

表 6-3

## 工事数量集計表 (3/3)

工 種	工事内容	細 目	単 位	数 量	摘 要
加圧ポンプ場	土工	掘削 (機械)	m <sup>3</sup>	76.0	
		埋戻 (人力)	〃	57.3	
	コンクリート工	鉄筋コンクリート	m <sup>3</sup>	10.9	
		無筋コンクリート	〃	0.2	
		均コンクリート	〃	0.7	
		型枠	m <sup>2</sup>	82.4	
		鉄筋加工	kg	510.0	
	その他資材	モルタル仕上	m <sup>2</sup>	2.5	
		レンガ積	〃	21.9	
		角材	m	20.4	
		石綿スレート	m <sup>2</sup>	11.6	
		木製ドア	ヶ	1	
		窓 (鉄格子付)	〃	1	
		スルーステートφ150	〃	2	
		PVCφ200	m	6.0	
		ポンプ廻り配管	式	1	
電線架設	式	1			
沈砂池工	土工	掘削 (機械)	m <sup>3</sup>	269.0	
		〃 (人力)	〃	4.5	
		埋戻	〃	34.3	
	コンクリート工	盛土	〃	90.0	
		法面仕上	m <sup>2</sup>	297.0	
		無筋コンクリート	m <sup>3</sup>	3.5	
		均コンクリート	〃	0.5	
		型枠	m <sup>2</sup>	21.6	
	管渠工	コンクリート管φ400	m	10	
		その他			
			練石積	m <sup>2</sup>	7.6
		フトン籠	m <sup>3</sup>	2.0	

## 第7章 施工計画

### 7-1 工事概要

本モデルインフラ整備の主要工事は次の通りである。

- (1) ほ場整備工事
- (2) 農地造成工事
- (3) 農道工事（幹線、支線）
- (4) 用水路工事
  - 1) 開水路工事
  - 2) 管水路工事      幹線管水路  
                         支線管水路
  - 3) 末端散水設備    末端管水路  
                         給水栓工
- (5) 加圧ポンプ場工事
- (6) 排水路工事（幹線、支線）
- (7) 沈砂池工事

### 7-2 基本計画

#### (1) 工期の取り方

本モデルインフラ整備工事の工期は、実施計画により1994年3月より開始される事になる。従って、3月中に現地業者との工事契約を終え、4月より実質工事が開始される予定である。

#### (2) 施工可能日数

施工可能日数が決定される要因として降雨日、土・日曜日および祝祭日の条件がある。

この内、工事期間に係る各月の降雨日数（5mm未満は無効）は、過去10年間の平均を取れば次の通りである。

月	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
降雨日数	6.7	4.7	3.5	2.1	2.6

当地での雨の降り方は、雷雨による短時間降雨であるので、降雨による工事への影響は少ない。従って、今回は土・日曜日、祝祭日の休日以外は施工可能日とみなせるため月平均22日と決定する。

(3) 用土流用計画

農道工事、沈砂池等における必要用土は、現場内で発生する掘削土で賄うものとする。但し、農道工事においては一部盛土用土の不足が生じるので、排水路掘削土および周辺のは場より土取りして盛土用土に当てる計画とする。

(4) 施工機械の選定

本工事の特色は、比較的小規模な工事であり、また傾斜地での埋設管工事等は人力施工によらざるをえない、地方労働者の雇用促進にも寄与する等の理由より、人力施工を主体に計画する。

従って、今回使用する施工機械は下記に示すように最小限のものを考えることとする。

機 種	能 力	用 途
バックホウ	0.35 m <sup>3</sup>	掘削、積込
ブルドーザー	11 ton	掘削、敷均し・締固め
ダンプトラック	6 ton	用土、資材運搬
レーキドーザ	11 ton	抜根、排根、耕起
トラクター	9 ton	砕土
タンパー	100 kg	締固め
ボンプコンクリートミキサー	0.2 m <sup>3</sup>	コンクリート練り
トラッククレーン	10 ton	コンクリート管布設

7-3 工事計画

(1) は場整備工事

「かんがい、水管理及びかんがい栽培の実証試験は場」において、4及び6ブロックの1.95haは、現在一部では豆類等が栽培されているが、ほとんどが一般的な緩勾配の自然放牧地である。

この地域を畑として整備するため、伐採、抜根、耕起、砕土、石礫除去、整地、雑物除去等の工事を実施する。使用機械としては抜根・耕起はレーキドーザ、砕土はトラクターを用いることとする。

また、伐採、石礫除去および雑物除去等は人力施工で計画する。

(2) 農地造成工事

「傾斜地域農地保全の実証試験は場」であるブロック7-1～3の1.70haにおいて、農地造成工事を実施する。

この内、ブロック7-1の0.55haについては、地形勾配も比較的緩く、一般畑作用農地に適しているため、前記(1)のは場整備工事と同様な整備を実施する。

また、残りのブロック7-2,3は、ブロック7-1に比べて一段と低位部にあり、傾斜もやや急勾配となり、巨石や露出岩が多く点在している。そのため、今回は自然地形を利用した牧草地を前提とした整備（伐採、抜根、雑物除去）にとどめることとする。

### (3) 農道工事

道路工事は主として機械施工による。盛土材料（路床材）は原則として現場発生土を流用する。盛土は、ブルドーザーによる撒き出し、締固めを行う。

舗装工事は、幹線道路では敷砂利10cm、支線道路は敷砂利5cm舗装とし、路床材の盛土が終了後敷設する。また、盛土法面は人力にて土羽打ち仕上げを実施する。

### (4) 用水路工事

#### 1) 管水路工事

##### a. ウサタマ水路系統

農学校敷地内にある吐出水槽から沈砂池間は既設パイプ口径（ $\phi 75$ ）が小さいため、1号幹線用水路としてPVC $\phi 100$ に改修する。施工場所は傾斜地のため、全て人力施工で計画する。

また、沈砂池は既設利用とするが、堆積した土砂を排除するための排泥工、余水を放流するための余水工、水槽内の水の有効利用のためのオリフイス工等の部分的な改修を計画する。

沈砂池から試験ほ場間は、2号幹線用水路として水理的に必要な管径であるPVC $\phi 100\sim 75$ に改修する。この間、国道より上流区間では、地形勾配が急なため人力施工とする。また、国道横断部は既設暗渠内を通し、鋼管 $\phi 100$ に改修する。また、試験ほ場内では管の維持管理等を考慮して、幹線農道下に埋設し、掘削は機械施工、管布設及び埋戻しは人力施工とする。

そして、各かんがいブロックへの分岐後は支線用水路を幹線農道に沿ってほ場内に配置する。

管水路は、基床厚10cmの砂基礎を行い、埋設深は農道下は0.8m、山中及びほ場下は0.6mとする。

また、付帯施設として、必要なヶ所に仕切弁工、排泥工、フィルター工等を配置する。これらの管材及び付帯施設は、原則としてコロンビア製品を調達できるものである。

##### b. ブランコ堰系統のサイホン工

現在土管で破損漏水している区間を改修する。現場は狭く竹藪が繁茂しているため、全て人力施工で計画する。

改修断面はPVC $\phi 200$ とし、延長は約79mである。

## 2) オープン水路工事

プランコ堰系統の開水路を引き継いでほ場内に導水されている土水路を改修する。改修区間は、管理事務所の橋より幹線農道始点までと、これより2系統に分かれ、1本は幹線農道沿いを加圧ポンプ場まで、他の1本はほ場境にある支線農道沿いを流下して養魚池までとする。

水路の舗装タイプとしては、地区内で多くの玉石がでるため、これを洗淨後コンクリートで固める練石積水路とする。

水路断面は、底幅30cm、深さ30cm、壁勾配1:0.5とし、壁厚は15cmとする。

## (5) 加圧ポンプ場工事

地区のほぼ中央、ブロック4の角に開水路の用水を利用したポンプ場を設置する。この施設は吸水槽（鉄筋コンクリート造）とポンプ場建屋（レンガ造）から成る。ポンプ形式は片吸込渦巻ポンプφ65×50で、モーター及び圧力タンクがセットされたタイプである。

そして、このポンプで加圧された揚水は、ブロック7の農地保全実証試験ほ場に管路PVCφ75（3号幹線用水路）で送水され、レインガンにてかんがいする計画である。送水管路は幹線・支線農道下に深さ0.8mで埋設し、途中2号幹線用水路と接続する。

## (6) 排水路工事

幹線農道沿いに、雨水、かんがい水の排水を目的とした幹線排水路を計画する。排水断面は降雨で決定され、底幅0.4m、高さ0.5m、法勾配1:1.0の土水路を標準とし、将来は草生水路を前提とする。水路の縦断勾配は地形に合わせて1/17で計画し、必要に応じて管渠工、落差工を設置する。

水路の掘削は、機械掘削とし、法面は人力で仕上げ、掘削残土は幹線農道の盛土用土として利用する。

また、ブロック2、3、5-1、5-2のほ場の下流部に支線排水路を配置し、幹線排水路に接続する。断面は、底幅0.3m、深さ0.3mの土水路で、将来は草生水路として計画する。幹線排水路への合流は、道路横断部はPVCφ200で計画する。

## (7) 沈砂池工事

幹線排水路の末端には、ほ場から流亡した土砂量を測定するため、沈砂池を1ヶ所設置する。形状は長さ10m×幅10m×深さ2mの容量200m<sup>3</sup>を計画する。

構造は土構造とし、掘削残土は農道盛土用土に利用する。幹線排水路からの流入部は管渠（コンクリート管φ400）とし、練石コンクリート及びフトン籠で補強する。また、余水吐けとしてコンクリート水路を堤防内に設置する。

#### 7-4 工事工程

##### (1) 作業能力の算定

工事工程を算定するために、工程を制約する主な工種の1日当たりの作業能力を求め、別紙表 7-1 に示す。

##### (2) 工事日数の算定

工事数量及び作業能力から、各工種の工事所要日数を求め、別紙表 7-2 に示す。

##### (3) 工事工程表

前記工事所要日数を基に月間稼働日数22日を考慮して工事工程表を作成すれば別紙表 7-3 の通りである。

##### (4) 施工監理

本工事は、ほ場整備、農道、かんがい施設等の土木工事が主体である。特にかんがい施設は、現況施設の部分改修・接続等複雑で繊細な工事を多く含んでいるため、現場合わせ及び変更設計等が生じる恐れがある。

また、工事はコロンビア国内の請負業者が実施するため、工事に先だって入札・契約関係の諸手続きを行う必要がある。

従って、入札契約手続き時の助言及び工事期間中の施工監理を行うため、現地を熟知した専属の短期専門家を1名派遣する必要があると思われる。派遣期間は、前記の工事工程表より、契約手続き時1ヶ月間および工事施工期間4ヶ月の計5ヶ月間とする。

表 7-1

## 作業能力表

作業の種類	作業能力 (1日当たり)
人力掘削	12.8 m <sup>3</sup> /日
人力埋戻	54.3 "
法面仕上げ	192.3 m <sup>2</sup> /日
伐採	1,428 "
雑物除去	10,000 "
石礫除去	2,500 "
基礎砂	47.4 m <sup>3</sup> /日
バックホウ掘削	73.4 m <sup>3</sup> /日
ブルドーザ掘削・押土	243.2 "
ブルドーザ敷均、締固	150.6 "
レーキドーザ抜根、排根	4,290 m <sup>2</sup> /日
ブルドーザ耕起	1,045 "
トラクター砕土	1.2 ha/日
ブルドーザ整地	1.1 "
コンクリート混合打設	12.0 m <sup>3</sup> /日
型枠	31.5 m <sup>2</sup> /日
鉄筋加工組立	2.0 t/日
練石積	33.3 m <sup>3</sup> /日
コンクリート管布設 φ 400	31.8 m/日
コンクリート管布設 φ 300	40.0 "
PVC 布設 φ 200	67 "
PVC 布設 φ 100	83 "
PVC 布設 φ 75	101 "
PVC 布設 φ 40, 50	119 "
PVC 布設 φ 20, 25	152 "
敷砂利 (10 cm)	833 m <sup>3</sup> /日
敷砂利 (5 cm)	1,000 "

注：人力 10人当り能力 (1日 8時間)

機械 1台当り能力 (1日 6時間)

表 7-2

工事所要日数計算表 (1/2)

工 種	工事数量	1日当作業量	工事日数	摘 要
1. ほ場整備工			(日)	(人)
伐採	19,500 m <sup>2</sup>	1,428 m <sup>3</sup>	14	10
抜根・排根	19,500 m <sup>2</sup>	4,290 m <sup>2</sup>	5	
耕起	19,500 m <sup>2</sup>	1,045 m <sup>2</sup>	19	
砕土	19,500 m <sup>2</sup>	12,000 m <sup>2</sup>	2	
雑物除去	19,500 m <sup>2</sup>	10,000 m <sup>2</sup>	2	10
石礫除去	19,500 m <sup>2</sup>	2,500 m <sup>2</sup>	8	10
整地	19,500 m <sup>2</sup>	11,000 m <sup>2</sup>	2	
2. 農地造成工				
伐採	17,000 m <sup>2</sup>	1,428 m <sup>3</sup>	6	20
抜根・排根	17,000 m <sup>2</sup>	4,290 m <sup>2</sup>	4	
耕起	5,500 m <sup>2</sup>	1,045 m <sup>2</sup>	6	
砕土	5,500 m <sup>2</sup>	12,000 m <sup>2</sup>	1	
雑物除去	17,000 m <sup>2</sup>	10,000 m <sup>2</sup>	2	10
石礫除去	17,000 m <sup>2</sup>	2,500 m <sup>2</sup>	7	10
整地	5,500 m <sup>2</sup>	11,000 m <sup>2</sup>	1	
3. 農道工				
掘削・押土	992 m <sup>3</sup>	243 m <sup>3</sup>	4	
盛土	1,464 m <sup>3</sup>	151 m <sup>3</sup>	10	
法面仕上	1,517 m <sup>2</sup>	192 m <sup>2</sup>	8	10
敷砂利(t=10cm)	1,900 m <sup>2</sup>	833 m <sup>2</sup>	3	10
敷砂利(t=5cm)	3,377 m <sup>2</sup>	1,000 m <sup>2</sup>	4	10
4. 排水路工				
掘削	463 m <sup>3</sup>	73 m <sup>3</sup>	7	
法面仕上	1,124 m <sup>2</sup>	192 m <sup>2</sup>	6	10
管渠工	40 m	6 m	6	
落差工	6カ所	1カ所	6	
5. 用水路(わづ)工				
人力掘削	398 m <sup>3</sup>	26 m <sup>3</sup>	16	20
練石積	1,182 m <sup>2</sup>	66 m <sup>2</sup>	18	20
管渠工	70 m	7 m	10	



表7-2

工事所要日数計算表 (2/2)

工 種	工事数量	1日当作業量	工事日数	摘 要
			(日)	(人)
用水榊	26ヵ所	4ヵ所	7	
サイホン改修	1ヵ所		7	10
6. 管水路工				
掘削(機)	1,194 m <sup>3</sup>	73 m <sup>3</sup>	17	
掘削(人)	143 m <sup>3</sup>	13 m <sup>3</sup>	11	10
埋戻	1,200 m <sup>3</sup>	108 m <sup>3</sup>	12	20
基礎砂	128 m <sup>3</sup>	47 m <sup>3</sup>	3	10
PVCφ100 布設	371 m	83 m	5	10
PVCφ75 布設	930 m	101 m	10	10
PVCφ50 布設	430 m	119 m	4	10
PVCφ40 布設	530 m	119 m	5	10
PVCφ25 布設	391 m	152 m	3	10
PVCφ20 布設	146 m	152 m	1	10
SPφ100 布設	28 m	51 m	1	10
SPφ20 布設	55 m	103 m	1	10
付帯工	1 式		7	
7. 加圧ポンプ場工				
吸水槽工	1 式		12	
建屋工	9.6 m <sup>2</sup>		10	
ポンプ設備	1 式		3	
8. 沈砂池工				
掘削	269 m <sup>3</sup>	73 m <sup>3</sup>	4	
盛土	90 m <sup>3</sup>	150 m <sup>3</sup>	1	
法面仕上	297 m <sup>2</sup>	192 m <sup>2</sup>	2	10
付帯工	1 式		5	

表 7-3

工事工程表

工 種	数 量	工 程 (月)						備 考
		1	2	3	4	5	6	
1. 工事契約手続		—						
2. 工事準備工	1 式		—					
3. ほ場整備工事	1.95ha		—					
4. 農地造成工事	1.70ha				—			
5. 幹線農道工事	475 m			—				
6. 支線農道工事	1,304 m				—			
7. 用水路工事	1,046 m			—				
8. 排水路工事	700 m		—					
9. かんがい施設工事	1 式							
1) 幹線配水路工事	1,459 m		—					
2) 支線配水路工事	450 m				—			
3) 末端かんがい施設	990 m				—			
10. 沈砂池工事	1 所				—			
11. 加圧ポンプ場工事	1 式				—			

## 7-5 施工業者の選定と契約方法

### (1) 業者の選定

施工業者の選定に当たっては、本工事の以下の事項を考慮する必要がある。

- ①本工事の発注は、国際協力事業団コロンビア事務所において施行される。
- ②工事設計金額の総額は、2,500万円であること。
- ③主要既成品は別途機材供与されること。

以上により、この国の業者であって、中規模で健全な業者に施工されることが適当であると判断した。

また、今回実施するプロジェクトサイトは、首都ボゴタから60kmと離れており、土木工事が主体で細部にわたる打合せが必要であるので、できれば日本語を解する現場監督者がいて、意志の疎通が図れば好都合である。

以上の観点から下記の業者を調査選定した。

#### a) SEPULVEDA LOZANDO & CIA LTDA

- ・日本の商社と仕事をした経験を持ち、配管工事、機器の据付け工事等を専門としている。

#### b) HAZAMA CORPORACION

- ・日本の施工業者である間株式会社のコロンビア事務所であり、日本大使館及びJICAからの発注業務を経験しており、日本語の解る技術者を保有している。

#### c) INGEPIL LTDA

- ・日本の無償資金協力事業の工事受注経験を持つ施工業者。

#### d) ICIC LTDA

- ・ボゴタでは中規模の業者で、建築、配管工事等を主に実施している。

### (2) 契約方法について

契約に当たっては、色々の方式があるが、前節に述べた特徴及び理由により数社からの工事見積を徴収し、最安値の業者と契約交渉成立後、契約する方式が適当と考えられる。

なお、契約手続きに必要な期間としては、インビテーションレター発送より工事着工までで約1ヶ月程度を要し、その手順と日程はおよそ次のように考えられる。

作業項目	必要日数	累加日数
1. イビティ-フォルター-発送	1 日	1 日
2. 入札書類提示	2 "	3 "
3. 質 問	5 "	8 "
4. 回 答	3 "	11 "
5. 見積、入札	7 "	18 "
6. 評価、契約交渉 (施工業者決定)	3 "	21 "
7. 契 約	2 "	23 "
8. 工事開始	7 "	30 "

この契約は、JICAとコロンビア国内の建設業者との間で締結されるものであり、民事法に基づいて実施されるものである。

### (3) 支払いについて

コロンビア国における工事契約の支払い方法には、次のような方式がある。

- ① 契約時前払金を15%から20%支払い、工事出来高に応じて週末毎もしくは月末毎に算出し、契約時の一時金を差し引いて支払う。
- ② 前払金50%、竣工時50%、この場合 6ヵ月から12ヵ月を保証期間として竣工時の支払い金のうち10%を保証金として残すこともある。
- ③ 大企業では前払金として15%、月々の出来高の75%支払い、完了後1ヵ月を経過して残金を支払う。

以上の支払方法を契約書に明記し、値上がり差額は竣工後領収書を添付して精算する方式が取られている。

これらの支払い方法を参考に、今回のコロンビア国のモデルインフラ整備事業の支払方法は「前払金40%、中間払いは1回とし、契約から80日目の出来高払い、完工後残金の支払い。」を採用する。

## 第8章 入札図書資料(案)

**DOCUMENTOS DEL LICITACION PRIVADA**

**PARA**

**LA CONSTRUCCION DEL MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA  
MODELO DEL PROYECTO DENOMINADO  
"CENTRO DE ESTUDIOS PARA CONSERVACION INTEGRAL DE LA LADEVEL EN SILVANIA"**

**(BORRADOR)**

**OFICINA EN BOGOTA**

**AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON**

## CONTENIDO

- Invitación a Licitar
- Instrucciones para los Licitantes
- Términos y Condiciones de este Contrato
- Acuerdo de Garantías
- Contrato
- Especificaciones Técnicas
- Propuestas

## INVITACION A LICITAR

La Agencia de Cooperación Internacional del Japón, Oficina en Bogotá invita a una Licitación Cerrada para la Construcción de una Parcela Experimental en "El Centro de Estudios para Conservación Integral de la Ladevel en Silvania" (denominado en lo sucesivo "El proyecto") el cual se encuentra situado en Silvania, Departamento de Cundinamarca. El Proyecto tiene un área total de cerca de siete(7)Has.

Este contrato incluirá, entre otros, lo siguiente:

1. Términos y Condiciones de este Contrato
2. Acuerdo de Garantías
3. Especificaciones Técnicas
4. Lista de Precios
5. Planos

Las propuestas serán remitidas a nombre del Señor Minoru Tomita, Representante Residente de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, Oficina en Bogotá, Calle 72, No.10-7, Piso 7, Santa Fe de Bogotá, Colombia y distinguidas así "Propuesta cerrada para la Infraestructura Modelo".

La fecha de apertura de las licitaciones tendrá lugar a las \_\_\_\_ del día \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de 1994 en la oficina de la JICA en Bogotá.

Minoru Tomita  
Representante Residente  
de la JICA,  
Oficina en Bogotá



## INSTRUCCIONES DE LAS LICITACIONES

### 1. PREPARACION DE LAS LICITACIONES

Todas las licitaciones deben ser presentadas en un original y tres copias, en o antes de la hora y fecha fijadas para su recibo de acuerdo con la invitación a licitar y conforme a los siguientes requisitos:

- a) Una copia de la propuesta deberá marcarse "Original". El original y las copias de la licitación serán presentados en su totalidad con todos los espacios para la información de la propuesta adecuadamente diligenciados.
- b) Los precios de la licitación deberán escribirse en letras y en números. En caso de discrepancia entre las letras y los números, el precio en letras prevalecerá.
- c) La propuesta debe ser firmada por el licitante con su firma acostumbrada y mostrará su dirección de negocios completa.

### 2. BASES SOBRE LAS CUALES SE SOLICITAN LAS LICITACIONES

La forma en que el Contrato será otorgado es arreglada con el Contratista a precios unitarios de pago como específicamente se expresa en los Documentos del Contrato. Las Licitaciones son requeridas con las bases arriba mencionadas y las propuestas que estén desarrolladas con otros bases no serán consideradas.

Las Cotizaciones de precios deberán ser hechas en Peso Colombiano y al Contratista le será pagado en moneda corriente.

### 3. GARANTIA DEL LICITADOR

El original, y no las copias de cada licitación, deberá ser acompañado por una fianza en una cantidad equivalente al diez(10%) por ciento del precio total de la licitación en la forma de efectivo o en un cheque certificado, como una garantía en caso de ser aceptada la licitación, dentro de los diez(10) días a partir del recibo de la notificación de aceptación, registrar el contrato con la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, Oficina en Bogotá y completar puntualmente el desarrollo del trabajo especificado en estos Documentos del Contrato. En caso de que el Licitante escogido incumpla por alguna razón la ejecución del Contrato dentro del tiempo estipulado, la fianza de la Licitación será hecha efectiva por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, Oficina en Bogotá, como una indemnización por perjuicios.

La garantía de la licitación será devuelta sin interés alguno después de que el licitante electo haya firmado el Contrato.

### 4. ENVIO DE LAS LICITACIONES

Las licitaciones serán directamente enviadas a JICA, Oficina en Bogotá, \_\_\_\_\_ en o antes de la hora y fecha para la apertura de las licitaciones.

### 5. RETIRO DE LAS LICITACIONES

Le será permitido a un licitante retirar su licitación antes del tiempo fijado para la apertura de licitaciones, si el licitante comunica su propósito por escrito a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, Oficina en Bogotá, así su Licitación le será devuelta sin abrirla.

No serán devueltas por ninguna razón, cualquiera que ella sea, después

de que se haya hecho la apertura de las licitaciones.

#### 6. RESPONSABILIDAD DEL LICITANTE

Los licitantes serán responsables de haber seguido los pasos para el examen cuidadoso de todos los Documentos del Contrato y también de haberse informado por ellos mismos acerca de las condiciones, de la localidad y otros aspectos, que afectan el llevar a cabo los contratos de trabajo. No hacerlo será un riesgo para el licitante.

#### 7. DATOS SUMINISTRADOS EN LA PROPUESTA

Todas las propuestas contendrán los siguientes documentos:

- a) Un programa de construcción mostrando en detalle la propuesta del plan de operación y construcción de cada ítem principal en la Lista de Precios desde la puesta en marcha hasta la conclusión del trabajo del Contrato. El programa deberá ser presentado usando un diagrama de barras por semanas, mostrando la menor unidad de tiempo en cada ítem principal con una línea de separación horizontal. El programa también deberá mostrar las realizaciones mensualmente esperadas y los requerimientos financieros con base en la Lista de Precios.
- b) Una propuesta de equipos para ser usados en la ejecución del trabajo del Contrato. Esta lista específicamente enumerará el número, tipo y capacidad.

#### 8. INTERPRETACION DE LOS DOCUMENTOS DEL CNTRATO

Si el posible o presunto licitante está en duda del verdadero significado de alguna de las partes de los Documentos del Contrato,

debe presentar a la JICA Oficina en Bogotá, una solicitud escrita para la interpretación, con el suficiente tiempo para que la respuesta llegue a sus manos antes del sometimiento de su licitación.

Cualquier interpretación de los Documentos propuestos será hecha únicamente por medio de una notificación suplementaria debidamente expedida.

#### 9. CONFERENCIA PRE-LICITACION

Una conferencia pre-licitación será programada a las \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 1994 en \_\_\_\_\_. La asistencia de los Contratistas es conveniente pero no obligatoria.

#### 10. COMPARACION DE LICITACIONES

Para la selección, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, Oficina en Bogotá no tendrá limitaciones en la adjudicación del contrato al Licitante que someta la contización con el más bajo costo indicado pero tendrá en consideración los precios de licitación, el desequilibrio entre las licitaciones, las garantías de conclusión y otras relevantes consideraciones.

#### 11. ADJUDICACION DEL CONTRATO

Las licitaciones serán abiertas en presencia de los licitantes que deseen asistir a la apertura por parte del Agencia de Cooperación Internacional del Japón, Oficina en Bogotá, a las \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ de 1994.

Prontamente después de la apertura de las licitaciones la Agencia de

Cooperación Internacional del Japón, Oficina en Bogotá emprenderá un estudio detallado y una evaluación de las propuestas sometidas. El Contrato será adjudicado al Licitante cuya propuesta sea considerada la más conveniente, por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, Oficina en Bogotá. La Agencia de Cooperación Internacional del Japón, Oficina en Bogotá, se reserva el derecho a rechazar cualquiera y todas las licitaciones recibidas.

## 12. DOCUMENTOS DE LA LICITACION

Los Documentos de la licitación deberán incluir los siguientes:

- a) Invitación a Licitación
- b) Instrucciones para los Licitantes
- c) Términos y Condiciones de este Contrato
- d) Acuerdo de Garantías
- e) Contrato
- f) Especificaciones Técnicas
- g) Propuesta
- h) Lista de precios
- i) Planos

## TERMINOS Y CONDICIONES DE ESTE CONTRATO

### Sección 1 INFORMACION GENERAL

#### 1.1 Objetivos

De acuerdo con el récord de discusión firmado el \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 1994, la cooperación técnica concerniente a La Construcción del Mejoramiento de la Infraestructura Modelo del Proyecto denominado "CENTRO DE ESTUDIOS PARA CONSERVACION INTEGRAL DE LA LADEVEL EN SILVANIA" (de aquí en adelante y para los efectos del presente Contrato se le denominará "El Proyecto") será realizado.

El objetivo de los trabajos es construir el campo de prueba que es necesario para El Proyecto.

#### 1.2 Localización del sitio

El sitio del trabajo está localizado dentro del terreno del Instituto Técnico Agrícola, Sociedad Salesiana Valsalice al noroeste de la ciudad Fusagasuga, Dpto. de Cundinamarca.

#### 1.3 Colaboración

De acuerdo con los objetivos de cooperación técnica, HIMAT está ejecutando algunas obras alrededor del sitio de trabajo. Anterior a o durante el curso de la obra, el contratista deberá hacer buenas relaciones con HIMAT, para la satisfactoria implementación de los trabajos así como para asegurar su total colaboración.

## Sección 2 SOMETIMIENTO DE ANUNCIOS

### 2.1 Programa de Trabajo

El Contratista deberá someter el programa de trabajo en los ítems siguientes antes del comienzo de las Obras en el lugar del trabajo. Si el Cotratista intenta cambiar el programa de las Obras, la aprobación de la JICA deberá ser obtenida antes de la modificación del programa.

- 1) Preparación de las facilidades y el transporte de equipos etc. al sitio de trabajo.
- 2) Arreglo del terreno
- 3) Habilitación de tierra agrícola
- 4) Caminos
- 5) Canal abierto
- 6) Canal de drenaje
- 7) Instalaciones de riego
- 8) Depósito de arena decantada
- 9) Colocación de bombas y tuberías

También el Contratista deberá someter el esquema de la maquinaria incluyendo el número, y la clase de maquinaria y el período del uso de ellos.

### 2.2 Anuncios

La JICA y el Contratista deberán someter los anuncios uno al otro, cuando sea necesario, de acuerdo con el artículo \_\_\_\_\_ en este Contrato dentro de un tiempo razonable, excepto que en artículos especiales estipulados en este Contrato y en los Términos y Condiciones de este Contrato se determine de manera diferente.

### Sección 3 PRUEBAS DE CAMPO E INSPECCION

Las pruebas de campo de acuerdo con las Especificaciones Técnicas y las exigencias de la JICA deberán ser de la responsabilidad del Contratista. Los gastos para tales pruebas de campo estarán incluidos en la cantidad total de costo de construcción, y el Contratista no está autorizado para reclamar cantidad alguna de los gastos causados por las pruebas de campo.

### Sección 4 MODIFICACION DEL PLAN

En caso de que la JICA estime el costo por modificaciones de acuerdo con el Artículo \_\_\_\_, y si hay dos porciones, una para el aumento y otra para la disminución del costo de construcción; sobre el resultante de tal modificación, la JICA tendrá el derecho de compensarlo en pago y pagar o reclamar la diferencia entre el incremento o la disminución del costo de construcción, si fuese el caso.

### Sección 5 RELEVAR DE LAS OBRAS

Después de la aceptación final de las Obras por la JICA, el Contratista deberá remover sus propias facilidades temporales, depósitos, infraestructura de vías, excedentes de material, ruinas y demás (las cuales fueron proveídas por el Contratista), dentro de los diez(10) días siguientes a la aceptación final. Además de la aprobación de la JICA para la eliminación de las facilidades arriba mencionadas etc, el Contratista será relevado de su responsabilidad de las obras, pero le quedará responsable bajo un año de garantía a las obras, según se especifica en el Artículo \_\_\_\_ de este Contrato.



## Sección 6 OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA

### 6.1 Oficina y residencia temporal

En caso de que el Contratista intente construir una oficina temporal, residencia etc, el Contratista someterá el plan a la JICA para su aprobación por lo menos con diez (10) días de anterioridad al comienzo de las obras.

Se requiere que el Contratista conserve los edificios y las facilidades en buenas condiciones y además contruya drenajes y sistemas sanitarios. Si el Contratista construyese fuera del sitio de trabajo, todos los gastos en que se incurran serán pagados con sus propios recursos.

### 6.2 Otras facilidades

Todas las facilidades necesarias para la obra y la conveniencia del Contratista tendrán que ser proveídas y mantenidas en buenas condiciones por el Contratista.

## Sección 7 TEXTO GENERAL

El Contratista deberá implementar las obras de acuerdo con los Documentos del Contrato cumpliendo tanto en sentido amplio como en sentido estricto los Términos y las Condiciones y las Especificaciones Técnicas. Si ocurriese que ambas partes no pudieran alcanzar un acuerdo sobre la interpretación de lo arriba mencionado, referente a los Documentos del Contrato en sentido amplio, ambas partes deberán negociar con sinceridad y de buena fé, sea que se presente un arreglo o no, la decisión de la JICA prevalecerá.

ACUERDO DE GARANTIAS

A la AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON, Oficina en Bogotá,

Nosotros \_\_\_\_\_,  
el Contratista, por la presente acordamos que todo el equipo,  
materiales y provisiones llevadas al sitio de trabajo bajo este  
Contrato hecho con la JICA suscrito en \_\_\_\_\_ deberá ser  
dado en prenda por nosotros a la JICA como la garantía para la  
ejecución de las obras y no deberá ser trasladado en cualquier tiempo  
sin la previa aprobación de la JICA por escrito.

También acordamos que en caso de alguna pérdida o daño del equipo,  
materiales y provisiones en prenda, mantenidas en el sitio de trabajo,  
la JICA no deberá asumir ninguna responsabilidad por tales pérdidas o  
daños.

**CONTRATO PRIVADA**

**PARA**

**LA CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA MODELO  
DEL PROYECTO DENOMINADO "CENTRO DE ESTUDIOS PARA  
CONSERVACION INTEGRAL DE LA LADEVEL EN SILVANIA"**

**OFICINA EN BOGOTA**

**AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON**

CONTRATO

CONTRATO PRIVADO PARA LA CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA  
MODELO DEL PROYECTO DENOMINADO "CENTRO DE ESTUDIOS PARA  
CONSERVACION INTEGRAL DE LA LADEVEL EN SILVANIA"

Este Contrato es ejecutado el \_\_\_\_\_ de 1993, en la JICA,  
Oficina en Bogotá entre \_\_\_\_\_

La Agencia de Cooperación Internacional del Japón, Oficina en Bogotá,  
por el señor Minoru Tomita, Representante Residente, como representante  
autorizado de la JICA, Oficina en Bogotá, a quien en adelante y para  
los efectos del siguiente Contrato se le denominará "la JICA", de una  
parte y \_\_\_\_\_

cuya oficina esta situada en \_\_\_\_\_

Tel \_\_\_\_\_ Representado por \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Nacionalidad \_\_\_\_\_

Título \_\_\_\_\_ a quien en adelante y para los efectos del  
siguiente Contrato se le denominará "el Contratista", de la otra parte.

Ambas partes mutuamente acuerdan los términos de este Contrato como  
sigue:

## Artículo 1. OBJETO DEL CONTRATO

El contratista se obliga a ejecutar todas las obras civiles descritas en los anexos y de acuerdo a los documentos del contrato mencionado en el Artículo 2.

## Artículo 2. DOCUMENTACION DEL CONTRATO

Los documentos de este contrato son los siguientes;

1. La información y normas generales, las estipulaciones y las especificaciones generales y especiales, especificaciones técnicas y los planos de construcción expedidos por JICA.
2. La propuesta del contratista con los precios globales, la cual será obligatoria para ambas partes durante todo el período del Contrato, con excepción de los reajustes de precio.
3. Los planos y las especificaciones de construcción suministrados al Contratista por JICA o su representante durante la ejecución de las obras.
4. Plan de programa detallado de las obras presentado por el Contratista y aprobado por JICA.
5. Las actas sobre obras adicionales y extras sobre cambios y adiciones en los planos, especificaciones o en la duración de las obras que sean firmados por JICA y el Contratista.
6. Comunicación escrita de JICA en la que se le da orden al Contratista de empezar las obras y el acta de iniciación de trabajos firmado por JICA y el Contratista.

Todos estos documentos del Contrato obligan jurídicamente y forman parte esencial de este Contrato.

### Artículo 3 VALOR DEL CONTRATO

El costo de este Contrato deberá estimarse en suma global por parte del Contratista y de acuerdo a la cantidad de obra presentada por JICA al Contratista. En caso de obras adicionales, el Contratista y JICA deberán negociar y acordar su costo.

### Artículo 4 PLAZOS PARA EL COMIENZO Y LA ENTREGA DE LAS OBRAS

El Contratista se obliga a empezar las obras inmediatamente después de firmar el Contrato y a seguir las sin interrupción de acuerdo con el programa de trabajo. El Contratista se obliga a terminar las obras en un período de cuatro(4) meses después de la firma del acta de iniciación de las obras, o de acuerdo a las modificaciones aprobadas posteriormente. Los plazos establecidos para la terminación de las obras se podrán modificar conforme se estipula en este artículo y en los casos contemplados en los artículos 8 y 15. En caso de mora por fuerza mayor del Contratista o por causas atribuidas a JICA se deberá otorgar una prórroga en los plazos. La prórroga deberá solicitarse en los 10 días siguientes a la ocurrencia de la causa, exponiendo los argumentos justificativos y acompañando la programación que indique el tiempo requerido para la terminación de las obras. En tal caso JICA otorgará la prórroga. El contratista se obliga así mismo a cambiar la fecha de caducidad de los seguros, fianzas y pólizas de tal forma que cubran la prórroga otorgada. El incumplimiento por parte del Contratista de los plazos otorgados serán causal suficiente para que JICA pueda imponer multas diarias, de acuerdo con el artículo 21 de este Contrato.

### Artículo 5 FORMA DE PAGO

El pago de este Contrato se hará en tres contados; un 40% como anticipo al inicio del Contrato, un pago intermedio o sea pago de 80 días

después a contar de la fecha del Contrato por el monto de realización de la obra y pago final contra la terminación de la obra.

#### Artículo 6 GARANTIAS DEL CONTRATO

Una póliza de cumplimiento, pagable a JICA, por una cantidad igual al 5% del valor del Contrato y con un plazo igual a la duración del mismo. Esta póliza es necesaria para solicitar el anticipo.

#### Artículo 7 RECLAMOS

Cualquier reclamo que tenga el Contratista relacionado con la interpretación de este Contrato o con las condiciones imprevistas en el, debe presentarse por escrito en los 5 días siguientes contados a partir del momento en que se presenten los motivos objeto del reclamo. Por otra parte, si JICA solicita cualquier trabajo que el Contratista considere que no está incluido en el Contrato, el Contratista debe solicitarle a JICA una descripción por escrito de los trabajos a realizar y presentar una reclamación detallada incluyendo obras, maquinaria, salarios, materiales, etc., que se utilizarán en ellas.

#### Artículo 8 CAMBIOS

JICA podrá ordenar cualquier sustitución, modificación, adición o supresión en las obras y los costos deberán negociarse entre JICA y el Contratista. Si los materiales necesarios para los cambios no han sido determinados con anterioridad, el Contratista debe ejecutar los trabajos y suministrar los elementos necesarios que se requieran como trabajo extra. Si los cambios afectan todo el Contrato, ellos deben ser negociados entre JICA y el Contratista.

#### Artículo 9 COSTOS DEL CONTRATISTA

El Contratista se obliga a ejecutar todas las obras del presente contrato por la cantidad de dinero contenida en la propuesta. El Contratista declarará que ha incluido todos los gastos necesarios para la ejecución de las obras en su propuesta y JICA deberá pagar de acuerdo con la forma de pago mencionada en el Artículo 5. Será responsabilidad del Contratista la adquisición de la maquinaria, herramientas y equipo necesario para las obras, lo mismo que los gastos que ocasionen dichos elementos. Será también responsabilidad del Contratista la consecución, el transporte y ubicación en el sitio de la obra de todos los materiales necesarios, lo mismo que los salarios y prestaciones sociales para los empleados y obreros de la obra de acuerdo a la ley colombiana. JICA puede solicitar un informe mensual sobre el personal, salarios, prestaciones y compensaciones pagadas al personal despedido de la obra.

#### Artículo 10 INTERVENTORIA TECNICA DE LA OBRA Y ACCESO A LA MISMA

JICA hará la supervisión de los trabajos por su cuenta en los siguientes aspectos:

- a. Control de localización y replatado.
- b. Control de manejo e inversión del anticipo.
- c. Resolver las consultas que formule el Contratista.
- d. Estudio, aprobación y control del plan de trabajo.
- e. Velar por el cumplimiento de los plazos de trabajo establecidos en el Contrato.
- f. Verificar y exigir el personal necesario y adecuado en la obra.
- g. Controlar la calidad de los materiales.
- h. Inspeccionar los materiales que se utilicen en la obra.
- i. Controlar, aprobar y efectar las medidas de las obras.
- j. Efectar una inspección permanente de las obras.
- k. Llevar un registro diario del desarrollo de la obra.



Artículo 11 PERSONAL, MATERIALES Y EQUIPO

El Contratista deberá tener en la obra todo el personal incluido en la propuesta. El Contratista se obliga a mantener al frente de la obra un ingeniero o arquitecto de tiempo completo, el cual debe haber sido aprobado por JICA. JICA tendrá derecho a cambiar o despedir el personal que desee. Todos los trabajos rechazados por JICA deberán reemplazarse por cuenta del Contratista y dentro de los plazos establecidos.

Artículo 12 TERRENOS Y SERVIDUMBRE

JICA suministrará al Contratista los terrenos para la obra y su servidumbre libre de cualquier acción por parte de terceros.

Artículo 13 CESION DEL CONTRATO - SUBCONTRATOS

Este Contrato es intransmisible pero el Contratista, con permiso de JICA, podrá subcontratar partes de la obra. El contratista deberá suministrar a JICA una copia de estos subcontratos. De todas maneras el Contratista será el responsable de la ejecución de las obras.

Artículo 14 ENTREGAS PARCIALES DE OBRA

El Contratista y JICA harán mensualmente en forma conjunta la medición y el calculo de la cantidad de obra ejecutada.

Artículo 15 FUERZA MAYOR

Circunstancias imprevistas y de fuerza mayor son aquellas sobre las

cuales el Contratista no tiene posibilidad de control, tales como sabotaje, motin o guerra, etc., que afecten el cumplimiento de las obras. El Contratista, por lo tanto, no será responsable de los daños o demora en la ejecución y tendrá derecho a una ampliación del plazo para la entrega, pero no a indemnización alguna. Las huelgas o los problemas técnicos no entran en esta categoría.

#### Artículo 16 SEGURIDAD

El Contratista debe organizar el trabajo adoptando medidas de precaución suficientes para asegurar la protección de la gente y los trabajadores. Si la falta de seguridad produce cualquier daño o accidente, estos serán responsabilidad del Contratista. Deberá así mismo adoptar medidas de higiene y salud para todo el personal de la obra.

#### Artículo 17 INDEMNIDAD

El Contratista deberá mantener a JICA o sus representantes libres de cualquier reclamo, litigio o acción judicial que resulte de acciones u omisiones del Contratista.

#### Artículo 18 INDEMNIZACION Y ESTABILIDAD DE LA OBRA

El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para evitar que se presenten accidentes o daños a las estructuras, edificios, tuberías, etc., existentes en la zona. En caso de algun daño, el Contratista será responsable de ellos. Será así mismo responsable de los defectos de construcción que aparezcan después de que la obra haya sido recibida a satisfacción, y como resultado de materiales de baja calidad o mano de obra deficiente. En este caso el Contratista deberá hacer las reparaciones pertinentes por su propia cuenta. Esta responsabilidad

tendrá efecto hasta 2 años después de que la obra haya sido finalmente aceptada.

#### Artículo 19 ENTREGA Y RECIBO DE LA OBRA

El Contratista deberá tener las obras listas para entrega a JICA a más tardar el último día del plazo fijado. Deberá así mismo remover escombros, materiales sin uso y basuras del sitio de la obra antes de entregarlas. De no hacerlo, JICA efectuará la limpieza por su cuenta y cargará el costo al contratista en el pago final. JICA podrá tener posesión o hacer uso de cualquier parte de la obra antes de su entrega final.

#### Artículo 20 CADUCIDAD DEL CONTRATO

20.1 JICA podrá dar por terminado el presente Contrato por medio de una resolución, y sin indemnización alguna, en los siguientes casos;

- a. Muerte del Contratista.
- b. Incapacidad física permanente del Contratista, certificada por un médico.
- c. Bancarrota o embargo del Contratista.

20.2 Otras causas de caducidad: Además de los casos anteriores, JICA puede terminar el Contrato en los siguientes casos;

- a. Cuando los trabajos no avanzan satisfactoriamente por culpa del Contratista.
- b. Cuando la calidad de los trabajos no es lo suficientemente buena, a juicio de JICA.
- c. Cuando el Contratista no pueda cumplir con la fecha límite establecida.
- d. Cuando el Contratista suspenda los trabajos sin causa justificada, o se suspendan por fuerza mayor y no se reanuden en los 10 días siguientes a la fecha de suspensión.
- e. Cuando el Contratista se rehuse a efectuar los cambios

ordenados por JICA.

Artículo 21 MULTAS

Además de las garantías y peñas pecuniarias, JICA podrá imponer multas de US\$ 200 diarios en caso de mora, deficiencias o incumplimiento parcial de las obras. El número máximo de multas será el equivalente a 30 días.

Artículo 22 LIQUIDACION DEL CONTRATO

La liquidación del presente Contrato se hará entre el Contratista y JICA o sus representantes.

Artículo 23 DOMICILIO CONTRACTUAL

El domicilio para cualquier acción relacionada con el Contrato será la ciudad de Silvania.

Artículo 24 VALOR DEL ANTICIPO

JICA otorgará un anticipo del 40% al Contratista, una vez que este haya cumplido con todos los requisitos para tal efecto.

Artículo 25 TERMINACION UNILATERAL DEL CONTRATO

JICA podrá dar por terminado el presente Contrato, cuando por razones graves posteriores a su perfeccionamiento se determine que es inconveniente para el interés público.

Artículo 26 INTERPRETACION UNILATERAL

En caso de dudas o interpretación errónea de este Contrato, JICA decidirá como debe continuar y ser ejecutado.

El CONTRATANTE:

La CONTRATISTA:

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**PARA**

**LA CONSTRUCCION DE LA INFRAESTRUCTURA MODELO  
DEL PROYECTO DENOMINADO "CENTRO DE ESTUDIOS PARA  
CONSERVACION INTEGRAL DE LA LADEVEL EN SILVANIA"**

**OFICINA EN BOGOTA**

**AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON**

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

### 1. INTRODUCCION

Las especificaciones siguientes suministrarán las características, los requisitos y la calidad de obras contratadas.

El Contratista será responsable de todos los costos que se generen de la correcta ejecución de las obras. LA AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON en coordinación con EL INSTITUTO COLOMBIANO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ADECUACION DE TIERRAS (HIMAT) serán las encargadas de ejercer la interventoría y la auditoría del Proyecto. Estas entidades se reservan el derecho de establecer cantidades, capacidades y calidad de las obras.

Harán parte de estas especificaciones las normas para ensayos, pruebas, construcción, dadas por ICONTEC, ACI, ASTIN, ASME, AASHTO, PCA, AWWA, en su respectivo ramo, así como también las recomendaciones de los fabricantes para la utilización y colocación de sus productos.

El Contratista deberá tener en cuenta todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de las obras. Los principales costos directos que se deben tener en cuenta en la estimación son: materiales, mano de obra, herramientas, equipo, curado, mantenimiento y limpieza, ensayos de control de calidad, desperdicios, transporte.

Las especificaciones presentadas aquí no son necesariamente completas y deben considerarse como información general. Será responsabilidad absoluta del Contratista establecer los costos para cada clase de obra.

JICA se reserva el derecho de aprobar o rechazar cualquier trabajo que a su juicio no cumpla con las normas dadas en estas especificaciones.

## 2. EXCAVACIONES

### 2.1 Generalidades

Los siguientes trabajos se consideran incluidos dentro del alcance de las excavaciones:

- Control de aguas durante el proceso de construcción
- Suministro y uso de explosivos si fuere necesario
- Suministro y colocación de señales de seguridad
- Suministro de la mano de obra, herramientas y/o equipos necesarios para la extracción y transporte de los materiales excavados.
- Suministro de la mano de obra, herramientas y materiales para la construcción de cualquier medio de soporte lateral para garantizar la estabilidad de los taludes de las excavaciones.
- Reparación de daños causados a terceros por causas imputables al Contratista.
- Transporte de los materiales excavados cuando fuere necesario hasta el sitio de disposición definido por la interventoría.

Antes de empezar los trabajos de excavación, el Contratista debe presentar los planos con la línea de corte de las excavaciones para la respectiva estructura y obtener la aprobación del interventor.

### 2.2 Excavaciones en tierra

Son las ejecutadas en materiales que para su remoción solo se necesitan palas, picas o garlanchas, tales como arena, limos, arcilla, capa vegetal o cualquiera de sus mezclas, con piedras sueltas de diámetro hasta 15 cm. También se considerará dentro de esta clasificación cualquier material que no pueda clasificarse como conglomerado o roca.



### 2.3 Retiro de sobrantes

Comprende el traslado de materiales que no se necesitan para la construcción de la obra y que sean provenientes de excavaciones, rocería y limpieza y derrumbes a sitios previamente aprobados por la interventoría.

## 3. RELLENO Y APISONADA

### 3.1 Generalidades

Se dan las normas para la colocación de materiales compactados para el relleno de zanjas, rellenos alrededor de estructuras, rellenos para conformar taludes de acuerdo con los planos y rellenos para la disposición de sobrantes.

Dentro de este ítem están incluidos los siguientes trabajos:

- Preparación del terreno de construcción
- Espirada del material en capas uniformes
- Retiro de los sobrantes o materiales objetables
- Control de la humedad del material
- Compactación de capas sucesivas

### 3.2 Materiales

Estarán exentos de basuras, materia orgánica, raíces, escorias y piedras de diámetro mayor de 10 cm. Se requiere utilizar arena debajo de las estructuras contenidas en el Contrato y tierra en las demás.

### 3.3 Normas de construcción

Se extraerán los materiales inadecuados para la construcción hasta las profundidades indicadas por el interventor.

El material usado se extenderá en capas de 20 cm de espesor como

máximo, cuidando que posea la humedad óptima y completamente compactadas a satisfacción del interventor. Se procederá a la compactación con equipos adecuados para tal fin.

Cuando el relleno sea alrededor de tubería se deberá hacer simultáneamente al lado y lado del tubo con el fin de no producir presiones laterales que desplacen la tubería. Se tendrá especial cuidado de no golpear la tubería y que el relleno hasta 40 cm por encima de la misma quede libre de piedras.

Los rellenos para conformar los taludes, se efectuarán con equipo manual o mecánico que por sus características pueda ser utilizado apropiadamente en el sistema de terrazas y taludes.

#### 4. CONCRETOS

##### 4.1 Generalidad

Las estructuras de concreto se construirán en todo de acuerdo a los planos estructurales.

El concreto consistirá en una mezcla de cemento portland, agua, agregado fino, grueso, combinadas proporciones según lo estipulado o requerido en los planos de construcción.

El concreto deberá ser elaborado con los materiales y en la forma que a continuación se especifica:

a. El cemento de todo concreto será cemento portland de una marca aprobada por la Interventoría. Sólo una marca de cemento se usará en cada estructura y cemento de la misma marca pero que provenga de distintas fabricas, no deberá mezclar en un mismo elemento estructural a menos que el interventor lo permita.

El cemento no podrá utilizarse si ha sufrido un principio de hidratación, de todos modos los cementos que tengan más de 20 días solo podrán ser utilizados previa aprobación de la interventoría. El cemento en sacos deberá almacenarse en una edificación aprobada por el interventor, y en arrumes de no más de 12 sacos de altura.

b. El agregado grueso consistirá en piedra triturada o grava de río y estará compuesto de partículas duras y durables y exento de piedra desintegrada, sales, alcalis, materiales orgánicos o revestimientos adheridos.

El desgaste del agregado grueso según normas ICONTEC 93 y 98 no deberá ser superior al 35%, además el material debe cumplir la norma ICONTEC 174 "Especificaciones de los agregados para concreto".

c. El agregado fino consistirá en arena. La gradación del agregado fino deberá mantenerse razonablemente uniforme. El agregado fino deberá componerse de materiales limpios, duros, fuertes, recios, durables y desprovistos de revestimientos y que sean el producto de la desintegración de la roca o que provenga de la desintegración de la roca arenisca o conglomerado friable.

Las sustancias deletereas presentes no podrán exceder del 1 %, la arena deberá estar exenta de cantidades perjudiciales de impurezas orgánicas.

Las muestras preparadas con el agregado fino deberán tener no menos del 95 % de la resistencia a la tensión y a la compresión obtenida con mortero de las mismas proporciones y consistencia fabricado con el mismo cemento y arena STANDARD DE OTTAWA, resistencia medida según el ensayo de resistencia del mortero a las edades de 7 y 28 días.

Las arenas deberán cumplir con las normas ICONTEC 174 "Especificaciones de los agregados para concreto".

d. El agua que se utilice en la fabricación de concreto como también en el proceso de curado, deberá ser fresca, razonablemente limpia, exenta de cantidades perjudiciales de ácidos, alcalis, limos, aceites, materia orgánica y otras impurezas.

La interventoría podrá ordenar por cuenta de los contratistas los ensayos necesarios para comprobar que los materiales se ajusten a las especificaciones anotadas.

e. Para la utilización de los aditivos, pegantes o químicos para curado, deberá contarse previamente con la autorización escrita del interventor.

f. La dosificación de la arena y la grava se hará por peso o volumen según indicación de la interventoría, la medida de agua por volumen, el cemento se medirá por sacos completos o medios sacos cuando lo autorice el interventor. Dividiendo el saco completo en dos porciones iguales a una sola operación y los aditivos según las instrucciones de los fabricantes. La proporción en que deberá intervenir cada uno de los elementos constitutivos del concreto será fijada por el Contratista y aprobada por el interventor de acuerdo con los resultados de pruebas de laboratorio efectuadas por el Contratista.

g. El vaciado del concreto de la obra no deberá iniciarse a menos que se pueda garantizar su colocación en forma continua, no se deberá comenzar el vaciado sin que el interventor haya aprobado la profundidad y el carácter de las fundaciones, dimensiones de formaletas, alineamiento, niveles y atraques de las mismas y colocación del hierro de refuerzo.

Cuando se coloque concreto sobre una fundación deberá estar limpia y húmeda pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la misma.

El concreto se deberá hacer en mezcladoras no menores de 1 saco con una duración no menor de 1.5 minutos por mezclada.

El concreto se ha de llevar desde las mezcladoras hasta el sitio de su colocación lo más rápidamente posible haciendo uso de métodos que eviten la segregación o pérdida de los ingredientes.

Todo el concreto se depositará en capas horizontales, no mayores de 30 cm de espesor. No se dejará caer el concreto de alturas mayores de 1.50 m sin el uso de la canal cerrada y articulada. Los rumbones tendrán una pendiente adecuada para evitar la segregación en el concreto. Solo se permitirá metálicos o revestidos con lamina y contruidos convenientemente.

No se permitirá depositar grandes cantidades en un mismo punto, manipularlo o correrlo a lo largo de las formaletas.

El concreto se consolidará con la ayuda de un equipo mecánico de vibradores, completado por labores manuales.

El equipo de vibración deberá operar por lo menos a 7.000 RPM cuando se sumerja. La duración de la operación de vibrado será la necesaria para obtener la consolidación debida sin que produzca segregación de materiales o afecte el fraguado inicial del concreto anteriormente colocado.

Se tendrá cuidado de no golpear la formaleta o el herraje que puedan llegar a perjudicar la buena calidad del concreto. Además deberá evitarse al máximo que la mezcla golpee el herraje a fin de evitar la segregación y el desplazamiento de aquel.

Eventualmente y con aprobación del interventor, se podrá hacer uso de varillas de hierro para la compactación del concreto, en ningún caso el diámetro de la varilla será menor de 5/8".

h. El concreto no deberá vaciarse hasta que todos los elementos conduits, soportes y pases verticales y horizontales que deban quedar embebidos en él hayan sido inspeccionados y aprobados por el interventor.

i. El concreto fresco deberá protegerse del sol, la lluvia y el viento. Deberá mantenerse húmedo por medio de riegos durante 7 días por lo menos. El uso de productos destinados a restaurar la evaporación del agua contenida en el concreto está sometido al visto bueno de la interventoría.

En el momento de desencofrar, las superficies destinadas a permanecer a la vista o las juntas de contracción se limpiarán perfectamente de clavos, alambres de anclaje, corrigiendo todas las irregularidades debidas al encofrado.

Si las superficies quedan sin panetar, los alambres y clavos se cortarán a una profundidad de 2 cm de la superficie y se recubrirán con mortero de cemento gris y blanco debidamente dosificado.

j. Durante las operaciones de vaciado se deberán hacer pruebas de asentamiento para determinar la consistencia de la mezcla.

Tales pruebas se deberán hacer siendose al METODO USUAL DE LA PRUEBA DE ASENTAMIENTOS PARA LA CONSISTENCIA DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND. Designación C 143-39 de la ASIM y normas técnicas ICONTEC 454 "HORMIGON FRESCO, TOMA DE MUESTRAS".

El Contratista o sus delegados cuando la ordene el interventor tomaran las muestras para determinar la resistencia del concreto.

En general por cada mezcla vaciada sin interrupción y sin variar la proporción de agregado y por cada 150 sacos se tomarán tres cilindros(1 muestra). Los materiales utilizados y el valor de los ensayos correran por cuenta del Contratista.

Los cilindros de prueba se harán y curarán de acuerdo con el "Metodo corriente de hacer y almacenar muestras para la prueba de compresión de concreto en el campo", Designación C 31-69 de la ASTM.

Dos de los cilindros de cada muestra serán ensayados a los 28 días de acuerdo con la norma ICONTEC 673, y la tercera será ensayada cuando el interventor lo considere conveniente.

#### 4.2 Clase de Concreto

##### a. Concreto reforzado

Será el concreto simple de las diferentes clases de estructutas que así lo requieran por o ordenado en planos o por el interventor, su resistencia no podrá ser menor de 210 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días de vaciado.

##### b. Concreto simple

Será el concreto de menor que el reforzado pero éste no podrá ser inferior a 175 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días de vaciado.

##### c. Concreto para solados

Es un concreto con bajo contenido de cemento, mezclado en

proporción 1:3:6 aproximadamente que se coloca con el fin de emparejar y mantener limpias las superficies sobre las cuales se van a cimentar las estructuras. La extensión y los espesores de solados serán los indicados en planos o los autorizados por el interventor. Su resistencia será de 140 kg/cm<sup>2</sup>.

## 5. MORTEROS

El mortero consistió en una mezcla de cemento portland, agregado fino y agua, para obtener una pasta homogénea que se puede moldear y aplicar en las superficies que se requiere como material de pega y acabado.

Se deberá utilizar agregado fino que pase por la malla No.16 y que cumpla con las normas ICONTEC 127-174 para concreto. El mortero se aplicará en los sitios y con las dosificaciones indicadas en los planos o que ordene el interventor.

Antes de colocarlos, la estructura de concreto debe estar perfectamente limpia de suciedades, escombros, etc., que impidan correctamente la colocación del mortero.

## 6. FORMALETAS

### 6.1 Materiales

La madera que se use en la construcción de formaletas para las estructuras de concreto a la vista habrá de estar cepillada y machimbrada y su anchura será la determinada por la inventoria. Deberá estar exenta de combas, abultamientos y nudos flojos, deberá ser sana y de espesor uniforme.

La madera sin cepillar de no más de 20 cm de anchura, de bordes sanos y cuadrangulares, podrá usarse, para respaldar superficies que

no hayan de quedar expuestas al finalizar la obra.

El material de las formaletas se podrá usar por segunda vez siempre que se haya limpiado cuidadosamente y no presente abultamiento ni curvaduras.

## 6.2 Diseño

Todas las formaletas y cimbras se diseñaran para retener y soportar con seguridad la carga muerta más una carga de 250 kg/cm<sup>2</sup>. La cimbra que se use para soportar las formaletas se deberá apoyar en durmientes que se asienten en fundaciones firmes. La cimbra se construirá de tal modo que no ocurran asentamientos apreciables, ni defensores de las formaletas cuando el concreto se vacie en ella.

## 6.3 Construcción de formaletas

Las formaletas habrán de ajustarse a la forma, trazo y dimensiones del concreto que se indique en los planos y se les mantendrá en un sitio por medio de viguetas, travesanos, largueros y riostras de resistencia adecuada y en número suficiente. Las formaletas habrán de constituirse de manera que sean fuertes y no cedan.

Antes de vaciar el concreto las formaletas deben estar perfectamente limpias e impregnadas con aceite mineral u otra sustancia que no perjudique o manche el concreto.

## 6.4 Remoción de las formaletas

Las formaletas deberán permanecer en su sitio hasta que el concreto haya fraguado lo suficiente para evitar deformaciones de la estructura o daños del concreto. Se podrá exigir que la formaleta permanezca en su sitio por un tiempo más largo cuando a juicio del interventor sea necesario.

Las tolerancias en la construcción de las formaletas deberán estar de acuerdo con el manual ACI-347 sobre las formaletas para concreto.



## 7. ACERO DE REFUERZO

### 7.1 Generalidades

Consiste esta especificación en el trabajo que se refiere al suministro del acero y a la ejecución de las operaciones de corte, doblado, colocación y amarrado de las varillas de refuerzo en las estructuras de concreto.

### 7.2 Material

Se aceptará el acero de refuerzo fabricado por Bogotá o cualquier otro que cumpla con las normas ICONTEC 161-245-248 sobre barras de acero al carbono para hormigon armado( 37,000 PSI = 2,590 kg/cm<sup>2</sup> minimo ). El acero deberá ser del tipo que especifiquen los planos para cada tipo de obra.

### 7.3 Doblado

Se deben doblar en frio las varillas de acero y no se permitirá doblar las varillas salientes del concreto una vez que ésta haya sido colocado. El doblaje de varillas deberá estar cenido a las especificaciones del fabricante en cuanto a radios mínimos y métodos de trabajo, estos deberán ser aprobados por escrito por el interventor.

En el acero de lata resistencia no se permitirá enderezar los doblajes ya ejecutados.

### 7.4 Colocación y fijación

Todo el acero de refuerzo se colocará en su debido sitio y de tal manera que durante el vaciado del concreto se mantenga firmemente en las posiciones indicadas en los planos. Al colocarlo en la estructura ha de estar libre de mugre, polvo, exceso de oxido, escamas, aceite u otro material extraño.

El espacio entre acero y formaleta se debe mantener mediante soportes, bloques, amarres, silletas u otros elementos aprobados por el interventor.

Antes de empezar el vaciado del concreto todo acero de refuerzo de cualquier sección deberá estar en su sitio y haber sido revisado y aprobado por el interventor.

Todos los empalmes se efecturán de acuerdo con los detalles mostrados en planos; cuando no figure se determinarán las longitudes de acuerdo a la norma ICONTEC 2,000. El recubrimiento para el refuerzo deberá hacerse como se indica en los planos; si no estuviere indicado se hará como sigue:

- 1) En concreto depositado directamente en concreto con el suelo 6cm.
- 2) En superficie formaleteada que ha de quedar en contacto con el suelo y en superficies que han de quedar expuestas a la interperie o permanentemente sumergidas 5cm.

#### 7.5 Pruebas de ensayo

El interventor podrá ordenar pruebas de peso, tensión y doblado cuando lo juzgue necesario. Los costos que estos ensayos ocasionen correrán por cuenta del Contratista.

Las especificaciones del acero son las siguientes:

<u>Varillas</u>	<u>Diametro Nominal Pulgada</u>	<u>Peso (kg/m)</u>
2	1/4	0.25
3	3/8	0.56
4	1/2	1.00
5	5/8	1.56
6	3/4	2.24

## 8. MAMPOSTERIA

### 8.1 Generalidades

Esta operación consiste en colocar piedras o gravas para revestir los canales abiertos y estructuras que indiquen los planos o según lo ordene el interventor. Las piedras o gravas deben acomodarse de tal manera que se adapten a la forma y dimensiones que muestran los planos, según las especificaciones o como lo indique el interventor.

### 8.2 Material

La piedra o grava debe ser clasificada como piedra colocada en seco y como piedra pegada con concreto. Las piedras por utilizar en estos trabajos deben ser resistentes, angulares o redondeadas, de canteras de calidad, sólidas, fuertes, libre de vetas y otros defectos estructurales.

### 8.3 Construcción

La colocación de las piedras debe hacerse a mano sobre declives y pendientes dándoles la forma de las líneas indicadas y según el espesor que se muestran en los planos. Las piedras deben colocarse primero en el fondo del canal y luego en declives laterales.

Cada piedra debe descansar principalmente sobre el lado ancho de la misma y debe colocarse en ángulos rectos con la pendiente o superficie de los declives para que quede completamente alineadas en su sitio.

Los espacios que quedan entre las piedras deben ser llenadas con concreto simple. Después de colocar el concreto, se taponan completamente alisándolo hasta que la superficie tenga un terminado suave.

## 9. EQUIPAMIENTO DE LA GRANJA

- 1) El alcance u objeto de las obras de mejoramiento/equipamiento de la granja son las zonas No.4 y No.6 con una superficie de 1.95 ha. Los trabajos relacionados son de desmonte, destronque, arada, rastreada, preparación del terreno, eliminación de grava, piedras e impurezas, etc.
- 2) Como regla general, los residuos del desmonte y destronque se deberá quemar para evitar dificultades en los cultivos y operaciones agrícolas y cuando se piensa adoptar otros métodos de tratamiento, se deberá consultar al interventor con anticipación.
- 3) La arada deberá hacer utilizando el buldózer de rastillo, etc. y la profundidad deberá ser mayor que 25 cm., por dos veces; una vertical y otra horizontal.
- 4) En la eliminación de grava y piedras, éstas serán mayores que 5 cm al tiempo de hacer la arada y preparación del terreno que se encuentren en la superficie y se dispondrán en lugares donde no causen estorbo o dificultades de cultivos. Como volumen de eliminación se calcula 7 m<sup>3</sup> por 10 áreas pero si en realidad es diferente, será alterado.
- 5) Como eliminación de impurezas se piensa principalmente las vallas o cercas de alambre, estructuras pequeñas, etc. dentro de la granja y los residuos se quemarán o se dispondrán de acuerdo con las instrucciones del interventor.
- 6) Para la rastreada se utilizará la rastra rotativa por una vez y la profundidad será mayor que 15 cm.
- 7) Para la preparación del terreno se utilizará el buldózer, haciendo que la nivelación sea pareja.

## 10. HABILITACION DE TIERRAS AGRICOLAS

- 1) El alcance u objeto de éstas obras es la zona No.7 de una superficie de 1.70 ha. Dentro de esta zona, la parcela No.7-1 de 0.55 ha se trabajará al igual que lo indicado en 9.-Equipamiento de la granja.
- 2) En lo que se refiere a las parcelas No.7-2 y No.7-3 de 1.15 ha, se realizará nada más que el desmonte, destronque, y la eliminación de grava, piedras e impurezas, de la misma manera que lo indicado en 9. anterior.
- 3) La eliminación de grava y piedras se refiere a lo que actualmente se encuentra en la superficie y las piedras cuyo diámetro sea mayor que 1.0 m se dejarán tal como están sin necesidad de moverlas. Sin embargo, en caso de las parcelas No.7-2 y No.7-3, como es necesario instalar en ciertas partes tubería subterránea para el riego, si se encuentran piedras grandes que obstruyen el paso, se deberá consultar con el interventor.

## 11. VIAS INTERNAS

- 1) Aunque el plan de construcción de éstas vías es como se muestra en el plano, cuando ocurra la necesidad de cambiar la ruta a causa de las condiciones topográficas, se deberá consultar previamente con el interventor.
- 2) Para la compactación del lecho de la vía en la parte del terraplén, el espesor del acabado de la capa será de aproximadamente 30 cm y utilizando el bulldózer la compactación será por más de 4 veces.
- 3) Para el terraplenado se utilizará la tierra buena sobrante de las excavaciones de los canales de drenaje, etc., y la faltante se obtendrá del lugar o cantera que indique el interventor.

- 4) La grava del lecho de la vía será piedra triturada sin cribar (C40-0) y la capa tendrá más de 10 cm de espesor para las vías principales y más de 5 cm de espesor para las vías ramales o laterales.
- 5) En las partes de cruce de las vías se construirá obras de tajadura de esquinas de 1.5 m \* 1.5 m y en las vías sin salidas se construirá en el extremo un espacio para que pueda dar vuelta el vehículo.
- 6) Debido a que en la vía principal y en ciertas vías laterales se instalarán tuberías subterráneas para el riego antes de construir estas vías, en la construcción de los terraplenes se deberá trabajar con cuidado para no causar daños.

## 12. CANALES DE RIEGO (ABIERTOS)

- 1) Las ubicaciones de los canales de riego (abiertos) son como se muestra en el plano y todos son esos canales existentes de tierra que seán mejorados con revestimiento de mampostería. En general, la altitud de diseño de los canales es igual a la cota actual y en los tramos donde se construirán las vías internas a lo largo de los canales, se deberá arreglar para que la altitud de las vías coincidan la de los canales.
- 2) Normalmente el material de mampostería con mortero es de piedra de canto rodado de diámetro de  $\varnothing 100-150\text{mm}$  y en caso de utilizar las piedras que se eliminan al realizar las obras de mejoramiento y/o equipamiento de la granja, se deberá lavar las piedras quitándoles el lodo y arena, antes de utilizarlas.
- 3) Como obras anexas de los canales de riego, en los tramos de cruce de los caminos se construirá obras de tubería transversales (tubo de concreto,  $\varnothing 300\text{ mm}$ ) y en los extremos de estas tuberías así como en las partes de curva se instalará sumideros de concreto.

### 13. CANALES DE DRENAJE

- 1) A lo largo de las vías internas principales se construirán canales de drenaje principales, mientras que en aguas abajo de las zonas 2,3 y parcelas 5-1, 5-2 se distribuirán los canales de drenaje secundarios.
- 2) Debido a que todos canales de drenaje serán de tierra, en los trabajos de construcción se deberá tener cuidado para que no sean demasiado profundos.  
En caso de que la excavación sea excesiva se deberá rellenar con tierra de buena calidad haciendo la compactación.
- 3) Los canales de drenaje secundarios se distribuirán a lo largo de las vías internas secundarias, con dirección hacia los canales de drenaje principales y una pendiente de aproximadamente 1/300.
- 4) Como obras anexas de los canales de drenaje principales, en los tramos de cruce de caminos se instalará tubería transversales (tubo de concreto,  $\varnothing 400$  mm) y para corregir la pendiente transversal se construirá obras de caída. Además, debido a que en las partes de aguas arriba y aguas abajo de éstas estructuras los canales de acceso serán de tierra, se deberá poner atención especial al hacer los rellenos.

### 14. INSTALACIONES DE RIEGO

- 1) Cimiento de arena y relleno de tubería subterránea
  - La cobertura del cimiento de arena será de 180 alrededor del tubo y antes de enterrarlo se deberá hacer la compactación suficiente, evitando al mismo tiempo que no haga contacto del tubo con las piedras que salgan a la superficie dentro de la excavación.
  - Después de enterrar la tubería, para el relleno se utilizará la tierra excavada pero hasta la altura de 30 cm del relleno (medida

desde la parte superior del tubo) se deberá eliminar las piedras.

-La tierra de relleno deberá tener la humedad adecuada y compactación será gradual y suficiente.

## 2) Conexión y procesamiento de los tubos

-Para conectar los tubos, primero se deberá limpiar con trapo o material adecuado las caras de adhesión, luego se aplica el adhesivo de una manera pareja, poniendo atención para que después de la conexión no ocurra la fuga de agua.

-Cuando la tubería se quiere instalar a un grado de ángulo que no se puede hacer utilizando tubos o piezas acodadas de fábrica, se podrá procesar tubos rectos para obtener la curva necesaria en el sitio de la obra pero la curva de un tubo deberá ser dentro del límite de 10°.

## 3) Selección de válvulas

-Para la selección de las válvulas a utilizar, se deberá consultar previamente con el interventor pasando información de tipos o modelos, eficiencia (inclusive resistencia a la presión), manejo, etc., y obtener su aprobación.

## 4) Obras de filtro

-Las obras de filtro que se van a instalar no solo deberán tener la función de filtrar el agua para evitar la obstrucción de los equipos de riego por goteo, por ejemplo rociadores, mangueras perforadas, también válvulas reductoras de presión, válvulas electromagnéticas, etc., sino que después de que se pongan en funcionamiento la administración y mantenimiento deberá realizarse con facilidad. Por este motivo, antes de hacer la instalación es necesario realizar las pruebas de eficiencia, presentar al interventor los planos detallados de instalación y obtener el visto bueno.

-Con el fin de establecer el plan de administración y mantenimiento, primero se deberá investigar la calidad del agua de suministro, también los métodos de administración y mantenimiento (principalmente el lavado y cambio de filtros) así como la



frecuencia de las comprobaciones y finalmente se elabora el plan correspondiente. Para la investigación de la calidad del agua de suministro se deberá consultar con el interventor y obtener su aprobación.

#### 5) Instalación de bombeo

- El motor de bomba a instalar deberá ser de una potencia de 7.5 kw para asegurar la capacidad de carga de bombeo de diseño. Consecuentemente se deberá presentar al interventor el Certificado de Prueba de Eficiencia de la bomba y obtener su aprobación.
- La bomba, el motor y los equipos de distribución de electricidad deberán tener la capacidad de funcionamiento continuo de más de 8 horas al día.
- La estación de bombeo es una instalación de funcionamiento automático mediante el tanque de presión que tiene en el lado de la boca de descarga, por lo que la capacidad así como la función de este tanque deberá satisfacer el desplazamiento cíclico de ON-OFF (conexión-desconexión) no menor que 10 minutos.
- En lo que se relaciona con la instalación global de la estación de bombeo, tales como la bomba, motor, equipos eléctricos, distribución de tubería, etc., se deberá presentar al interventor el plano detallado y obtener su aprobación.

PROPUESTA

A : Señor Minoru Tomita  
Representante Residente  
Agencia de Cooperación Internacional de Japón,  
Oficina en Bogotá.

P-01 LISTA DE PRECIOS Y PRECIOS DE LICITACION

El Licitante abajo firmante habiendo examinado cuidadosamente en su totalidad los Documentos del Contrato para la Construcción de la Infraestructura Modelo del Proyecto denominado "Centro de Estudios para Conservación Integral de la Ladevel en Silvania", por medio de este documento ofrece y propone desarrollar todo lo referente a la construcción y servicios, a proveer todos los equipos, materiales, provisiones, mano de obra y otros ítems descritos en los Documentos del Contrato, todos por los precios unitarios o por la Suma Alzada declarada en latras y números en las siguientes cantidades:

---

\*Debe adjuntarse la Lista de Precios

P-02 GARANTIA DE CONCLUSION

El Licitante abajo firmante garantiza efectuar el comienzo, seguimiento y la conclusión de las obras del Contrato.

P-03 GARANTIA DE LA LICITACION

Yo certifico que todo lo declarado aquí fue hecho en nombre de

---

el \_\_\_\_\_ de 1994

---

Título  
Dirección de la Compañía

---

TESTIGO

---

## 付 属 資 料

付-1 実施設計調査に関する方針

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
(JICA)  
DETAILED DESIGN SURVEY TEAM FOR  
THE IRRIGATED AGRICULTURE DEVELOPMENT  
PROJECT ON SLOPING AREAS

Dr. Jorge Ramirez Vallejo  
Director General  
Insititute for Hydrology,  
Meteorology and Land Improvement  
Ministry of Agriculture

September 21, 1993

Dear Sir,

The Detailed Design Survey Team has been organized by Japan International Cooperation Agency (JICA) for the purpose of formulating detailed plan on the Model Infrastructure Works for the Irrigated Agriculture Development Project on Sloping Areas.

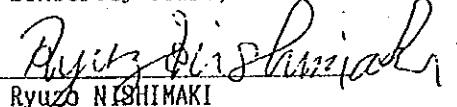
The Team has, so far, made a series of site reconnaissances and discussions with your staff concerned in order to determine the scale of the demonstration farm and its facilites. As the result, We reached the agreement to the basic items for designing of the farm as per the attached.

Two members of the Team, Mr.Sakurai and Mr.Nagata, will proceed with your staff to conduct further field surveys and investigations at the site, and make the detailed design on the basis of the result of those surveys. After the completion of the detailed design and assessment of its cost estimated by JICA, you will be informed of its result through the JICA Colombia office.

For the timely commencement of the construction of the demonstration farm, we would like to ask you to take the necessary formalities in due consultation with the JICA Colombia office.

Lastly, we would like to express our appreciation for the kind cooperation of your staff during our stay.

Sincerely Yours,



Ryuzo NISHIMAKI  
Detailed Design Survey Team  
Japan International  
Cooperation Agency

CC:Director General  
Department of National Planning  
CC:Embassy of Japan

### 1. Objective

This survey is to carry out the detailed design in the demonstration farm to be constructed by the Japanese government based upon the Record of Discussions, Article IX.2 signed between both Government on August 27, 1991.

The purpose of constructing the demonstration farm is as follows;

- (1) Introduction about Japanese skills for planning, design and construction management through the construction works.
- (2) Experiment and improvement for tentative manuals which will be made at each cooperation field, through which make use of the irrigation facilities of farm constructed at the model farm.
- (3) As the model farm for the Irrigated Agriculture Development Project on Sloping Areas, the demonstration and experiment, which concern with Farm irrigation, Water management, Land conservation and Cultivation.

In light of the above, the team had preliminary discussions on the framework of the scale, road, the facilities of irrigation system, etc., on the model farm.

### 2. Location and Scale

- (1) The location of this model farm is selected at Valsalice in Silvania (Fig-1)
- (2) The area of this model farm shown in fig.-2.
- (3) There is limit on the budget of Japanese government about the construction cost. It is necessary to discuss about the work contents, priority, etc., after the accurate construction cost will be estimated.

### 3. Component of Construction works

This construction works consists of as follows;

#### (1) Land consolidation

In order to demonstrate and experiment for the result of tentative manuals on each cooperation field, it will be consolidated the farm which has the facilities of irrigation system and road.

#### (2) Land reclamation

In order to demonstration and experiment for the techniques of the land conservation in the model farm, it will be consolidated the farm about necessities. But a large scale of earth work will be not done.

(3) Road works

Road works will include "Trunk road" and "Lateral road".

(4) Canal works

It will be planned for "Main canal", "Second canal" and "The facilities (Sprinkler, Drip irrigation, etc..)".

(5) Drainage works

It will be planned for "Main drainage", "Second drainage", and "Settling basin" in order to get the quantity of run off soil.

(6) Others

It will be planned for the necessary facilities.

4. Outline of the tentative schedule

The tentative schedule and procedure for the construction works of the model farm is shown in Table-1.

OUTLINE OF THE TENTATIVE SCHEDULE  
ON THE MODEL INFRASTRUCTURE WORKS  
(Table-1)

	<u>Japanese Side</u>	<u>Colombia Side</u>
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>		
1993		
Sep.	Detailed design survey team	
Oct.	---- Sep.9 to Oct.21 ----	
Nov.	Detailed design work in Japan	
Dec.	Send Final report →→→→→→→→→→→→→→→→	
		←←←←←←←←←←←←←←←← Request of construction works for the model farm
1994		
Jan.	←←←←←←←← Exchange of Note Verbal →→→→→→→→	
Feb.	Dispatch of supervising expert Contract for construction Start of construction works	



Fig.-1 Location of the Demonstration Farm

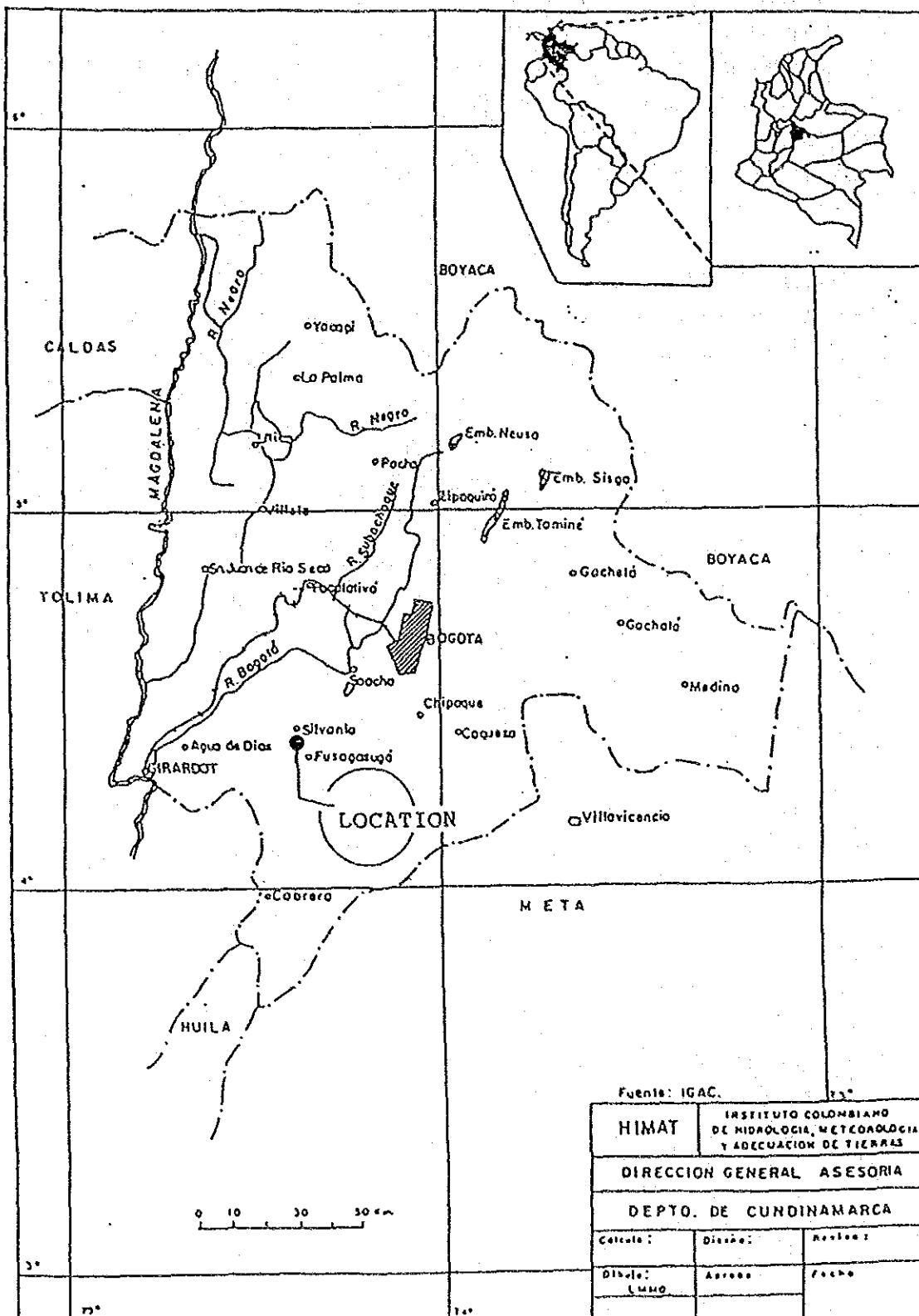


Fig.-2 Area of the Demonstration Farm



国際協力事業団  
( J I C A )  
傾斜地域かんがい農業開発計画  
実施設計調査団

コロンビアラミス・ボグゼン長官  
農業省水文気象土地改良庁

1993年9月21日

拝 啓、

傾斜地域かんがい農業開発計画モデル基盤整備事業における実施設計を行うために国際協力事業団（JICA）によって実施設計調査団が組織されました。

調査団は展示・実証ほ場とその施設の規模の決定を目的として、関係する貴国の職員と一連の概査を行いました。その結果、別添の如く基本的事項について合意されました。

調査団の団員である桜井と永田の両氏はしばらくの間、現地での測量や調査を貴国のスタッフとともに続け、それらの調査結果を基に実施設計と事業費が見積もられることになるでしょう。それらの結果はJICA本部によって査定され、貴国に対して、その結果をJICAコロンビア事務所を通じてお知らせします。

展示・実証ほ場建設の適切な開始に向けて、貴国はJICAコロンビア事務所と相談し、必要な公式手続きを行って頂きたいと思っております。

最後に、我々の滞在中に貴国職員の親切な御協力に対し感謝の意を表します。

敬 具

西牧 隆壮  
団 長  
実施設計調査団  
国際協力事業団

気付：国家企画庁長官  
日本大使館

## 1. 目的

本調査は1991年8月27日に両政府間で取り交わされたR/Dの事項IX.2を基に日本政府により実施されるであろう展示・実証ほ場の実施設計を行うためのものである。

展示・実証ほ場を整備する目的は次の通りである。

- (1) モデルほ場整備を通して、日本の計画・設計・施工管理技術を紹介する。
- (2) モデルほ場に設置された畑地かんがい施設を利用して、各協力分野で作成した基準案等の実証・改善を行う。
- (3) 傾斜地域小規模かんがい事業のモデルほ場として、かんがい、水管理、農地保全及び栽培に関する技術の展示・普及を行う。

上記に関して、調査団はほ場の規模、農道、かんがい施設等のおおまかな工事における基礎的な協議を行った。

## 2. 実施位置と規模

- (1) 本モデルほ場の実施位置はシルバニアのバルサリセである。(図-1)
- (2) 本モデルほ場の実施範囲は図に示す通りである。(図-2)
- (3) 日本側の工事費については限度があるので、正確な工事費が算出された時点で工事数量及び優先順位等について検討が必要である。

## 3. 内容

本工事には次の事項が含まれている。

### (1) ほ場整備工

各分野の基準案等成果の実証・試験及び展示を行う。そのために、かんがい施設及び農道を備えたほ場を整備する。

### (2) 農地造成工

農地保全技術の実証及び展示を行うために、必要な整備を行うが、大きな土工事は行わない。



付-2 収集資料リスト

1. MAPA DE SUELOS DE COLOMBIA-INSTITUTO GEOGRAFICO  
-MAPA 1:1,500,000 (1983)
2. VALORES TOTALES DE PRECIPITACION-HIMAT  
-TIBACUY (1980~1986)データ
3. ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS-CAMARA COLOMBIANA DE LA CONSTRUCCION  
-08/31/1993
4. CONSTRUDATA-SERVICIOS DE INFORMACION PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION  
-Informe de Precios Bogota, Noviembre 1993
5. TARIFAS DE ARRENDAMIENTO PARA EQUIPOS DE CONSTRUCCION 1993  
-Asociacion Colombiana de Ingenieros Constructores
6. LICITACION PUBLICA NACIONAL-HIMAT  
-公共事業入札サンプル
7. PROCEDIMIENTOS PARA LA ELABORACION DE PRESUPUESTOS PARA LA CONSTRUCCION  
DE OBRAS CIVILES-HIMAT
8. 各月のインフレ変動率表 (1955~1993)
9. 各月のペソ対ドルの為替レート変動率表 (1950~1993)
10. 建設工事の変動率表 (1975~1993)
11. ORGANIGRAMA GENERAL DE HIMAT (HIMATの組織図)
12. 散水かんがい器具資料 (各種メーカー)
13. C E C I L 現況平面図 (S=1:1,000)
14. バルサリセ農学校現況かんがい施設図 (S=1:1,000)
15. モデルほ場周辺の土壌調査結果 (含、土壌図S=1:1,000)

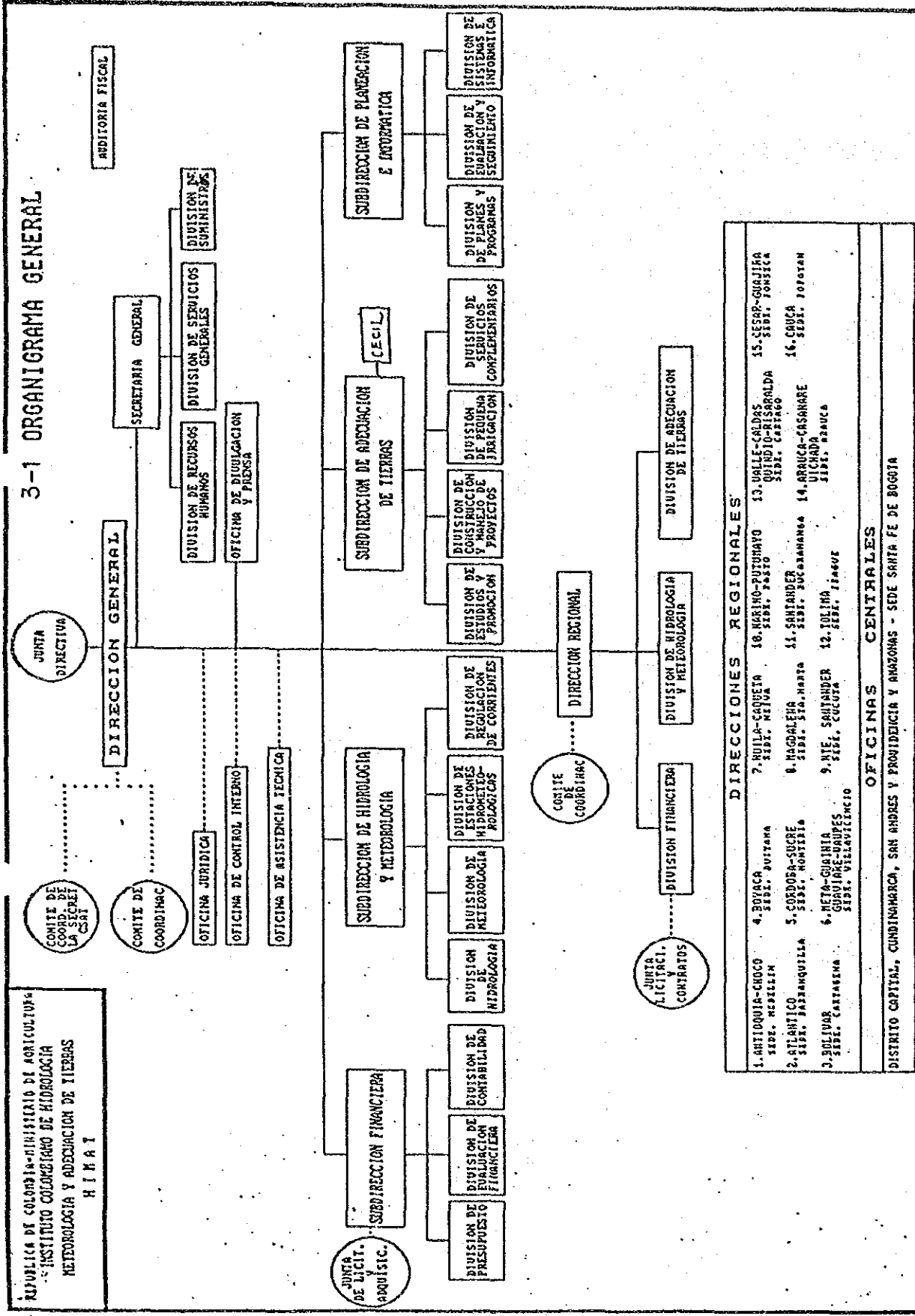
付-3 参 考 资 料

## 参 考 資 料 リ ス ト

1. 水文気象土地改良庁 (HIMAT) の組織図
2. C E C I L プロジェクトの組織図
3. C E C I L 活動計画 (93年度)
4. 土壌調査結果 (1/2, 2/2)
5. チョチョ川流域と気象観測位置図
6. 作物消費水量計算表
7. 各月のインフレ変動率表 (1955~1993)
8. 各月のペソ対ドルの為替レート変動率表 (1950~1993)
9. 物価上昇率と為替レートの変動状況



# 3-1 ORGANIGRAMA GENERAL

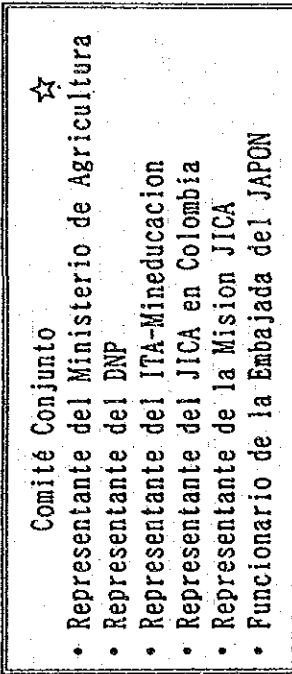


DIRECCIONES REGIONALES	
1. ANTIQUIA-CHOCO SEDE: NEBULLÉN	4. BOYACÁ SEDE: JUITAMA
2. ATLÁNTICO SEDE: BARRANQUILLA	5. COCUDO-SUCRE SEDE: ROPIERÍA
3. BOLÍVAR SEDE: CARTAGENA	6. META-GUAINÍA SEDE: GUAINÍA-BOJUMES SEDE: VILAVIEJA
7. BULLA-CAQUEZA SEDE: NEIVA	8. MAGDALENA SEDE: SAN MARTÍN
9. CAUCA SEDE: POPAYÁN	10. MERINO-PUTUMAYO SEDE: PASTO
11. SANTANDER SEDE: SOCORRO	12. TOLIMA SEDE: CALDAS
13. VALLE-CALDAS SEDE: MARIKALBA	14. ARAUCA-CASANARE SEDE: UYALANDÉ
15. CESAR-GUAJIRA SEDE: FORSICA	16. ZULUAGA SEDE: ZULUAGA

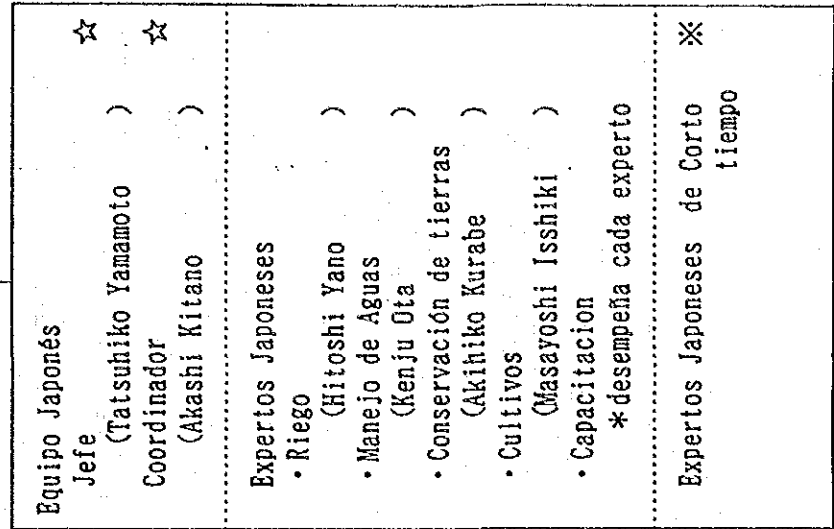
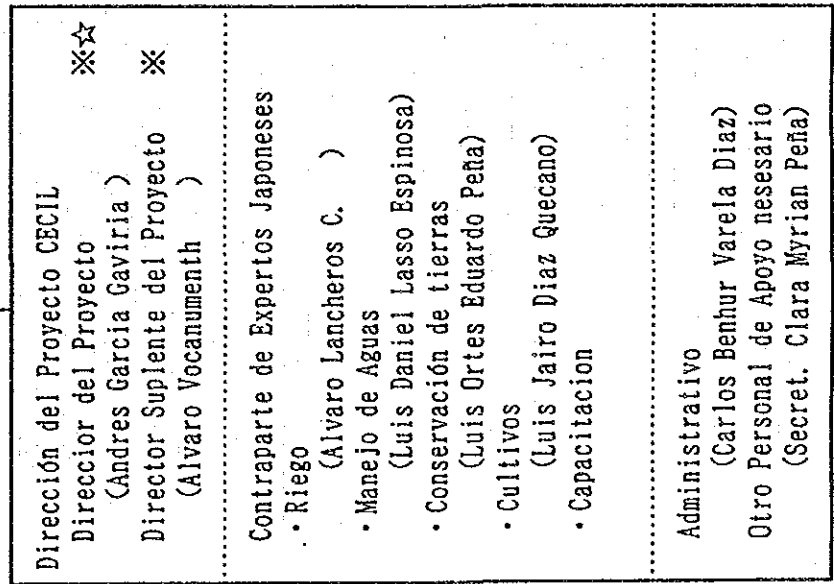
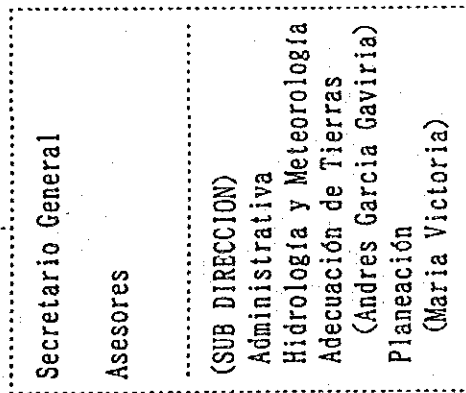
CONVENCIONES  
 LINEA DE AUTORIDAD .....  
 LINEA DE ASESORIA .....  
 LINEA DE COORDINACION .....  
 ACUERDO 53 - 1993 - C75

3-2. ORGANIGRAMA DEL PROYECTO CECIL

93. 8. 23



[HIMAT REORGANISAND AHORA]



☆ : Miembros de Comité Conjunto  
 ※ : Medio Tiempo

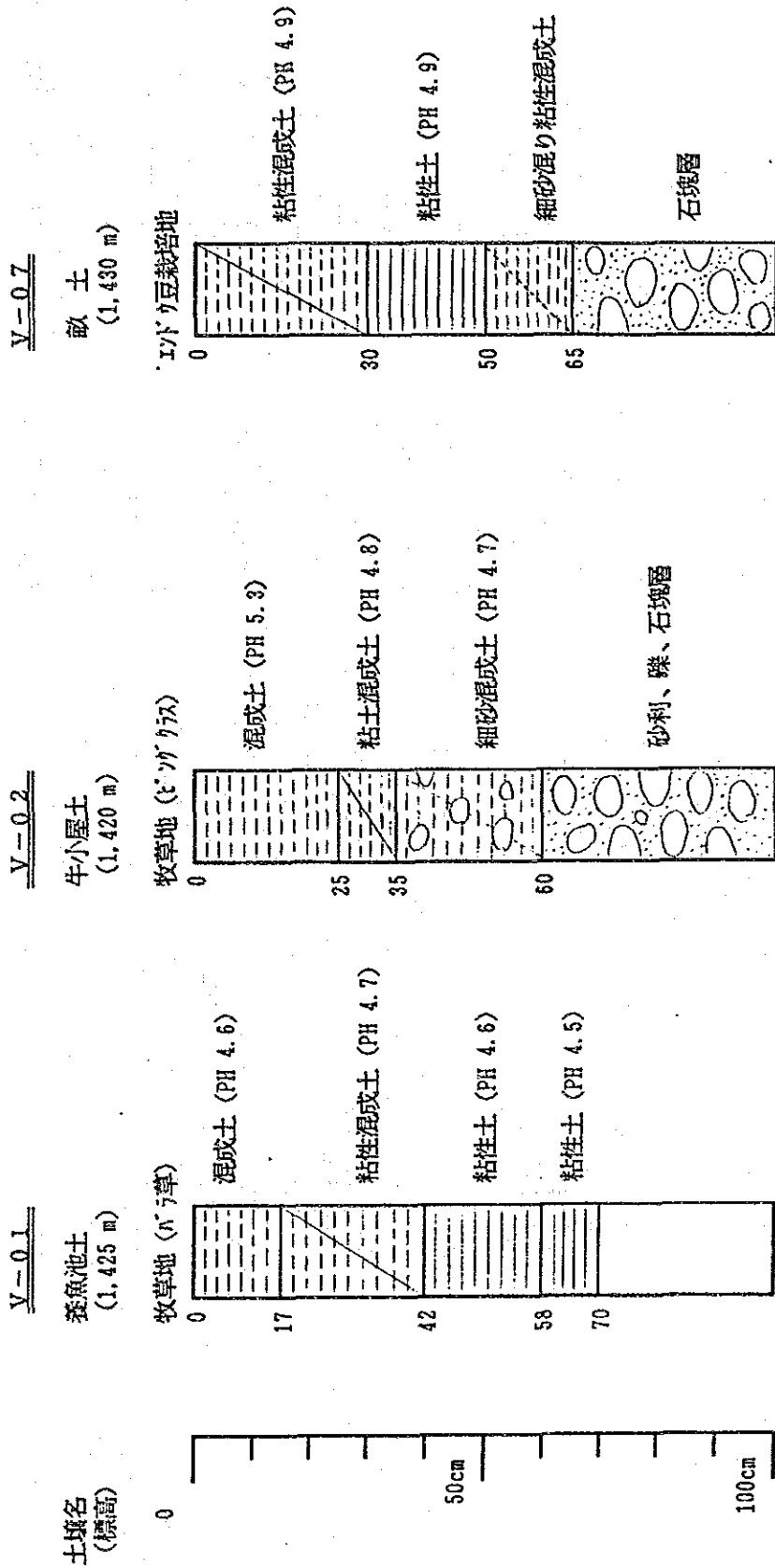
93年度CECIL活動計画

93.9.13

項目	内容	93/4	5	6	7	8	9	10	11	12	94/1	2	3	備考	
目的等	① 技術開発・移転活動 ② 研修教材の開発		かんがい	かんがい					他分野					一部他分野も含む	
日本人専門家の派遣	リナーダ 業務調整 かんがい 水管理 農地保全 栽培													T. Yamamoto A. Kitano H. Yano K. Ota A. Kurabe M. Isshiki	
日本でのカウンターパート研修の派遣	短期専門家 教材作成 土質試験 契約管理 施工管理													次年度に延期	
次年度研修派遣第3国研修					申請									M. Victoria L. Eduardo A. Bocanumeth Y R. Vega 4人 C. Sigifredo P.	
教材の供与			92'到着				購入手続き	◇調査						送付 93'到着	
モデルほ場の工事 安全対策 中堅技術研修							設計	◇図書	◇工事					※大使館～外務省 無償施設等 94'から	
計画等の策定 報告書の提出 日本からのミッションの派遣		☆IV期	☆T S I ☆計画打合せ	☆I期			☆年間計画 ☆II期 ☆設計	☆次年度計画(予算要求) ☆III期						☆ HIMAT (年度報告)	
コロンビア側 のとりよせ 措置	C/P等 現地施設の建設 備品の設置 安全対策 管理責任 合同会議・調整会議 その他	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
														現地通動開始 4月から	

図付 3-4

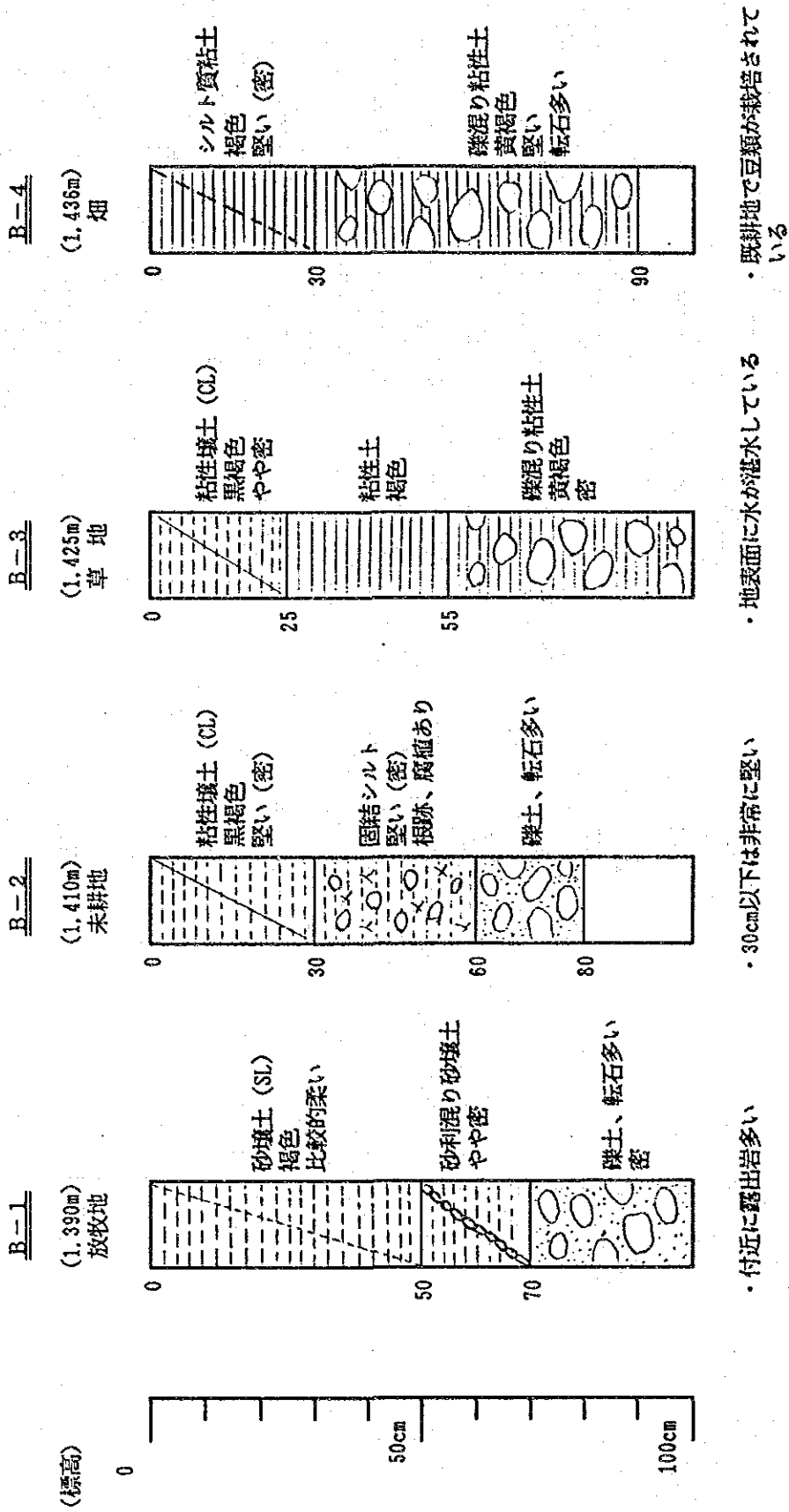
土壤柱状図 (1/2)



- 地表面の10%に礫が存在
- 第2層は引き締まっており、引き鋤作業が必要である。
- 石塊が35cm以下に散在する。
- 働き返しには注意
- 第2、3層に火山灰が存在
- 50cm以下は、大変湿り気がある。

図付 3-4

土 境 柱 状 図 (2/2)





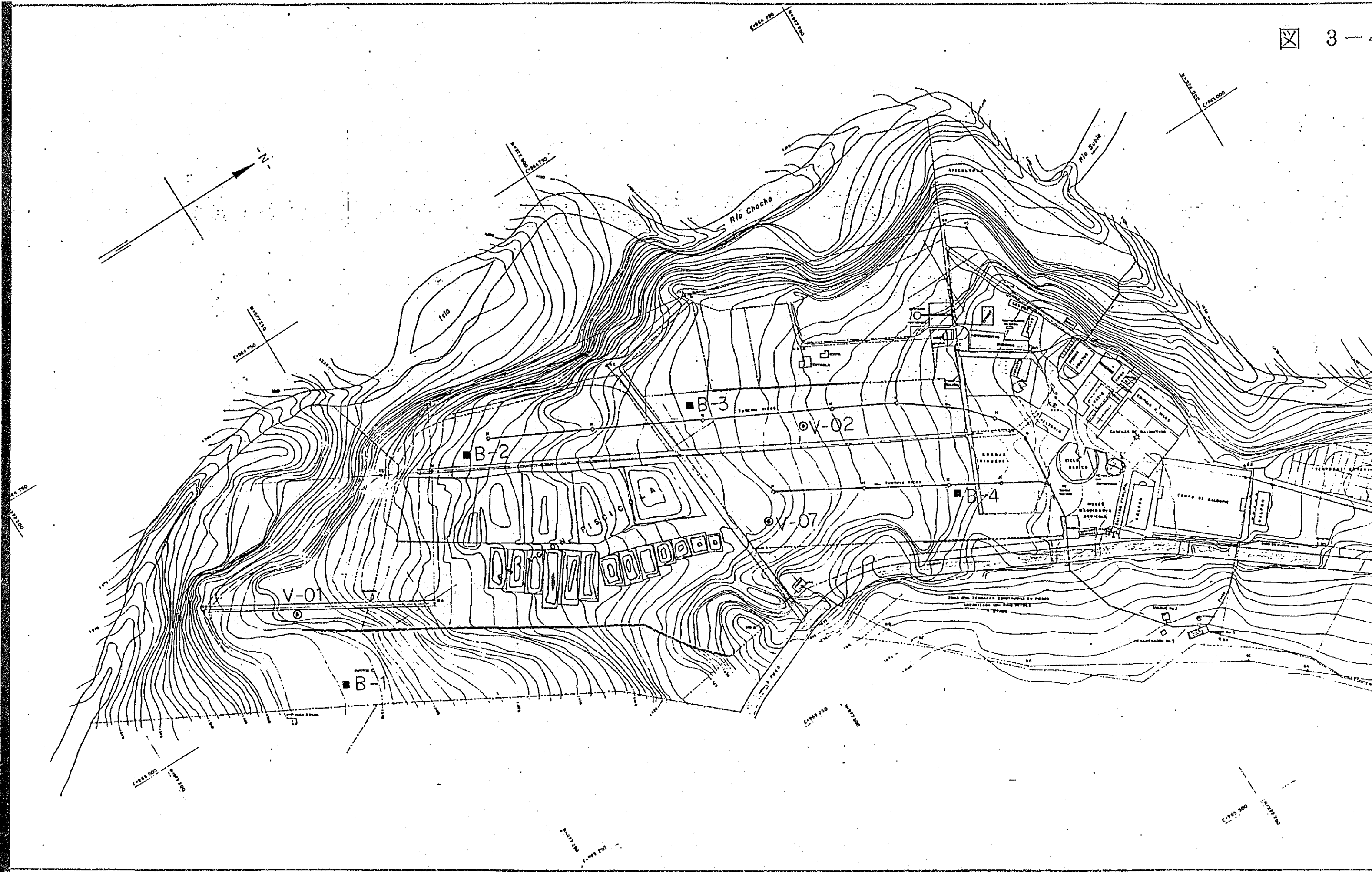
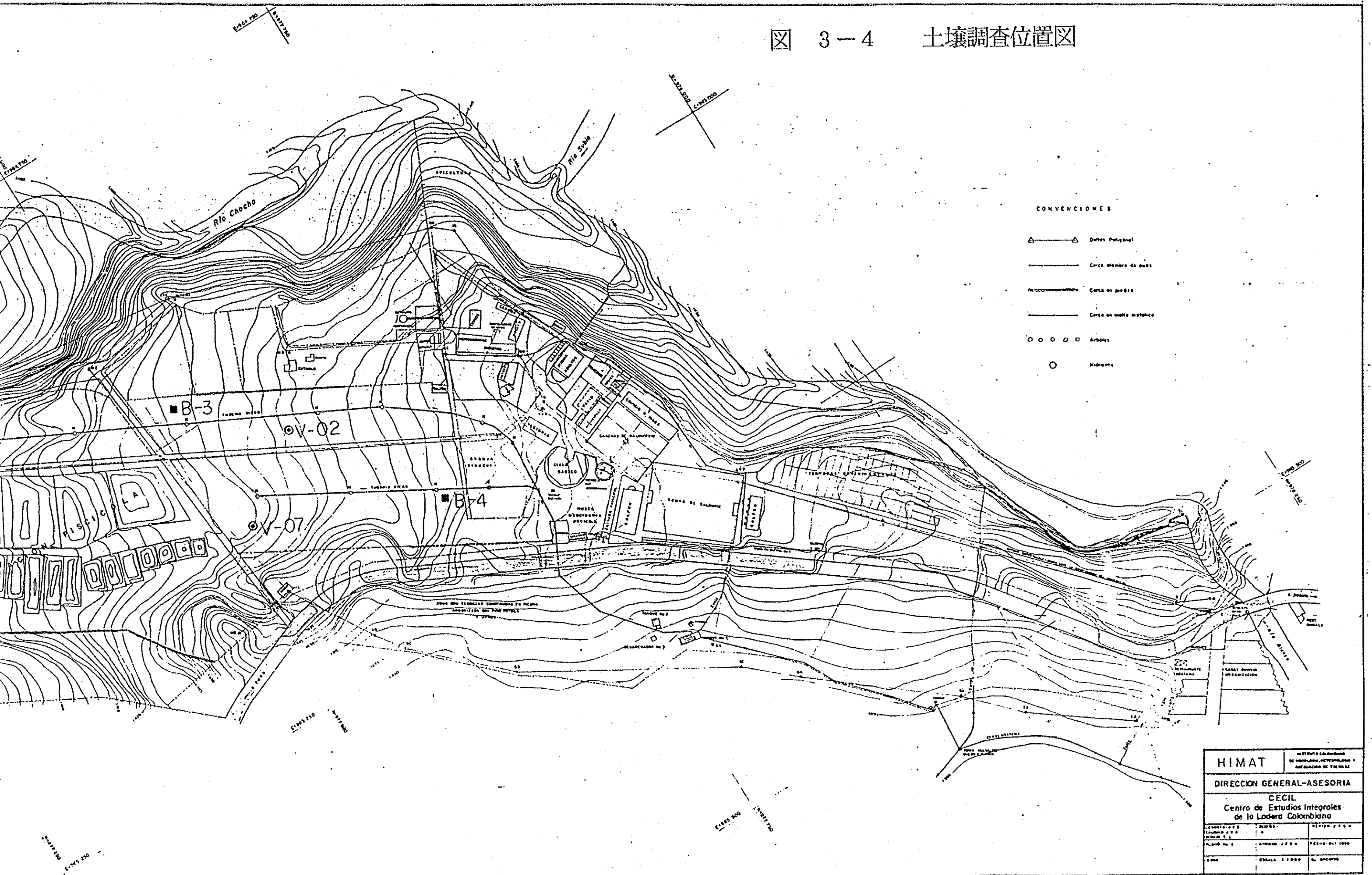
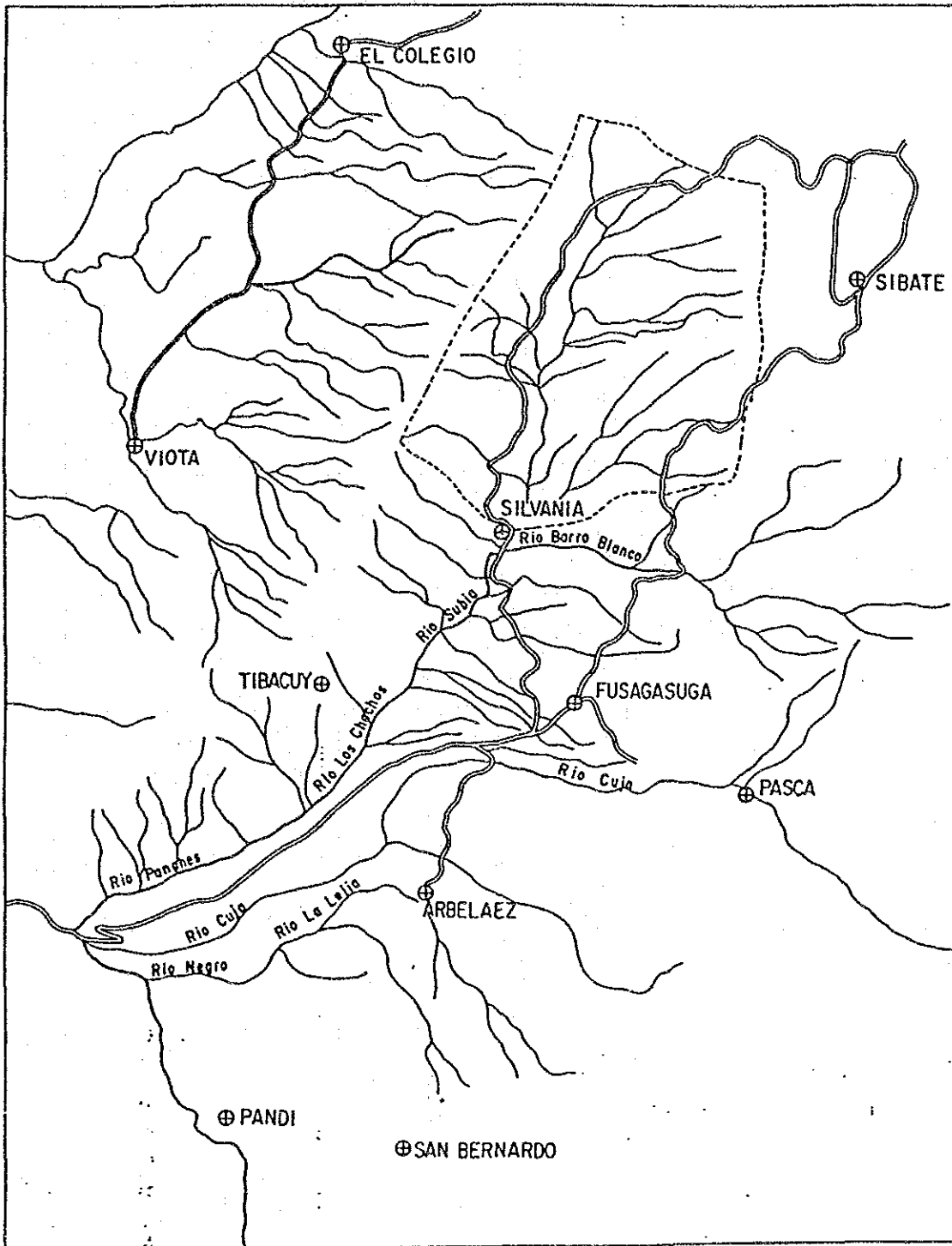


图 3-4 土壤調查位置图









3-5. Location of Meteorological Observation Stations  
in Tibacuy and Neighboring Area

3-6. 消費水量計算表

	ENE	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JULY	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
ETo (mm/mes)	100.63	95.71	111.83	100.93	103.38	101.67	115.56	117.56	114.04	103.16	87.06	90.55
" (mm/dia)	3.25	3.42	3.61	3.36	3.33	3.39	3.73	3.80	3.80	3.33	2.90	2.92
作物係數		0.71	0.78	0.90	0.99	1.02		0.80	0.88	0.95	0.98	0.95
Crop Coefficient-		0.90	0.93	0.89	0.82	0.85	0.93	0.98				
1												
2												
3	0.83											
4												
5												
6	0.86	0.82	0.79		0.90	0.99	1.02		0.79	0.95	0.99	0.95
7			0.71	0.78				0.70				
8	0.68	0.72	0.84	0.99	1.02	0.95	0.88	0.76	0.87	0.97	0.98	0.95
9												
10												
作物消費水量												
ETcrop(Max)	2.80	3.08	3.36	3.33	3.40	3.46	3.80	3.71	3.61	3.23	2.84	2.77
單位消費水量												
(l/sec/ha)	0.324	0.356	0.389	0.385	0.394	0.400	0.440	0.429	0.418	0.374	0.329	0.321
最大單位用水量												
(l/sec/ha)												
• Pipeline	0.38	0.42	0.46	0.45	0.46	0.47	0.52	0.50	0.49	0.44	0.39	0.37
(Ep=85%)												
• Open Canal	0.41	0.45	0.49	0.48	0.49	0.50	0.55	0.54	0.52	0.47	0.41	0.40
(Ep=80%)												

Legend: 1:Onion 2:Snapbean 3:Tomato 4:Snapbean 5:Maize & Pumpkin  
 6:Cucumber 7:Onion 8:Kidneybean 9:Potato 10:Kidneybean

3-7. 各月のインフレ変動率表 (1955~1993)

INDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR POR MESES 1954-1988  
INDICE NACIONAL TOTAL (1)

BASE: Diciembre 1988=100

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Inflac Anual %
1954							0.5694	0.5694	0.5694	0.5694	0.5694	0.5694	
1955	0.5694	0.5694	0.5694	0.5694	0.5694	0.5694	0.5694	0.5694	0.5694	0.5694	0.5694	0.5615	2.13
1956	0.5815	0.5815	0.5815	0.5815	0.5815	0.6057	0.6057	0.6057	0.6057	0.6178	0.6178	0.6178	6.25
1957	0.6297	0.6421	0.6542	0.6735	0.6784	0.7026	0.7268	0.7268	0.7390	0.7511	0.7511	0.7511	21.57
1958	0.7511	0.7632	0.7753	0.7874	0.7995	0.7995	0.7995	0.8116	0.8116	0.8116	0.8116	0.8116	8.06
1959	0.8238	0.8359	0.8359	0.8480	0.8501	0.8501	0.8722	0.8722	0.8722	0.8722	0.8722	0.8343	8.96
1960	0.8843	0.8843	0.8964	0.8964	0.9085	0.9085	0.9085	0.9085	0.9207	0.9207	0.9328	0.9449	6.85
1961	0.9449	0.9570	0.9691	0.9734	0.9934	1.0055	1.0055	0.9934	0.9812	0.9812	0.9934	0.9934	5.13
1962	1.0055	1.0055	1.0176	1.0297	1.0297	1.0297	1.0418	1.0418	1.0418	1.0418	1.0539	1.0660	7.32
1963	1.1024	1.1130	1.2235	1.2941	1.2952	1.3204	1.3326	1.3447	1.3568	1.3810	1.4052	1.4174	32.95
1964	1.4416	1.4416	1.4779	1.5143	1.5427	1.5670	1.5748	1.5506	1.5385	1.5264	1.5385	1.5385	8.55
1965	1.5627	1.5505	1.5742	1.5971	1.6233	1.6475	1.6475	1.6475	1.6596	1.6760	1.7202	1.7687	14.96
1966	1.7929	1.8050	1.8535	1.9140	1.9383	1.9262	1.9383	1.9262	1.9504	1.9746	1.9746	1.9867	12.33
1967	1.9988	2.0110	2.0352	2.0473	2.0594	2.0958	2.0753	2.0958	2.0958	2.1200	2.1200	2.1321	7.32
1968	2.1563	2.1563	2.1805	2.2169	2.2290	2.2411	2.2532	2.2532	2.2532	2.2653	2.2775	2.2775	6.62
1969	2.3017	2.2896	2.3139	2.3501	2.3744	2.3985	2.3985	2.3985	2.4228	2.4471	2.4592	2.4713	8.51
1970	2.4713	2.4713	2.4955	2.5319	2.5440	2.5562	2.5562	2.5561	2.5803	2.5803	2.6045	2.6288	6.37
1971	2.6772	2.7015	2.7257	2.7741	2.8105	2.8226	2.8589	2.8953	2.9195	2.9559	2.9922	3.0043	14.29
1972	3.0407	3.0649	3.1012	3.1497	3.1739	3.2103	3.2466	3.2587	3.3072	3.3759	3.4162	3.4283	14.11
1973	3.4847	3.5252	3.6454	3.7796	3.9513	3.9734	4.0461	4.0340	4.0825	4.0825	4.1915	4.2521	24.03
1974	4.3732	4.4822	4.6276	4.7488	4.8093	4.8578	4.9062	4.9062	4.9910	4.9910	5.2697	5.3666	26.21
1975	5.5241	5.8089	5.7542	5.9117	6.0207	6.0329	6.0813	6.0934	6.1782	6.1782	6.2751	6.3236	17.83
1976	6.4690	6.6143	6.7476	6.8808	6.9656	7.1352	7.3291	7.4260	7.5592	7.5592	7.8621	7.9469	25.67
1977	8.1286	8.4315	8.7707	9.4005	9.8125	10.1153	10.2122	10.1638	10.1830	10.1830	10.1830	10.2244	26.66
1978	10.3334	10.4909	10.8301	10.9997	11.2541	11.5448	11.5085	11.5206	11.5590	11.5590	11.9809	12.1142	18.48
1979	12.5139	12.7441	13.2650	13.5073	13.7980	14.1009	14.2099	14.4543	14.7793	14.9731	15.3365	15.6030	29.20
1980	15.7121	15.9059	16.2209	16.7175	17.2627	17.4323	17.6867	17.9442	18.1107	18.5226	18.8860	19.6492	25.93
1981	20.0511	20.6425	21.2240	21.7528	22.3022	22.9079	23.3319	23.6347	23.8043	24.0951	24.4706	24.8340	26.39
1982	25.2823	25.8355	26.4331	27.1115	27.8262	28.4441	28.8196	29.1769	29.6312	30.1885	30.5398	30.7942	24.00
1983	31.1213	31.4989	32.2116	33.1928	35.3055	34.2710	34.5496	34.5133	34.8040	35.3734	35.7489	35.9185	16.64
1984	35.4273	36.9119	37.5660	38.3050	38.8501	39.4679	39.9525	40.0979	40.5461	40.7763	41.6000	42.4844	18.28
1985	43.4414	44.7376	45.1307	47.4270	49.5712	50.4918	50.2011	49.9952	50.4313	50.8574	51.3762	51.9819	22.36
1986	53.6657	55.3617	56.5853	58.1238	57.7603	57.2679	57.2794	58.0814	58.9051	60.1226	61.3525	62.6423	20.51
1987	64.9889	66.3093	68.1059	69.6443	70.8315	71.5079	72.5831	72.7589	73.6444	75.0254	76.6148	78.0491	24.59
1988	80.3944	83.6362	85.0565	88.4231	90.9677	93.1507	94.4977	94.3209	94.9981	96.4845	97.8219	100.0000	28.12
1989	102.0300	105.2500	108.9000	111.6400	113.6000	115.1600	116.9500	118.5600	121.2200	122.1500	124.3200	126.1200	26.12
1990	130.2800	135.0600	138.9600	142.8900	145.6900	148.5300	150.5500	152.9400	156.5700	159.5500	162.8300	166.9400	32.37
1991	171.9500	177.8200	182.3300	187.4300	191.5600	194.5300	198.1300	200.6500	203.5700	206.2700	209.7900	211.7200	26.62
1992	219.1300	226.4600	231.7100	238.3200	243.8700	249.3500	254.3300	256.2500	258.3800	260.5700	262.4700	264.9400	25.14
1993	273.5200	282.4300	287.7400	293.3300	298.0500	302.6600	305.3900						

FUENTE: DANE.

(1) Se refiere al índice de los niveles altos y bajos en conjunto.

FORMULA DE ACTUALIZACION:  $P = P_0 \cdot I_n / I_0$

P = Valor actualizado; P<sub>0</sub> = Valor a actualizar; I<sub>n</sub> = Índice del mes o periodo al cual se quiere actualizar; I<sub>0</sub> = Índice del mes o periodo base.

Agosto/93

3-8. 各月のペソ対ドルの為替レート変動率表 (1950~1993)

TIPO DE CAMBIO OFICIAL DEL DOLAR DE LOS E.E.U.U.  
 PROMEDIO MENSUAL

(Pesos por Dolar)

AÑO	MES												Devaluación Anual %
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1950	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	0.00
1951	1.96	1.96	2.15	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	28.08
1952	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	0.00
1953	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	0.00
1954	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	0.00
1955	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	0.00
1956	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	0.00
1957	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	4.81	4.90	5.12	5.10	5.20	5.33	114.34
1958	5.61	6.01	6.11	6.64	6.77	6.80	6.74	6.52	6.39	6.40	6.42	6.40	18.95
1959	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	0.00
1960	6.40	6.40	6.52	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	4.69
1961	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	0.00
1962	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	7.54	9.00	34.33
1963	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	0.00
1964	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	0.00
1965	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	13.00	13.50	13.50	13.50	50.00
1966	13.50	13.50	13.50	13.50	13.50	13.50	13.50	13.50	13.50	13.50	13.50	13.50	0.00
1967	13.50	13.50	13.50	13.80	14.07	14.41	14.59	14.85	15.13	15.40	15.63	15.74	16.59
1968	15.77	15.84	15.94	16.05	16.19	16.27	16.31	16.39	16.49	16.62	16.76	16.85	7.12
1969	16.83	16.94	17.04	17.13	17.17	17.27	17.33	17.44	17.55	17.62	17.69	17.60	5.55
1970	17.90	18.00	18.09	18.20	18.28	18.38	18.48	18.55	18.63	18.62	18.92	19.03	6.91
1971	19.15	19.23	19.41	19.55	19.68	19.80	19.97	20.14	20.31	20.45	20.63	20.81	9.35
1972	20.99	21.17	21.33	21.50	21.67	21.82	21.96	21.09	22.25	22.39	22.53	22.70	9.08
1973	22.99	23.02	23.13	23.25	23.36	23.47	23.60	23.76	23.97	24.18	24.37	24.65	8.59
1974	24.95	25.22	25.42	25.50	25.54	25.58	25.64	25.81	26.28	27.01	27.56	28.26	14.65
1975	23.97	29.24	29.66	30.05	30.42	30.82	31.18	31.52	31.85	32.17	32.51	32.84	16.21
1976	33.10	33.49	33.79	34.10	34.45	34.65	34.89	35.20	35.25	35.41	35.81	36.20	10.23
1977	35.39	36.39	36.46	36.50	36.50	36.50	36.51	36.67	36.97	37.23	37.45	37.71	4.17
1978	38.03	38.14	38.33	38.47	38.66	38.81	38.95	39.11	39.45	39.97	40.40	40.79	6.17
1979	41.15	41.44	41.79	42.21	42.56	42.69	42.74	42.80	42.89	43.14	43.38	43.79	7.35
1980	44.16	44.69	45.32	45.82	46.44	47.10	47.52	48.02	48.56	49.23	49.93	50.58	15.46
1981	51.09	51.71	52.24	52.71	53.24	53.90	54.57	55.30	56.03	56.79	57.68	58.64	15.95
1982	59.50	60.24	60.99	61.82	62.63	63.52	64.25	65.18	65.99	66.99	68.34	69.59	16.67
1983	70.70	72.05	73.43	74.89	76.36	77.78	79.22	80.83	82.52	84.26	85.11	87.83	26.21
1984	89.79	91.57	93.46	95.42	97.46	99.40	101.73	103.73	105.93	108.13	110.43	112.76	26.39
1985	115.17	118.25	123.15	129.62	135.95	140.73	145.51	150.03	155.30	160.26	164.59	169.19	50.04
1986	173.70	176.59	179.74	184.43	189.53	192.35	195.80	199.17	203.24	206.05	212.53	216.57	28.24
1987	221.03	224.82	229.02	233.17	237.44	241.39	245.55	249.35	252.84	255.85	259.74	262.03	20.79
1988	265.82	270.91	276.92	283.45	289.95	296.36	302.56	308.40	314.85	321.07	327.01	332.57	27.05
1989	339.62	346.83	354.12	361.83	369.93	377.92	385.71	393.43	401.30	410.55	419.76	429.30	26.93
1990	440.08	451.72	463.40	474.62	485.99	497.31	509.35	519.94	530.54	540.46	551.33	563.38	31.23
1991	574.09	584.07	593.75	603.72	613.76	624.15	634.40	645.58	650.52	673.84	694.70	701.07	24.44
1992	711.63	721.25	729.41	737.53	745.96	754.54	763.12	771.70	780.54	789.46	796.44	807.55	15.12
1993	815.17	824.55	832.30	841.59	850.05	858.73	867.81						

FUENTES : 1950 - febrero - 1967 Superintendencia Bancaria - Cotización de Venta.

Marzo de 1967 en adelante - Banco de la Republica - Tipo de Cambio Oficial.

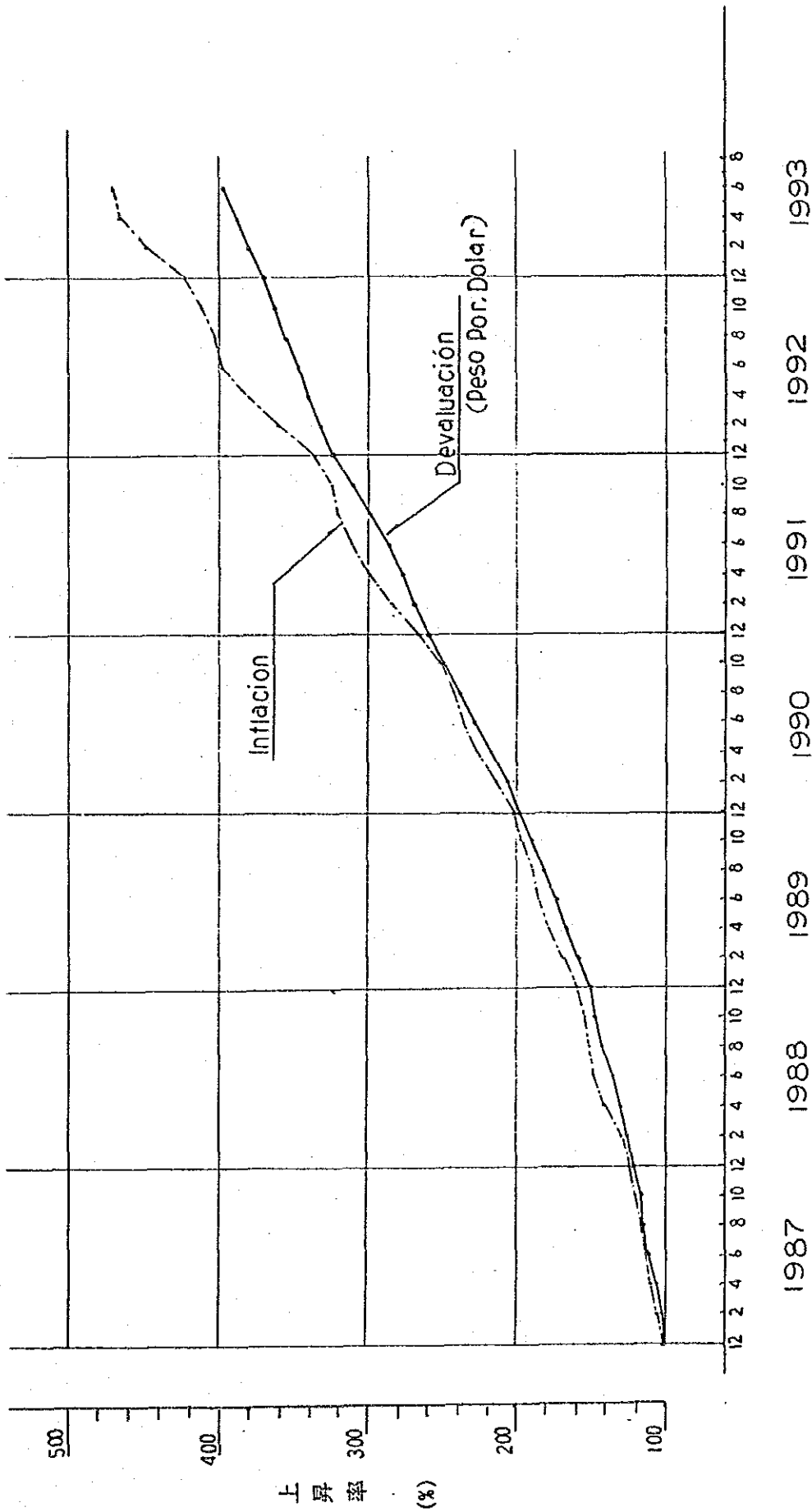
(1) Por decreto #107 de junio de 1957 se establecio el Certificado de Cambio.

(2) Por Resolución #32 de la Junta Monetaria de septiembre 3 de 1965 se fijaron en \$9.00 y \$13.50 las tasas de venta para los mercados preferenciales e intermedio respectivamente, reglamentación que se mantuvo vigente hasta marzo 22 de 1967 cuando entro a regir el decreto Ley 444 que establecio el regimen de Cambios Internacionales y de Comercio Exterior.

OFICINA DE PLANEACION, Sección de Programación y Evaluación.

Agosto/93

3-9. 物価上昇率 (Inflation) と為替レート (P/P/D) の変動状況  
 (1986年12月を100として算定)



付-4 かんがい計画計算書

付 4 - 1 取水施設の取水可能量計算

(1) ウサタマ水路からの取水可能量

・ 条件

管路口径  $\phi 75$  (硬質塩化ビニール管)  
 管路延長 44.2 m  
 水位差 4.0 m (ウサタマ水路水位と吐出水槽天端標高の差)

・ 水理計算

Q=10.5 l/s のときの損失水頭を求める。

$$V=2.38 \text{ m/s} \quad V^2/2g=0.289 \text{ m}$$

スクリーン損失水頭  $h_s = \beta \sin \theta (t/b)^{1.85} (v^2/2g)$

$\beta$	スクリーン形状による係数	1.67
$\theta$	スクリーンの設置角度	90°
t	スクリーンの幅	0.01 m
b	スクリーンの間隔	0.03 m

$$= 1.67 \sin 90 (0.01/0.03)^{1.85} * 0.289 = 0.11 \text{ m}$$

流入損失水頭  $h_i = f_i (v^2/2g)$

$f_i$	流入口の形状による係数	0.5
-------	-------------	-----

$$= 0.5 * 0.289 = 0.14 \text{ m}$$

流出損失水頭  $h_o = f_o (v^2/2g)$

$f_o$	流出損失係数	1.0
-------	--------	-----

$$= 1.0 * 0.289 = 0.29 \text{ m}$$

摩擦損失水頭 (W. Hazen式)

$$h_f = l * 10.666 * C^{-1.85} * D^{-4.87} * Q^{1.85}$$

l	管路延長	44.2 m
C	流量係数	140
D	口径	0.075 m
Q	流量	0.0105 /s

$$= 44.2 * 10.666 * 140^{-1.85} * 0.075^{-4.87} * 0.0105^{1.85} = 3.32 \text{ m}$$

全損失水頭  $H = h_s + h_i + h_o + h_f$

$$= 0.11 + 0.14 + 0.29 + 3.32 = 3.86 \text{ m}$$

よって、ウサタマ水路からの取水可能量は安全側を考慮して10 l/sとする。

(2) プランコ堰サイホンの通水能力

・ 条件

サイホン口径  $\phi 150$  (硬質塩化ビニール管路) 1本、 $\phi 125$  (鋼管) 1本  
 サイホン延長 平均13 m (上流4区間の平均)  
 水位差 平均0.10 m (上流4区間の平均)



・ 水理計算

(φ150のサイホン)

Q=12 l/s のときの損失水頭を求める。

$$n=0.012 \quad A=0.0177 \quad P=0.471 \quad R=0.0376 \quad R^{2/3}=0.112$$

$$v=0.68 \text{ m/s} \quad v^2/2g=0.024$$

流入損失水頭	$h_i = f_i \cdot v^2 / 2g$	
	$f_i \quad 0.50$	
	$= 0.50 \cdot 0.024$	$= 0.01\text{m}$
流出損失水頭	$h_o = f_o \cdot v^2 / 2g$	
	$f_o \quad 1.0$	
	$= 1.0 \cdot 0.024$	$= 0.02\text{m}$
摩擦損失水頭	$h_f = 1 \cdot (Q / ((1/n) \cdot R^{2/3} \cdot A))^2$	
(Manning式)	$= 13.0 \cdot (0.012 / ((1/0.012) \cdot 0.112 \cdot 0.0177))^2$	$= 0.07\text{m}$
全損失水頭	$H = h_i + h_o + h_f$	
	$= 0.01 + 0.02 + 0.07$	$= 0.10\text{m}$

(φ125のサイホン)

Q= 7 l/s のときの損失水頭を求める。

$$n=0.013 \quad A=0.0123 \quad P=0.393 \quad R=0.0312 \quad R^{2/3}=0.099$$

$$v=0.57 \text{ m/s} \quad v^2/2g=0.017$$

流入損失水頭	$h_i = f_i \cdot v^2 / 2g$	
	$f_i \quad 0.50$	
	$= 0.50 \cdot 0.017$	$= 0.01\text{m}$
流出損失水頭	$h_o = f_o \cdot v^2 / 2g$	
	$f_o \quad 1.0$	
	$= 1.0 \cdot 0.017$	$= 0.02\text{m}$
摩擦損失出頭	$h_f = 1 \cdot (Q / ((1/n) \cdot R^{2/3} \cdot A))^2$	
(Manning式)	$= 13.0 \cdot (0.007 / ((1/0.013) \cdot 0.099 \cdot 0.0123))^2$	$= 0.07\text{m}$
全損失水頭	$H = h_i + h_o + h_f$	
	$= 0.01 + 0.02 + 0.07$	$= 0.10\text{m}$

よって、プランコ堰からの取水可能量は26 l/s(12 l/s + 2\*7 l/s)とする。

- 注1： 損失係数は「設計基準 水路工 その1」P 62 参照。  
 W. Hazenn式は「設計基準 水路工 その2」P 21 参照。  
 W. Hazenの流量係数は「設計基準 水路工 その2」P 22 参照。

- 注2： 「設計基準」は、土地改良事業計画設計基準を言う。  
 「計画指針」は、土地改良事業計画指針を言う。

付 4-2 点滴かんがいの計画諸元

(1) 間断日数

スプリンクラーかんがいの最大日消費水量 (3.8mm/day) とTRAM (19.76mm) を利用して以下のように求める。

$$\begin{aligned} \text{点滴総迅速有効水分 (D TRAM)} &= (1-C\gamma) * \text{TRAM} \\ \text{全面換算仮想TRAM} &= \text{D TRAM} * P \\ \text{間断日数} &= \text{全面換算仮想TRAM} / \text{計画最大日消費量} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C\gamma & \text{ 作物の好水分作物係数} && 0.15 \\ & \text{ (かんすい効果の大きい作物の平均値)} \\ P & \text{ 湿润面積率} && 1.0/1.30 \\ & \text{ (エミッターが密な带状分布として 畝幅 / 畝幅+溝幅)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{D TRAM} &= (1-0.15)*19.76 && =16.8 \text{ mm} \\ \text{全面換算仮想TRAM} &= 16.8*(1.0 / 1.30) && =12.9 \text{ mm} \\ \text{間断日数} &= 12.9 / 3.8 && = 3.4 = 3 \text{ day} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{適用効率 (95\%以上の下限値を採用)} &&& 95 \% \\ \text{送水効率 (スプリンクラーかんがいと同値を採用)} &&& 95 \% \\ \text{かんがい効率} &&& 90 \% \end{aligned}$$

注：点滴かんがいの諸元決定方法は「土地改良計画指針 点滴かんがい」  
P 18～P 19 参照。

付 4-3 1回のかんすい量、単位用水量及び計画用水量（組織容量）

(1) 1回のかんすい量

・スプリンクラー等のかんがい

$$\begin{aligned} \text{純かんすい量} &= \text{間断日数} \times \text{最大日消費水量} = 5 \times 3.8 = 19.0 \text{ mm} \\ \text{ほ場かんすい量} &= \text{純かんすい量} / \text{適用効率} = 19.0 / 0.90 = 21.1 \text{ mm} \\ \text{粗かんすい量} &= \text{純かんすい量} / \text{かんがい効率} = 19.0 / 0.85 = 22.4 \text{ mm} \end{aligned}$$

・点滴かんがい

$$\begin{aligned} \text{純かんすい量} &= \text{間断日数} \times \text{最大日消費水量} = 3 \times 3.8 = 11.4 \text{ mm} \\ \text{ほ場かんすい量} &= \text{純かんすい量} / \text{適用効率} = 11.4 / 0.95 = 12.0 \text{ mm} \\ \text{粗かんすい量} &= \text{純かんすい量} / \text{かんがい効率} = 11.4 / 0.90 = 12.7 \text{ mm} \end{aligned}$$

(2) 単位用水量（1日8時間かんがい）

・スプリンクラー等のかんがい

$$\begin{aligned} \text{純用水量} &= 2.78 \times (A \times E) / (F \times T) = 2.78 \times (1.0 \times 19.0) / (5 \times 8) = 1.32 \text{ l/s/ha} \\ \text{ほ場用水量} &= \text{純用水量} / \text{適用効率} = 1.32 / 0.90 = 1.47 \text{ l/s/ha} \\ \text{粗用水量} &= \text{純用水量} / \text{かんがい効率} = 1.32 / 0.85 = 1.55 \text{ l/s/ha} \end{aligned}$$

・点滴かんがい

$$\begin{aligned} \text{純用水量} &= 2.78 \times (A \times E) / (F \times T) = 2.78 \times (1.0 \times 11.4) / (3 \times 8) = 1.32 \text{ l/s/ha} \\ \text{ほ場用水量} &= \text{純用水量} / \text{適用効率} = 1.32 / 0.95 = 1.39 \text{ l/s/ha} \\ \text{粗用水量} &= \text{純用水量} / \text{かんがい効率} = 1.32 / 0.90 = 1.47 \text{ l/s/ha} \end{aligned}$$

A	面積	ha
E	1回のかんすい量	mm
F	間断日数	day
T	1日のかんがい時間	hr

(3) ローテーションブロックの計画用水量（組織容量）

計画用水量 (l/s) = 面積 (ha) × 単位用水量 (l/s/ha)

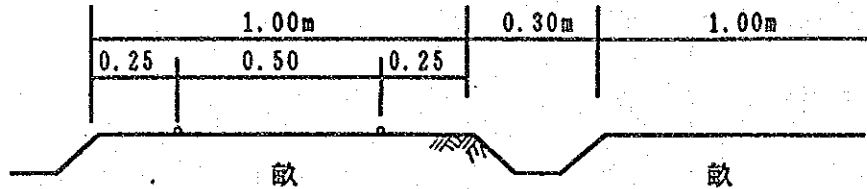
( ) 内は 4、6 ブロックをブロック堰系統に入れた場合

ローテーション名		Aローテーション	Bローテーション	Cローテーション	Dローテーション	
対象ブロック番号		1	2 3	4 5 6	7	計
かんがい方式		点滴	ホース・マイクロ	スプリ・自走スプリ	バインガソ	
面積 ha		0.43	0.70	3.39 (1.44)	1.70 (3.65)	6.22
単位用水量 l/s/ha	純	1.32	1.32			
	ほ場	1.39	1.47			
	粗	1.47	1.55			
用水量 l/s	純	0.6	0.9	4.5	2.2 (4.8)	8.2
	ほ場	0.6	1.0	5.0	2.5 (5.4)	9.1
	粗	0.6	1.1	5.3	2.6 (5.7)	9.6

注：かんがい水量、計画用水量等の決定方法は「設計基準 畑地かんがい」  
P 42～P 43 参照。

付 4-4 かんがい器具の配置計画

(1) 点滴かんがい



・器具の能力

ドリフの滴下量 1.6 l/hr  
 所要圧力 0.8 kg/cm<sup>2</sup>

・配置

配置間隔 上図のように1畝に2本(0.50m間隔)配置する

ホース長(畝長) 40 m  
 ドリフ間隔 0.55m  
 ホース1本のドリフ数 73ドリフ(40m / 0.55m)

・1回のかんすい時間、1日の移動回数及び同時作動数

かんがい強度  $= (0.0016\text{m}^3/\text{hr} * 73 * 2) / (40.0\text{m} * 1.0\text{m})$   
 $= 0.0058\text{m}/\text{hr} = 5.8\text{mm}/\text{hr}$

1回のかんすい時間 = ほ場かんすい量 / かんがい強度  
 $= 12.0\text{mm} / 5.8\text{mm}/\text{hr} = 2.07\text{hr}$

1日の移動回数  $= 8\text{hr} / 2.07\text{hr} = 3.9 = 4\text{回}$

1日のかんがい時間  $= 2.07 * 4 = 8.28\text{hr}$

同時作動数 = ほ場用水量 / 1本のホース吐出量  
 $= (0.0006\text{m}^3/\text{s} * 3600\text{sec}) / (0.0016\text{m}^3/\text{hr} * 73)$   
 $= 18.5\text{本} = 9\text{畝}$

(2) 多孔ホースかんがい

・器具の能力

1m当り吐出量 0.46 l/min/m  
 所要圧力 0.8 kg/  
 散水幅 5.0 m

・配置

配置間隔 5.0m 間隔  
 ホース長 43 m

・1回のかんすい時間、1日の移動回数及び同時作動数

かんがい強度  $= (0.00046 \text{ m}^3/\text{min}/\text{m} * 60 \text{ min} * 43 \text{ m}) / (43.0 \text{ m} * 5.0 \text{ m})$   
 $= 0.0055 \text{ m/hr} = 5.5 \text{ mm/hr}$

1回のかんすい時間 = ほ場かんすい量 / かんがい強度  
 $= 21.1 \text{ mm} / 5.5 \text{ mm/hr} = 3.84 \text{ hr}$

1日の移動回数  $= 8 \text{ hr} / 3.84 \text{ hr} = 2.08 = 2 \text{ 回}$

1日のかんがい時間  $= 3.84 * 2 = 7.68 \text{ hr}$

同時作動数 = ほ場用水量 / 1本のホース吐出量  
 $= (0.0010 \text{ m}^3/\text{s} * 3600 \text{ sec}) / (0.0276 \text{ m}^3/\text{hr}/\text{m} * 43 \text{ m})$   
 $= 3.03 = 3 \text{ 本}$

(3) マイクロスプリンクラー、スプリンクラー、レイゾル

ほ場の大きさを考慮し、且、ローテーションが所定の時間内と日数内に完了できるようにスプリンクラー器種の選定と配置を決定する。

決定のための諸計算は次のとおりで、選定した器種、配置等は一覧表にして示す。

かんがい強度  $H \text{ (mm/hr)} = (60 * q) / (D_n * D_1)$   
 1回のかんがい時間  $t \text{ (hr)} = E_2 / H$   
 1日の移動回数  $N \text{ (回)} = T / t \quad (\text{整数})$   
 1日のかんがい時間  $T \text{ (hr)} = t * N \approx 8 \text{ 時間}$   
 1支管上のスプリンクラー数  $n_1 = \text{スプリンクラー間隔とほ場長より決定}$   
 1回のかんすい支管数  $n_2 = (60 * Q_2) / (q * n_1)$

q スプリンクラー1個の吐出量 l/min  
 D<sub>n</sub> スプリンクラー間隔 m  
 D<sub>1</sub> 支管間隔 m  
 E<sub>2</sub> 1回のほ場かんすい量 21.1mm  
 T 1日のかんがい時間 8hr  
 Q<sub>2</sub> 計画ほ場用水量 l/s

(4) 自走式スプリンクラー

・器具の能力

吐出量 18.0 m<sup>3</sup>/hr (計画ほ場用水量 1.47 l/s/ha \* 3.39ha)  
 所要圧力 3.5 kg/  
 散布幅 35 m  
 走行間隔 35 m  
 走行距離 250 m

・ 走行速度、かんがい強度等の計算

$$\begin{aligned} \text{割当かんがい時間} &= 4 \text{ 日目の残り時間} + 5 \text{ 日目のかんがい時間} \\ &= (8.0 - 2.7 * 2) + 8.0 = 10.6 \text{ hr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ブロッコ内の 1 回のは場かんすい量} \\ &= 21.1 \text{ mm} * 9700 = 204.7 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{かんがい所要時間} \\ &= 204.7 \text{ m}^3 / 18.0 \text{ /hr} = 11.3 \text{ hr} \\ &\text{(5 日目は 8.7hr かんがいです)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{走行速度} \\ &= \text{は場内の全走行距離} / \text{かんがい所要時間} \\ &= 250 \text{ m} / 11.3 \text{ hr} = 22 \text{ m/hr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{かんがい強度} &= \text{吐出量} / (\text{走行間隔} * \text{走行速度}) \\ &= (18.0 \text{ m}^3/\text{hr} / (35 \text{ m} * 22 \text{ m})) * 1000 \\ &= 23.4 \text{ mm/hr} \end{aligned}$$

注：かんがい強度の計算（但しブロッコの場合のみ）は、「設計基準 畑地かんがい」P 55 参照。

かんがいの順番区は、計画ローテーションと共に、Fig 8-1に示す。

Tab 4-1 マイクロスリッケー、スリッケー、スリッケーの能力と配置等計算表

項目	計算式	単位	マイクロスリッケー	スリッケー			備考
				タイプ I	タイプ II	タイプ III	
対象ブロック 方式 積積 (ローリ-ジョブ)	- - -	ha	3 地表 0.70	5 地表	5 地表 3.39	5 6 埋	1.70
吐出角度 噴射量 吐出力 所散	- - - -	mm. l/min kg/ m	2.0 - 3.25 2.0 11.5	2.8 7 7.2 2.1 14.3	2.8 18 8.3 2.8 18.0	4.4*2.4 22 26.6 2.8 28.0	17.8 23 336.9 2.8 63.7
スリッケー間隔 支管間隔 人がの 回場の 回場の 日移動 日移動 支管上の スリッケー-数 画面場の 回の支管数	- - $(60*q)/(D_n*D_1)$ $E_z / H$ $T / t$ $t * N$ $(60*Q_2)/(q*n_1)$	m m mm/hr mm hr 回 hr 個 1/s 本	6.0 6.0 5.4 21.1 3.9 2 7.8 7 1.0 3	9.0 9.0 5.3 21.1 4.0 2 8.0	9.0 10.5 5.3 21.1 4.0 2 8.0	13.5 15.0 7.9 21.1 2.7 3 8.1	32.0 60.0 10.5 21.1 2.0 4 8.0
計				8 5.0 5 (4)	8 5.0 4	5 5.0 2	5.4(5.6) 1 1

注：1・埋設定置式スリッケー-かんがいは、ほ場の大きさに合わせて13.5m(D<sub>n</sub>)\*15.0m(D<sub>1</sub>)の間隔でスリッケーを配置し、各スリッケーを管路で結ぶ。  
 2・埋設定置式スリッケー-かんがいは、スリッケーの吐出量の半分を吐出量の能力を持つものとする。  
 3・ハートサ-クルタイプを考慮したのは、埋設定置スリッケー-かんがいは、埋設部分の幅が狭いことと理由からである。



付 4-5 管水路の水力計算

(1) 使用公式

フィルターを除く全ての管水路は、以下に示すW. Hazen式を使用する。

$$hf = L * 10.666 * C^{-1.85} * D^{-4.87} * Q^{1.85}$$

hf	管水路の損失水頭	m
L	管水路の長さ	m
C	流速係数	140 (φ150以下の硬質塩化ビニル管)
D	管口径	m
Q	通水量	m <sup>3</sup> /s

(2) 幹線・支線用水路の水力計算

計画する幹線・支線用水路の始点水位を以下のとおり定める。

用水路名	始点の構造物	始点のL.W.L	始点のH.W.L	備 考
		EL m	EL m	
1号幹線用水路	吐出水槽	1,490.70	1,490.70	
2号幹線用水路	沈砂工	1,478.00	1,480.10	
3号幹線用水路	ポンプ	1,466.00	1,466.00	
2-1支線用水路	2号幹N03+46	1,471.31	1,480.10	22.41m減圧
2-2支線用水路	2号幹N03+46	1,471.31	1,480.10	*
2-3支線用水路	2号幹N05+30	1,468.79	1,480.10	22.29m減圧
2-4支線用水路	2号幹N07+5	1,466.54	1,480.10	12.19m減圧
3-1支線用水路	3号幹IP3	1,455.81	1,466.00	
3-2支線用水路	3号幹EP	1,451.16	1,466.00	
3-3支線用水路	3号幹EP	1,451.16	1,466.00	

注：2号幹線用水路N03+46地点にフィルターを設置する。そのフィルターの損失水頭は5.0m考慮して水力計算を行った。

水力計算の詳細は、別表Tab 5-1及びTab 5-2の水力計算書に示す。



Tab 5-1 幹線用水路水理計算表 (W. HAZEN公式) 2

測点	水平	斜距離	地盤高	計面高	高低差損失水頭	動水位	動水圧	通水量	砂水勾配	管径	流速係数	流速	水深	備考
(2号幹線用水路)	m	m	m	m	m	m	m	m <sup>3</sup> /S	1000m当	m		m/s	m	
N00			1.477.80	1.477.20		1.478.00	0.80						2.90	agq
IP1	12.00	12.00	1.477.70	1.477.10	0.10	1.477.90	0.80	0.0070	8.73	φ.100	140	0.89	3.00	
IP2	15.00	15.75	1.472.90	1.472.30	4.80	1.477.77	5.47	0.0070	8.73	φ.100	140	0.89	7.80	
IP3	20.00	20.91	1.466.80	1.466.20	6.10	1.477.60	11.40	0.0070	8.73	φ.100	140	0.89	13.90	
N01	3.00	3.13	1.465.90	1.465.30	0.90	1.477.57	12.27	0.0070	8.73	φ.100	140	0.89	14.80	
IP4	30.00	31.56	1.456.10	1.455.50	9.80	1.477.31	21.81	0.0070	8.73	φ.100	140	0.89	24.60	
N02	20.00	20.69	1.450.80	1.450.20	5.30	1.477.14	26.94	0.0070	8.73	φ.100	140	0.89	29.90	
IP5	19.00	19.65	1.445.80	1.445.20	5.00	1.476.97	31.77	0.0070	8.73	φ.100	140	0.89	34.90	
N02+25	6.00	6.84	1.441.75	1.442.35	2.95	1.476.92	34.57	0.0070	8.73	φ.100	140	0.89	37.75	
N02+41	16.00	16.00	1.441.55	1.442.25	0.10	1.476.78	34.53	0.0070	8.73	φ.100	140	0.89	37.85	
N02+46	5.00	5.00	1.444.00	1.442.25	0.00	1.476.74	34.49	0.0070	8.73	φ.100	140	0.89	37.85	
N03	4.00	4.02	1.442.50	1.441.90	0.35	1.476.71	34.81	0.0070	8.73	φ.100	140	0.89	38.20	
IP6	6.00	6.07	1.441.60	1.441.00	0.90	1.476.66	35.66	0.0070	8.73	φ.100	140	0.89	39.10	
N03+46	40.00	40.08	1.439.50	1.438.90	2.10	1.476.31	37.41	0.0070	8.73	φ.100	140	0.89	41.20	2-1号支線分水
N03+46	(74m)		1.439.50	1.438.90		1.471.31	32.41						41.20	
N04	4.00	4.00	1.439.50	1.438.90	0.00	1.471.19	32.29	0.0064	30.03	φ.075	140	1.45	41.20	
IP7	41.00	41.00	1.439.40	1.438.60	0.30	1.469.96	31.36	0.0064	30.03	φ.075	140	1.45	41.50	
N05	9.00	9.01	1.438.90	1.438.10	0.50	1.469.69	31.59	0.0064	30.03	φ.075	140	1.45	42.00	
N05+30	30.00	30.04	1.437.30	1.436.50	1.60	1.468.79	32.29	0.0064	30.03	φ.075	140	1.45	43.60	2-3号支線分水、C-1-1分岐
N06	20.00	20.04	1.436.00	1.435.30	1.20	1.468.19	32.89	0.0064	30.03	φ.075	140	1.45	44.80	
N06+20	20.00	20.03	1.434.80	1.434.20	1.10	1.467.59	33.39	0.0064	30.03	φ.075	140	1.45	45.90	C-1-2分岐
N07	30.00	30.04	1.433.30	1.432.70	1.30	1.466.69	33.99	0.0064	30.03	φ.075	140	1.45	47.40	
N07+5	5.00	5.01	1.432.95	1.432.35	0.35	1.466.54	34.19	0.0064	30.03	φ.075	140	1.45	47.75	2-4号支線分水
N07+10	5.00	5.01	1.432.60	1.432.00	0.35	1.466.43	34.43	0.0053	21.18	φ.075	140	1.20	48.10	C-2-1分岐
N08	40.00	40.07	1.430.40	1.429.70	2.30	1.465.58	35.88	0.0053	21.18	φ.075	140	1.20	50.40	C-2-2分岐
N09	50.00	50.09	1.427.50	1.426.70	3.00	1.464.52	37.82	0.0053	21.18	φ.075	140	1.20	53.40	C-3-1分岐
IP8	5.00	5.01	1.427.20	1.426.40	0.30	1.464.41	38.01	0.0053	21.18	φ.075	140	1.20	53.70	
IP9	10.00	10.01	1.426.50	1.425.90	0.50	1.464.20	38.30	0.0053	21.18	φ.075	140	1.20	54.20	C-5分岐
N010	35.00	35.08	1.424.30	1.423.60	2.30	1.463.46	39.66	0.0053	21.18	φ.075	140	1.20	56.50	C-5分岐
N010+30	30.00	30.06	1.422.50	1.421.70	1.90	1.462.82	41.12	0.0053	21.18	φ.075	140	1.20	58.40	C-3-2分岐
N011	20.00	20.04	1.421.10	1.420.40	1.30	1.462.40	42.00	0.0053	21.18	φ.075	140	1.20	59.70	
N011+40	40.00	40.10	1.418.20	1.417.50	2.90	1.456.30	38.80	0.0053	152.61	φ.050	140	2.70	62.60	C-3-3分岐
N012	10.00	10.03	1.417.30	1.416.70	0.80	1.454.77	38.07	0.0053	152.61	φ.050	140	2.70	63.40	
N012+35	35.00	35.13	1.414.40	1.413.70	3.00	1.449.43	35.73	0.0053	152.61	φ.050	140	2.70	66.40	C-4-1分岐
N013	15.00	15.05	1.413.20	1.412.50	1.20	1.447.14	34.64	0.0053	152.61	φ.050	140	2.70	67.60	
EP	30.00	30.10	1.410.70	1.410.00	2.50	1.442.56	32.56	0.0053	152.61	φ.050	140	2.70	70.10	C-4-2分岐

Tab 5-1 幹線用水路水理計算書 (W. HAZEN公式) 3

測点	水平	斜距離	地盤高	計画高	高低差	損失水頭	動水位	動水圧	通水量	動水勾配	管径	流速	流速	備考
(3号幹線用水路)		m	m	m	m	m	m	m	m <sup>3</sup> /S	1000m当	m	m/s	m/s	
N00	0.00		1,421.00	1,420.80			1,466.00	45.20					45.20	
N01	50.00	50.00	1,422.00	1,421.20	-0.4	1.29	1,464.71	43.51	0.0059	25.83	0.075	140	1.34	44.80
IP1	35.00	35.03	1,423.40	1,422.60	-1.4	0.90	1,463.81	41.21	0.0059	25.83	0.075	140	1.34	43.40 2号幹線用水路に合流
N02	15.00	15.02	1,422.60	1,421.80	0.8	0.39	1,463.42	41.62	0.0059	25.83	0.075	140	1.34	44.20
N03	50.00	50.12	1,419.00	1,418.30	3.5	1.29	1,462.13	43.83	0.0059	25.83	0.075	140	1.34	47.70
N04	50.00	50.18	1,414.80	1,414.10	4.2	1.29	1,460.84	46.74	0.0059	25.83	0.075	140	1.34	51.90
N05	50.00	50.17	1,410.70	1,410.00	4.1	1.29	1,459.55	49.55	0.0059	25.83	0.075	140	1.34	56.00
N06	50.00	50.20	1,407.00	1,405.50	4.5	1.29	1,458.26	52.76	0.0059	25.83	0.075	140	1.34	60.50
IP2	23.00	23.01	1,405.50	1,404.70	0.8	0.59	1,457.67	52.97	0.0059	25.83	0.075	140	1.34	61.30
N07	27.00	27.00	1,405.50	1,404.70	0.0	0.70	1,456.97	52.27	0.0059	25.83	0.075	140	1.34	61.30
IP3	45.00	45.01	1,404.50	1,403.70	1.0	1.16	1,455.81	52.11	0.0059	25.83	0.075	140	1.34	62.30 3-1号支線に分水
N08	5.00	5.22	1,403.00	1,402.20	1.5	0.13	1,455.66	53.48	0.0059	25.83	0.075	140	1.34	63.80
IP4	35.00	35.13	1,400.00	1,399.20	3.0	0.90	1,454.78	55.58	0.0059	25.83	0.075	140	1.34	66.80
N09	15.00	15.01	1,399.50	1,398.70	0.5	0.39	1,454.39	55.69	0.0059	25.83	0.075	140	1.34	67.30
IP5	40.00	40.06	1,397.30	1,396.50	2.2	1.03	1,453.36	56.86	0.0059	25.83	0.075	140	1.34	69.50
IP6	7.00	7.00	1,397.20	1,396.40	0.1	0.18	1,453.18	56.78	0.0059	25.83	0.075	140	1.34	69.60
N010	3.00	3.01	1,397.00	1,396.20	0.2	0.08	1,453.10	56.90	0.0059	25.83	0.075	140	1.34	69.80
IP7	47.00	47.00	1,396.50	1,395.70	0.5	1.21	1,451.89	56.19	0.0059	25.83	0.075	140	1.34	70.30
N011	3.00	3.00	1,396.50	1,395.70	0.0	0.08	1,451.81	56.11	0.0059	25.83	0.075	140	1.34	70.30
EP	25.00	25.06	1,394.80	1,394.00	1.7	0.65	1,451.16	57.16	0.0059	25.83	0.075	140	1.34	72.00 3-2, 3-3号支線に分水
(用水系統変更後の水理チェック)														
3号幹線N00			1,421.00	1,420.80			1,466.00	45.20						
3号幹線IP1	85.00	85.02	1,423.40	1,422.60	-1.8	1.80	1,463.81	41.21	0.0053	21.18	0.075	140	1.20	43.40
2号幹線IP9	50.00	50.11	1,426.50	1,425.90	-3.3	1.06	1,462.75	36.85	0.0053	21.18	0.075	140	1.20	40.10

Tab 5-2 支線用水路水量計算書 (H. HAZEN公式) 1

測点	水平	斜距離	地盤高	計画高	高低差損失水頭	動水位	動水圧	通水量	動水勾配	管径	流速係数	流速	静水頭	備考
		m	m	m	m	m	m	m <sup>3</sup> /S	1000m当	m		m/s	m	
(2-1号支線用水路)														
幹線N03+46			1.439.50	1.438.90		1.471.31	32.41						41.20	よって幹線用水路から分水後
EP	45.00	45.00	1.438.00	1.437.40	1.5	1.467.74	30.34	0.0006	79.30	0.025	140	1.22	42.70	動水圧10mまで減圧する
(2-2号支線用水路)														
幹線N03+46			1.439.50	1.438.90		1.471.31	32.41						41.20	よって幹線用水路から分水後
EP	30.00	30.00	1.440.50	1.439.90	-1.0	1.468.93	29.03	0.0006	79.30	0.025	140	1.22	40.20	動水圧10mまで減圧する
(2-3号支線用水路)														
幹線N05+30			1.437.30	1.436.50		1.468.79	32.29						43.60	よって幹線用水路から分水後
N01	50.00	50.00	1.435.00	1.434.40	2.1	1.467.56	33.16	0.0011	24.67	0.040	140	0.88	45.70	動水圧10mまで減圧する
EP	15.00	15.00	1.434.00	1.433.40	1.0	1.467.19	33.79	0.0011	24.67	0.040	140	0.88	46.70	
(2-4号支線用水路)														
幹線N07+5			1.432.95	1.432.35		1.465.54	34.19						47.75	よって幹線用水路から分水後
N01	50.00	50.00	1.433.00	1.432.40	-0.1	1.465.91	32.91	0.0011	24.67	0.040	140	0.88	47.70	動水圧22mまで減圧する
EP	30.00	30.00	1.429.00	1.428.40	4.0	1.464.57	36.17	0.0011	24.67	0.040	140	0.88	51.70	

Tab 5-2 支線用水路水量計算書 (W. HAZEN公式) 2

測点	水平	斜距離	地盤高	計面高	最低點損失水頭	動水位	動水圧	通水量	動水勾配	管徑	流速	流速	流速	備考
		m	m	m	m	m	m	m <sup>3</sup> /s	m	m	m/s	m/s	m	
(3-1号支線用水路)														
幹線IP3			1,404.50	1,403.70		1,455.81	52.11						52.30	
N01	50.00	50.00	1,409.00	1,408.40	-4.7	1,446.50	38.10	0.0059	186.10	0.050	140	3.00	57.60	
EP	20.00	20.00	1,412.00	1,411.40	-3.0	1,442.78	31.38	0.0059	186.10	0.050	140	3.00	54.60	
(3-2号支線用水路)														
幹線EP			1,394.80	1,394.00		1,451.16	57.16						72.00	
N01	50.00	50.00	1,400.50	1,399.90	-5.9	1,441.85	41.95	0.0059	186.10	0.050	140	3.00	86.10	
EP	25.00	25.00	1,404.00	1,403.40	-3.5	1,437.20	33.80	0.0059	186.10	0.050	140	3.00	82.60	
(3-3号支線用水路)														
幹線EP			1,394.80	1,394.00		1,451.16	57.16						72.00	
N01	50.00	50.00	1,394.50	1,393.90	0.1	1,441.85	47.95	0.0059	186.10	0.050	140	3.00	72.10	
EP	35.00	35.00	1,392.00	1,391.40	2.5	1,435.34	43.94	0.0059	186.10	0.050	140	3.00	74.60	

### (3) 末端管路の水理計算

地表定置式スリッパは地形勾配を考慮して、モデル的に配置し、このモデル配置に基づき、支管と連絡管の口径を水理計算によって決定する。

埋設定置式スリッパは、ほ場に配置された形で、ほ場の標高を考慮して、各スリッパを結ぶ管路の口径を決定する。

水理計算結果と決定された口径は、別表Tab 5-3の水理計算書に示す。

水理計算に必要な末端のスリッパ配置図はFig 8-2に示す。

注：W. Hazenn式は「設計基準 水路工 その2」P 21 参照。

W. Hazenの流量係数は「設計基準 水路工 その2」P 22 参照。

スリッパ間の圧力差については、「設計基準 畑地かんがい」P 60～P 61 参照。

Tab 5-3 未端配管水型計算書 (埋設定置) (W. HAZEN公式) 1

測点	水平距離m	斜距離m	地盤高m	計画高m	高低差m	損失水頭m	動水位m	動水圧m	通水量m <sup>3</sup> /s	動水勾配	管径m	流速係数	流速m/s	静水頭m	備考
C-3-2ブロック															
幹線N010+30			1.422.50	1.421.70			1.462.82	41.12						58.40	
SPR1	5.00	5.00	1.422.50	1.422.50	-0.80	0.76	1.462.06	39.56	0.0053	152.61	0.050	140	2.70	57.60	○
SPR2	13.50	13.50	1.422.50	1.422.50	0.00	0.72	1.461.34	38.84	0.0003	53.66	0.020	140	0.86	57.60	○
SPR1			1.422.50	1.422.50			1.462.06	39.56						57.60	
SPR3	15.00	15.00	1.422.00	1.422.00	0.50	2.21	1.459.85	37.85	0.0052	147.33	0.050	140	2.65	58.10	○
SPR4	13.50	13.50	1.422.00	1.422.00	0.00	2.17	1.457.68	35.68	0.0009	161.06	0.025	140	1.79	58.10	○
SPR5	13.50	13.50	1.421.70	1.421.70	0.30	2.27	1.455.41	33.71	0.0005	167.78	0.020	140	1.59	58.40	○
SPR3			1.422.00	1.422.00			1.459.85	37.85						58.10	
SPR6	15.00	15.00	1.421.50	1.421.50	0.50	1.23	1.458.62	37.12	0.0038	82.07	0.050	140	1.93	58.60	○
SPR7	13.50	13.50	1.421.30	1.421.30	0.20	0.75	1.457.87	36.57	0.0017	55.20	0.040	140	1.35	58.80	○
SPR8	13.50	13.50	1.421.10	1.421.10	0.20	3.57	1.454.30	33.20	0.0012	264.23	0.025	140	2.34	59.00	○
SPR9	13.50	13.50	1.420.50	1.420.50	0.50	1.82	1.452.48	31.98	0.0008	135.02	0.025	140	1.53	59.60	○
SPR10	9.00	9.00	1.420.50	1.420.50	0.00	0.48	1.452.00	31.50	0.0003	53.66	0.020	140	0.86	59.60	○
SPR6			1.421.50	1.421.50			1.458.62	37.12						58.60	
SPR11	15.00	15.00	1.420.50	1.420.50	1.00	1.12	1.457.50	37.00	0.0020	74.57	0.040	140	1.59	59.60	○
SPR12	13.50	13.50	1.419.50	1.419.50	1.00	0.75	1.456.75	37.25	0.0017	55.20	0.040	140	1.35	60.60	○
SPR13	13.50	13.50	1.418.00	1.418.00	1.50	3.57	1.453.18	35.18	0.0012	264.23	0.025	140	2.34	62.10	○
SPR14	13.50	13.50	1.418.50	1.418.50	-0.50	1.82	1.451.36	32.86	0.0008	135.02	0.025	140	1.53	61.60	○
SPR15	13.50	13.50	1.418.50	1.418.50	0.00	0.72	1.450.64	32.14	0.0003	53.66	0.020	140	0.86	61.60	○
C-3-3ブロック															
幹線N011+40			1.418.20	1.417.50			1.456.30	38.80						62.60	
SPR1	5.00	5.00	1.419.50	1.419.50	-2.00	0.74	1.455.56	36.06	0.0052	147.33	0.050	140	2.65	60.60	○
SPR2	13.50	13.50	1.418.20	1.418.20	1.30	0.75	1.454.81	36.61	0.0017	55.20	0.040	140	1.35	61.90	○
SPR3	13.50	13.50	1.417.50	1.417.50	0.70	3.86	1.450.95	33.45	0.0012	285.88	0.025	140	2.44	62.60	○
SPR4	13.50	13.50	1.417.50	1.417.50	0.00	5.40	1.445.55	28.05	0.0008	400.28	0.020	140	2.55	62.60	
SPR5	13.50	13.50	1.417.00	1.417.00	0.50	0.72	1.444.83	27.83	0.0003	53.66	0.020	140	0.86	63.10	