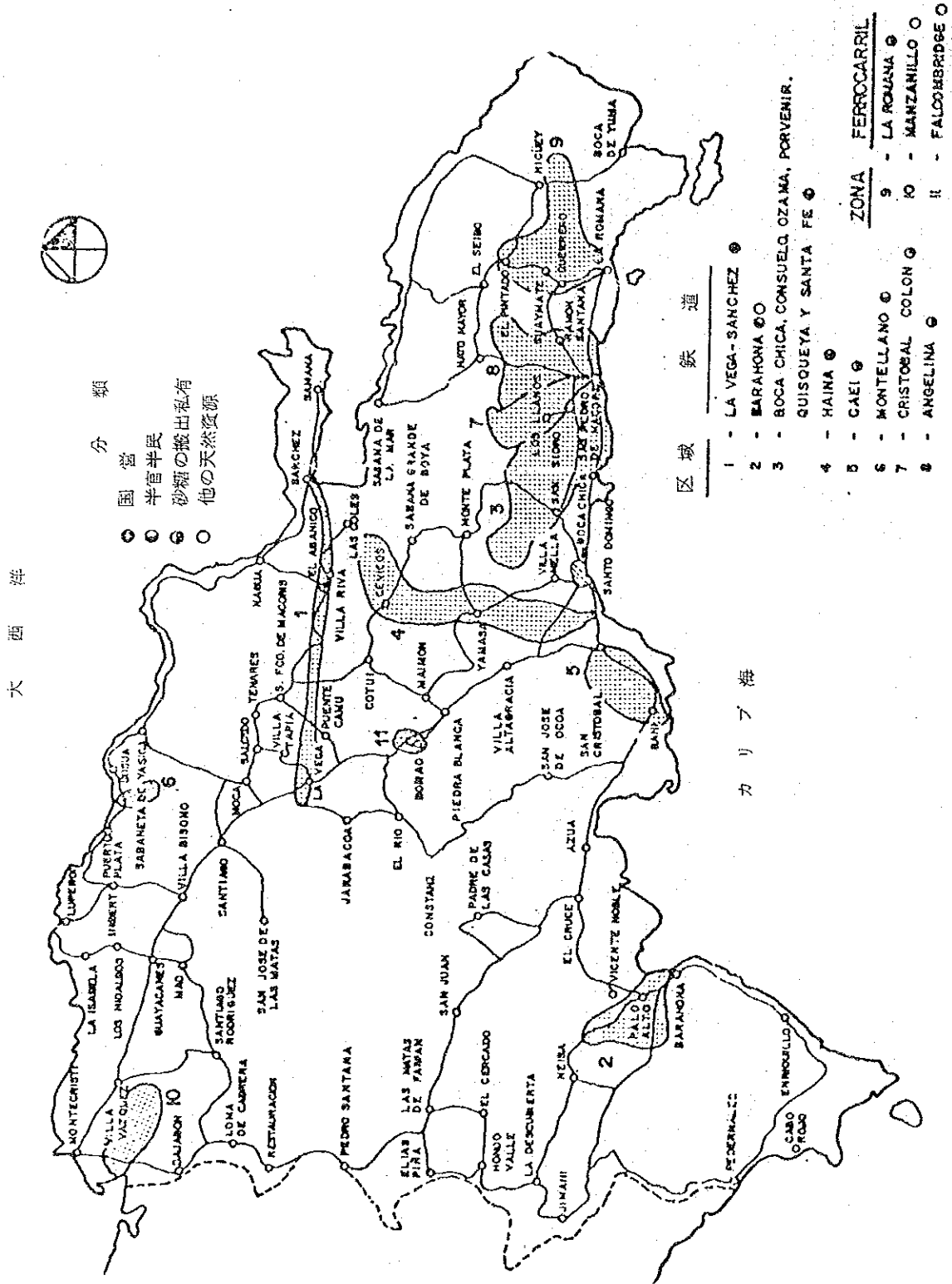
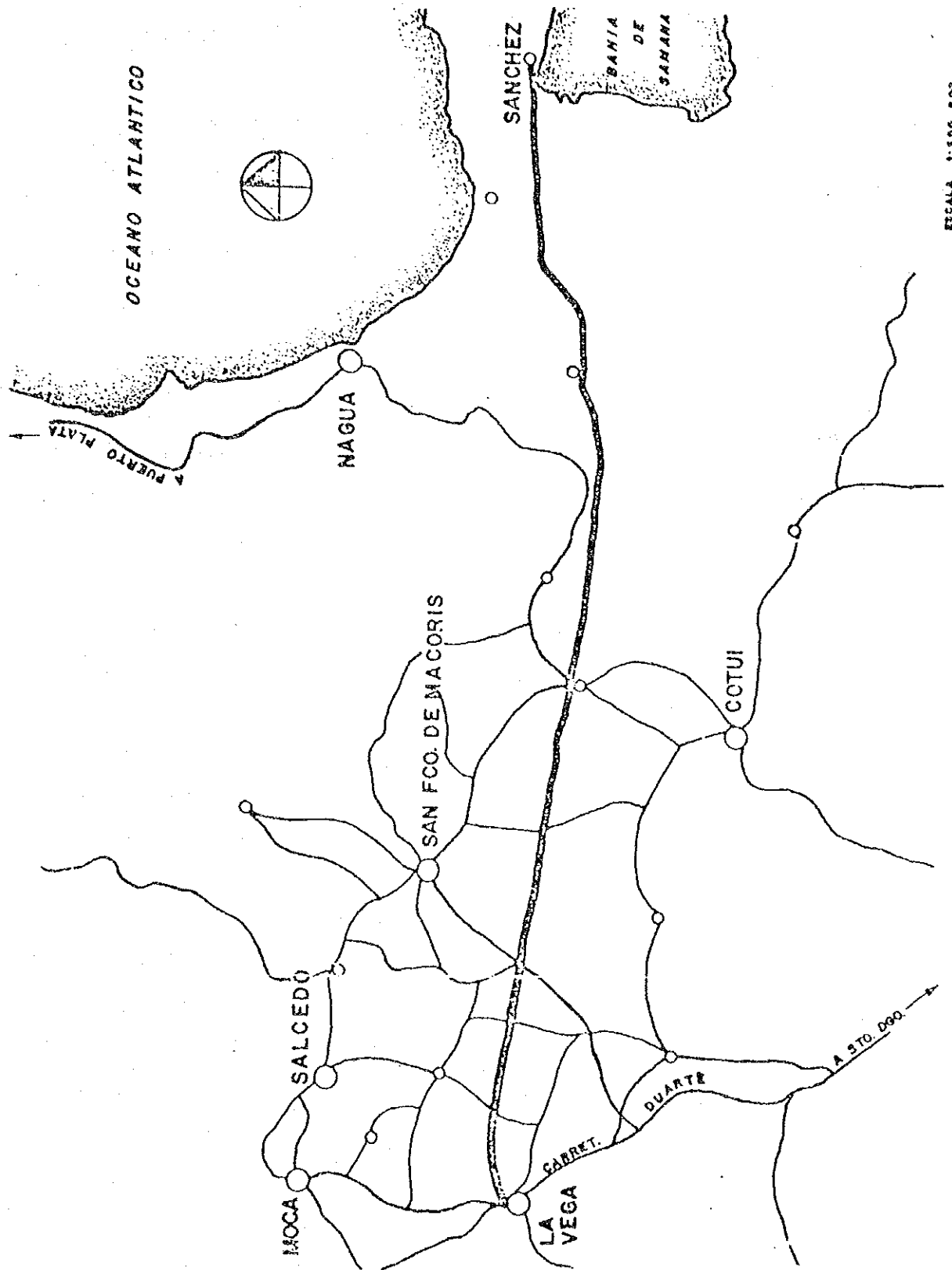


図3-27 鉄道の影響域



グアテマラ共和国

図 3-28 サンチェス-ラ・ベガ鉄道路線図



3-3 事業実施機関等

ドミニカ共和国における本事業のようなかんがい開発計画においては、農務省（S E A）、水利庁（INDRHI）、農地庁（I A D）等の諸官庁が主たる関係機関となるが、この他農業振興の面で農業銀行（B・A）が関係しており、本事業ではこれ等の諸関係機関の相互の連繋によって、実施運営されることとなる。

又、本計画の生産物である米の流通とその価格は本事業にとって重要な要素となるので、物価安定庁（INESPRE）の適切な指導と介入が要求される。

1) 事業実施機関

本事業はI A Dの入植地であるAguacate、Guayabo地区の入植地についてかんがい排水施設の建設を行い、基盤整備を行うと共に未入植地の開発を行い新規入植者の導入も併せ行うものである。

従って事業の実施は(1)建設工事及び(2)入植事業となる。

(1) 建設工事

この地区での事業は、かんがい排水施設の建設であるので、その主体はINDRHIが担当機関となるであろうが、かんがい排水施設の大半が、I A Dの入植地区内で施工されることとなるので、I A Dもこの工事計画及び施工管理組織への参加が必要とされる。

(2) 入植事業

建設工事と既入植者との調整を図るとともに、未開発地区の開発整備に合わせて、入植事業を推進していくのは、I A Dが担当することとなる。

2) 事業の運営及び維持管理組織

かんがい排水施設は適切な運営管理によってその所期の目的を達成できるが、不適切な場合には効果の発生が少なくなるばかりでなく、それによってむしろ被害を生じる事にもなる。

又、プロジェクトライフの決定は適正な運用と適格な整備によって決定されることは明かである。若し運用に関する貧弱な技術力と不完全な整備しか行われない場合には、いくら優秀な機械を使用したとしても設備の耐用年数は大巾に短くなることに繋がる。

本事業における運営と維持管理の機能には、ポンプ場、防潮樋門、樋門等の機械施設の運転及び維持管理と用排水路道路等の維持管理がある。

既設のかんがい排水施設の運営と維持管理はINDRHIが行っているが、本事業の場合は、地区内の作物の生育段階に応じてかんがいする必要もあるので、INDRHIの他にI A D及びS E Aも参加して施設の運営が計画通りに行われるように新組織を発足させ実施する必要がある。

3) 農業振興諸組織

(1) 農業融資

農民が農業融資を受ける場合、①生産資材の購入のためのものと②生産規模拡大を目的としたものに分けられる。

自己資金に乏しい本計画地区の農民に対して、耕起から収穫運搬まで営農融資が農業銀行を通じてなされているが、ややもすると適切な時期に融資が行なわれず、営農に支障を来しているため、融資手続きの簡素化を図ることによって融資時期を早める必要がある。

(2) 農業普及

かんがい排水施設が整うことにより高収量の新品種の導入も可能となり地区内の生産は増加し、農家経済も安定したものとなる。

しかし、高く安定した生産をあげるためには秀れた営農技術の普及と指導は不可欠の要因である。特にかんがい技術の面では、現在の天水田的なものから稲の発育段階に応じた水操作へと高度な技術への移行が要求されることになる。

又、営農機械の適切な運用と労働力の平均化を図るために、地区内の各農作業のピークが重ならない様な指導体制をとる必要もある。

稲作技術の普及指導はSEAで行っているが、本事業地区がIADの入植地ということもあって、IADも技術指導を行っている。SEAにおける稲作の技術センターはBonaóにある稲作中央試験場であるが、幸い本事業地区にその分場も開設されているので、今後の本地区での稲作技術の普及指導センターとして拡充していくことが望まれる。

3-4 エルポソ地区開発計画の現況および本件計画との関連

エルポソ地区はAGLIPO地域(面積約2,200ha)の中でドミニカ共和国の北東部をしめるMaria Trinidad Sánchez州とDuarTE州にまたがりYuna川の最下流に位置する低平地の稲作を中心とした入植地でAguacate、Limón Delyunaと同質の地区である。

特にこの3地区の共通点としたIADの入植地で稲作中心の営農であり、低平地のため排水改良が必要とされる他、農民の技術的、財産蓄積等も大体同水準であることがあげられる。

ドミニカ共和国政府はこのAGLIPO農業開発計画に対する協力要請を日本国政府に行い、要請にもとづいて日本国政府は当該プロジェクトに協力することを決定し、この決定にしたがい国際協力事業団は事前調査団を1979・10.6~10.27にドミニカ共和国に派遣した。

事前調査団の報告で、

①AGLIPO計画を構成する3地区のうち第1次開発の要素が多いのはEl Pozo地区で、この地区は最も海岸に近い低平地にあり、用排水が不備であり3地区の中で最も悪い条件にあるので農業基盤整備をするための投資をもっとも必要とし工事面でもポンプ船浚渫河口等高度

な技術を要することから El Pozo 地区を F/S の対象地区として実施する。

②河川の水位・流量を観測するために Yuna 川および Nagua 川に自記水位計を設置することを勧告した。

事前調査の勧告にもとづき締結された国際協力事業団とドミニカ共和国政府間の F/S に関する S/W における業務内容は

①事業計画の概略設計、②事業の実施計画、③事業費および便益の積算、④事業計画の経済評価について報告書を作成することであった。

その結果計画全般として本事業計画は El Pozo 地区で不足するかんがい用水を揚水機建設により Yuna 川から取水し Nagua 川の河川改修、排水路、防潮樋門等の建設によって排水改良し、用排水路の建設によって農地の基盤整備を行うものである。

本事業の実施によって地区内の米の生産は安定的高生産が約束され、農業の改善と地域の総合生産力を向上させることにより主食の確保に貢献するものである。

土地利用については、現在地区内にある 5,600 ha の水田に、他の農用地（樹園地・畑地・牧草地）からの地目変換 700 ha および新規の水田造成 1,200 ha を加え水田面積 7,500 ha とする。この水田はかんがいによる 2 期作可能な水田となり、地区内の米の収穫面積は現在の 3,000 ha から 15,000 ha と増加する。

営農については現行の降雨に左右された不安定な作付体系をかんがいすることによって安定した水稻 2 期作の作付体系とする。米の生産を建設工事終了後 5 年まで中期目標、それ以後を長期目標と設定し地区生産量をみると中期で 41,000~42,000 t（籾）、長期が 64,000~65,000 t と見込まれる。

用水施設は、Nagua 川流域の用水は最大限に活用することとし、取水施設を Nagua 川および Helechal 川に設置する一方揚水期には Arenoso 地点に建設する揚水機場より Yuna 川から最大 6.6~7.3 m³/S 取水し、これを約 12 km の幹線水路で El Pozo 計画地区へ導水し、用水源の確保を図りあわせて水路網の整備を行う。

排水施設は当時および洪水時の排水改良と塩害防止を目的とし、Nagua 川と Coño Colorado の両河口部に防潮樋門および導流堤を設ける他、Nagua 川と Helechal 川の改修を行うと共に排水路網の整備を行う。施工期間として詳細設計および入札書類作成に 1 年、建設工事に 4 年の施工期間を計画し、建設工事に当って事業効果の早期出現のため、用水施設を直ちに着工することとする。

この事業が完成すると農業地域の水田 7,500 ha から 6.4 万 t の籾が生産される。米作専業農家数は、事業地区だけで 2,400 戸（人口 1.5 万人）になる。

この二つを原動力として関連産業も人間を誘引される。農業の生産性の増大を生産基盤中の道路配電網の導入によって地域全体の生活水準が向上し、民生の安定化が進む。この事業によっ

て、経済後進地区であった当該地が穀倉地域となり、北岸中部地方の産業発展の中心となる。

この事業はAGLIPO地区のうち基盤整備水準の低いEl pozo地区を取り上げ、かんがい排水の基幹施設の建設を行うものであるが事業実施にともない隣接地区への大きな影響をおよぼすこととなる。

当Aguacate地区の開発構想を現時点で概論してみると、現況の主要な用水源がAguacate地区はYuna川からポンプ取水、El pozo地区の用水改良のためにYuna川からポンプ取水することになれば、これら2地区の主要な用水源は同じになる。

また、排水についても、排水河川はAguacate地区がCaño Gran Estero、El pozo地区がNagua川およびCano Gran Esteroとなっており排水路が整備されていないこともあるが、地区の標高が低く排水本川が潮位の影響を強く受けていることが排水改良の制約条件となっている。

従ってAguacateとEl pozo地区はかん排計画上分離して考えるより、むしろ開発構想としては両地区を一体とした方が好ましいと考えられる。そこでEl pozo地区にYuna川からポンプ取水する場合のAguacate地区の開発構想についてみると、

用水改良：地区の上流に調整池を設け、ここにYuna川の豊水期にポンプ揚水し用水源とする一方Caño Gran Esteroの河口部にも防潮樋門を設けEl pozo地区同様、排水の効率的利用を図る。

排水改良：Caño Gran Esteroの河口部を整備して排水能力を高める一方これに接続する幹線排水路を整備する。

以上Aguacate地区の開発はEl pozo地区の事業計画の実施により高い可能性を有している。一方Guayabo地区については、排水改良が重要な課題となっている。

要するに、El pozo地区との関連というよりも、AGLIPO計画（El pozo地区はその一環）とGuayabo開発計画とは、地域一体、生産共同体として国家的事業であることに変わりはなく、地域開発の一体制としての濃密な開発を望んでいることも事実である。

なお、El pozo地区と、Aguacate地区、Guayabo地区の関連において、水の問題、開発可能性の検討等は調査を進めた上で最良の実施計画を作成して行く必要がある。

3-5 調査・計画上の留意事項

3-5-1 農 業

Aguacate、Guayabo地域の農業開発の方向は、現況の土地利用状況及び地形、土壌条件からして稲作経営が最も適した土地利用方法であり、これはドミニカ共和国の国策、①食糧の増産、②雇用機会の増大、③入植の促進等にも大きく貢献するものと考えられる。

なお、Swampの開発に当っては十分な現地調査を行い、無理のない開発を行い農耕に不向

きな地域、特にマングローブの湿地林地域はエビ等の繁殖地としても重要であり、森林保護区として残す等環境保全にも万全の配慮をしていくことが望ましいと考える。

なお、地域の開発に当っては排水改良が第一義であるが、併せて用水の確保及び農道網等の整備が必要条件である。更にこれ等、基盤整備の効果を十分に発揮させるため栽培技術体系の確立（導入品種の選定、二期作の確立、施肥肥培管理等）及び普及、指導体制の強化等ソフト面での強化も図っていく必要がある。このため、地区内にモデル営農圃場（研究センター）を設置し、各種基礎試験や営農訓練等を行っていくことも重要であると考え。

3-5-2 農業経済

- (1) 既農家と入植農家の経営実態調査の必要性、実際に何を望んでいるのか、事業種の確定と優先順位の設定に役立つ必要がある。
- (2) 入植農家の労働意欲促進対策を早急に講ずる必要がある。
- (3) 新入植農家は既入植農家および既存農家の集落を広域に包含した農村計画をしめし、自らの位置付を認識させる必要がある。
- (4) 技術指導の徹底の推進、苗の生育の良否は米生産の影響を与える点において最重要であるため、種子予措、播種量、苗床等技術普及の必要がある。
- (5) 集団農場方式は制度的に保護されており、機械利用の優先や生活資金の貸与、IADの指導が受けられると同時に集団農場の労働力配分、機械効率の点から有効であり今後共推進する必要がある。

3-5-3 かんがい・排水

1) 地区設定

アグアカテ及びグァジャボの両地区を開発する場合最も大切なことは両地区の一体性にある。すなわち、グラン・エステロ川という排水河川を共有しているという点、及びジュナ川からかんがい用水を取水しているという点で両地区の開発は同時に考える必要がある。しかしながら、両地区全域を事業計画の対象とするには無理があり、第1次の調査において対象地区を限定する必要がある。ちなみに、ドミニカ共和国側としては、グァジャボを優先して開発するよう希望が述べられた。

なお、1966年にイスラエルのタハール社が行った「ジュナ川下流開発計画」では標高2m以下を地区から除外していた。

2) かんがい

かんがい用水の水源はジュナ川に求めることになるが既にエル・ボンにおいてジュナ川からの取水を計画しており、この計画との整合性を図ることが重大な課題である。エル・ボンのD/Dにおけるジュナ川水源調査においてはなんとか水量を確保できるものとしているが、上流ダム群の計画放流量を十分吟味する必要がある。（現在、アティーショダムもリンコン

ダムもその直下流のかんがい地区へ導水する水量しか放流していない。)

アグアカテの西部地区は現在のポンプ位置からの導水では水がかからないが、エル・ボン導水路が計画されている路線からは十分自然圧でかんがいすることができる。従って、この西部地区のかんがい用水をエル・ボン導水路に上乘せするが、調整池を設けて非かんがい時の水を貯水しかんがい時に用水を供給できる。また、現況ポンプもその損耗が激しく、新しいポンプに取換える必要があり、また、ポンプの規模もアグアカテ全域(西部を除く)の水田に水を供給するためには今の規模を数倍上げる必要がある。従って、今の段階でエル・ボンのD/Dを変えることは困難であるので、エル・ボン計画のポンプ場から新しく用水を導水する計画は立てられず、新たに、アグアカテ専用のポンプ場を設けるかあるいは西部丘陵地の凹地に調整池を建設してかんがい用水の不足分を補うか比較検討する必要がある。

また、現況かんがい水路をできるだけ利用する方向で考えることは経済性を考える上で大切であるが、現実には土水路のため送水ロスが極めて大きく、また、水位が低い場合小型ポンプで再びくみ上げるといった事態が生じている。従って、少なくとも幹線水路については、水路のライニングを考えることが必要であろう。

当地区において不足する用水を補う手法は様々考えられる。地区内に点在する旧河道(三日月湖)を農業用ため池として改修し利用したり、地区内小河川や排水路の水を繰り返し利用したり、豊富な降雨を有効に土中に保水したりすることも考えられる。また、作付体系が二期作であることをうまく利用すれば、各圃場の作期をずらして用水のピークを分散し、最大用水量を小さくすることができる。地区によっては(グァジャボの北部)カルスト山地から湧き出す地下水の利用も考えられる。(アグアカテは現在水不足のため一期作しか行っていない)

(参考) リモン・デル・ジュナのかんがい計画諸元

蒸発散量	6mm/day
地下浸透量	1mm/day
かんがい効率	0.7
単位用水量	$\frac{7}{0.7} = 10\text{mm/day}$

3) かんがい水源

前にも記したように、当地区のかんがい用水は、ジュナ川より取水しており、エル・ボン計画による新規用水の取水と下流のポンプ掛りの水とダム群により生み出される新しい供給水とを十分考慮に入れて取水可能量を求める必要がある。

また、エル・ボンは5年確率で計画を立てているが、経済性と将来の整備水準を考慮して施設の設計をする必要がある。例えば、幹線排水路については10年~20年の確率で設計した方が、将来の2次、3次開発にとって対応が容易になる。

4) 排水河川の改修

現在、塩水の遡上はジュナ川ではバラコーテ分水堤の下流5kmまで達しており、また、湿地においてはマングローブと湿地林の境界辺りまで塩水の侵入があると考えられる。排水改良工事で排水河川のショート・カットを行った場合、河床の低下に伴って塩水の侵入が助長されることになる。特に、グラン・エステロ川は通常ほとんど流れが無いので塩分の遡上は極めて上流部まで及んでいる。この河川水を用水として利用する場合河口に導流堤を設け河口閉塞を防ぐと共に防潮樋門を設けることが必要である。

また排水路は流れが緩いため、水生植物や藻が繁茂しやすく、流水のスムーズな流れを阻害している。改修するに当たってはこれらの植生を除去し、水路断面を確保するための維持管理が容易な水路を作る必要がある。特に、排水路沿いに管理用道路を設置することは不可欠である。

グラン・エステロ川河口にはクーバ・リーブレ潟が、海と並行して淀んでおり、調整池の役割を果たしている。グラン・エステロ川の改修に伴ってこの調整池を拡大し調整機能を増大させることも検討課題となるだろう。

なお、河口のマングローブ地帯の開発については、自然資源保護協会が反対しているが、社会的影響力は大きくない。むしろ貧困の改善が先決問題となっている。(ちなみに、マングローブ林は沖のエビに栄養塩類を供給している)