

### 3. 3. 3 建設予定地概要

#### (1) 建設予定地

本施設の建設予定地である、ガブリエル・レネ・モレノ大学のエルプラド農場及びエルヴィラ農場は、サンタ・クルス州のサンタ・クルス市の北方約23kmに位置する。ボ国は西部山岳高地部（標高3000m以上）と東部平地部（標高500m前後）に大別出来るが、サンタ・クルス州はその東部低地に位置する。気候的にも明確な差があり、高地部では冬期に於いては降雪が見られるのに対し、東部低地部は亜熱帯又は熱帯に属するような状況である。また、雨期と乾期が比較的明確に分かれ、当州では11月から4月あたりが雨期にあたるが、特に12月及び1月は雨量が多い。また風向についても比較的特性があり、北又は北北西の風が支配的であり、かなり強く吹く事も多い。それに4月頃から9月にかけて、スルといわれる南極からの冷たい南風が発生し、思わぬ寒気に見舞われる事がままある。

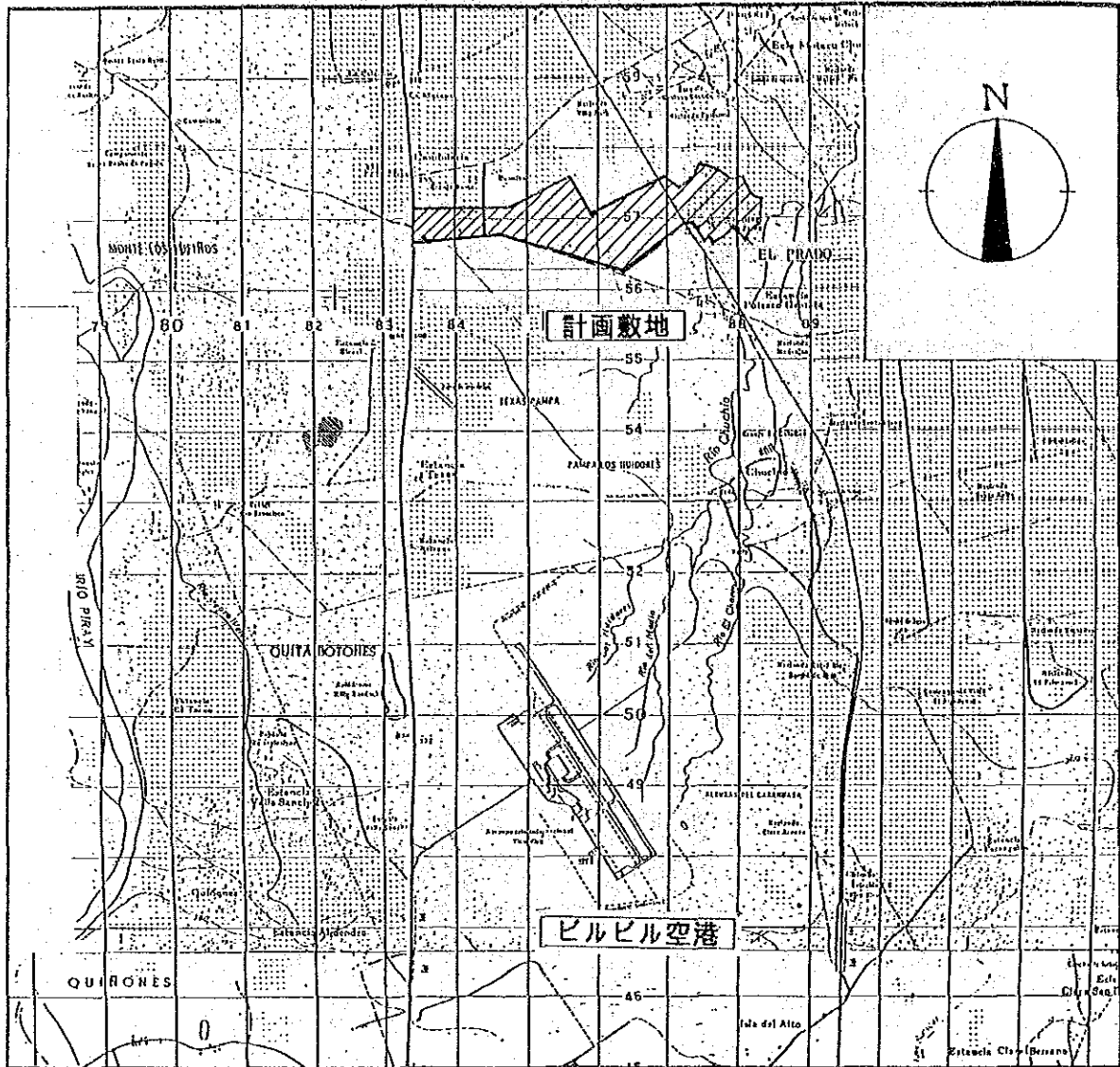
サンタ・クルス州は面積的には、全国土の三分の一以上をしめ、石油、天然ガス、鉱業、商業及び金融等が主要産業である。しかし、特に牧畜について見れば、牛の飼養頭数ではベニー州に次ぐ位置にあり、ボ国畜産業にとって重要な州となっている。

予定地の一つである、エルヴィラ農場は、サンタ・クルス市からワルネス及びモンテロに通ずる、完全舗装された幹線道路に面し、バス等の公共輸送ルートが利用できる立地となっている。一方大学酪農部のあるエルプラド農場はそれから東に約4km奥にあり、未舗装の公道によって、導かれているが、この道の雨期における路面の状況のひどさについては、既に説明した通りである。

予定区域は、全体で約330ヘクタールの広さのほぼ平坦な草地で、周囲も同様の地形で、約250分の1程度の緩い傾斜が北東に向かってついている。一般に水捌けは悪く、側溝も整備されていないうえに、維持管理が十分にされていないため、幹線道路沿いですら、少し周囲より低い場所では、流水や冠水の被害が発生している。

既存の諸施設は、エルヴィラ、エルプラド両地区とも、側溝等の整備もなされていないため、地形的に周囲よりやや高い位置に建設する事により、冠水対策としている様である。

サンタクルス市街地図



(2) 自然条件

当建設予定地の属する、サンタ・クルス市の平均気温は、夏26度、冬20度程度である。最高気温は夏31度、冬25度程度であり、最低気温は夏22度、冬15度となっている。

湿度は、乾期で60-70%、雨期では80%をやや超える。

風向きは北北西の風が支配的であるが、乾期には、南からの冷たい風が吹き、家畜等に害を与える事もある。

年間降雨量は約1500mm程度であるが、乾期と雨期に明確に区分されている。乾期では月間70mm程度であるが雨期の12月あたりでは月間250mmを越す降雨がある。ただ昨年(1988年)は例年の三分の一程度の雨しか無く、特に乾期には殆ど雨が見られない様な状況であった。

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
風 向	N	NW	N/S	N	N	S/N	S	S	S	NW	NW	N	N
風 速	9.2	8.7	8.2	9.6	9.6	10.7	12.5	11.1	10.2	9.8	9.2	8.5	9.8
平均 気温	25.3	25.0	24.6	23.1	20.3	19.4	19.0	21.6	22.6	24.9	25.5	25.2	23.0
平均最高気温	30.2	30.5	30.2	28.2	25.9	25.2	25.6	26.8	29.2	31.2	31.4	30.6	28.8
平均最低気温	21.9	21.5	21.4	19.8	15.8	15.6	15.0	16.3	17.8	19.5	21.1	21.6	19.0
最 高 気 温	35.2	36.0	35.6	32.5	31.2	31.0	32.2	34.6	36.0	37.0	36.8	36.4	
最 低 気 温	17.7	14.8	13.0	11.5	8.4	4.5	5.0	5.0	11.0	13.6	15.6	17.4	
湿 度	84%	79%	82%	80%	83%	76%	73%	66%	66%	68%	72%	82%	76%
雨 量	214.0	120.8	157.7	114.0	96.5	73.3	143.2	39.7	56.6	72.5	139.8	279.8	1507.9

気象データ : Viru Viru 1984-1988

災害については言えば、先ず地震については、ラパス、スクレー、コチャパンパ等山岳地帯では、小さな地震の発生があったが、サンタ・クルス市周辺については、地震の記録はない。

水害については、過去ピライ川の氾濫により市内いたるところ冠水した事があり、調査した研究機関(市内の熱帯病研究センター)でも、被災後膝上程度の高さの、防水堤防を建物周囲にめぐらしていた。しかしそれ程の規模ではなく、常時発生する、集中豪雨程度によっても、側溝がない等排水能力が不十分なため、各所にすぐ水が停留するようである。

風については、日本の様な台風は無いが、樹木がかなり揺れる程度の風はそう珍しく無いとの事である。その他落雷はよく発生するようで、送電線が被雷することもある。

### 3. 3. 4 施設・機材の概要

#### (1) 施設の概要

本センターの研究・研修計画より、日本国の無償資金協力によって建設される事が適切と判断される施設の概要は以下の通りである。

先ずエルヴィラ地区では

##### 1) 本部棟

本センターの本館としての機能を持った施設で、所長、教室（20名収容）繁殖部門、家畜衛生部門、家畜飼養部門、育種部門及び管理部門が置かれ、日常活動と共に、研修講義を行なう。

##### 2) 検疫牛舎

従来の検疫牛舎は種雄牛舎として転用し、新たに、第一、第二の二段階の検疫牛舎を建設する。収容牛頭数は合計4頭とする。

##### 3) 台牛牛舎

雌、去勢牛それぞれ2頭ずつ収容する。

##### 4) 飼料庫、乾草庫

エルヴィラにて飼養する、約20頭の牛飼養のための、配合飼料及び乾草保管用。飼料庫には、当地区にて作業に従事する、牧夫のための、更衣室も併設する。

##### 5) その他

駐車場、構内道路

エルプラド地区では

1) 搾乳舎

8頭分の搾乳ユニット、バルククーラー、飼料庫等を設ける。

2) 牛舎

搾乳舎に隣接、約80頭の乳牛の飼養を行なう。当地の日中の暑さをしのぎ、搾乳量の低下を最小限とするのが目的。

3) 研修実習棟

受精卵移植及び人工授精実施のための柵場、受精卵移植実験室、牛乳・飼料分析室より構成される。機能上から搾乳舎、牛舎（乳牛）に近接して配置。

4) コラール

牛の検査、防疫（注射）、検定、群分け等を行なうために設置。保定柵、牛衡器追込み柵等を持つ。

5) 食堂・研修学生宿舍棟

8人収容、講師室、20人用食堂、厨房等。

6) アテリエ（農業機械等整備場）

旋盤等設置の工作室、部品庫、ピット、大型機械整備のための作業スペースがある。機能としては、農業機械の格納庫としても活用する。

7) その他

牧区の給水及び牧柵、エルヴィラとエルプラド間の連絡道路。

(2) 機材の概要

1) 人工授精関連機材

- ・人工膺恒温器：採精の前に人工膺を38度Cの恒温にしておくために使用する
- ・カウモデル：繁殖障害の診断、人工授精の実習に用いるもので雌牛の実物大模型
- ・液体室素保管器：液体室素を保管する容器

以上の機材導入により、すでに技協で導入された機材と合わせて、採精—精液性状検査—希釈—封入—凍結—保管—授精という一連の人工授精業務、及び人工授精に關

する研修がよりスムーズに行なえるようになる。

## 2) 受精卵移植関連機材

- スタンション付き移動保定枠：雌牛を保定し、採卵、検査等に用いる
  - 自動灌流装置：受精卵回収のための灌流液を恒温で注入及び回収する
  - ミリパック濾過システム：回収した灌流液から不純物を取りのぞく
  - 倒立顕微鏡
  - 電子カラーモニター
  - 顕微鏡テレビ装置
  - ビデオプリンター
- 受精卵の性状をテレビでモニターし、性状検査するとともに、映像がプリントでき、研修目的に有効
- クリーンベンチ：受精卵を無菌状態で検査、処理する
  - CO<sub>2</sub>インキュベーター：受精卵の培養に用いる
  - メディカルフリーザー：保存液、試薬等の貯蔵に用いる
  - 浸透圧計：保存液と受精卵の浸透圧を同じに保つため保存液の浸透圧をはかる

## 3) 家畜衛生関連機材

- ハイワッシャー：導入されてくる種雄牛の牛体、及び運搬車を噴霧するために用いる

## 4) 農業機械

- トラクター：各種アタッチメントの牽引
- マニユアスプレッダー：堆肥の散布
- ファームワゴン：牧草、飼料作物の収穫、運搬
- ポンプタンカー：尿の散布
- カルチベーター：トウモロコシの中耕、除草
- フロントローダー：堆肥の排除、積込み
- ライムソアー：土壌改良資材の散布
- 耕耘機+トレーラー：場内での小規模な運搬
- バックホローダー：連絡道路の保守管理、農地の排水促進など
- 薬剤散布機：農薬、殺虫剤などの散布
- トラック：牧場での一般運搬作業用、燃料等の運搬も行う

5) 農業機械整備機材

- 電気溶接器：金属の溶接
- ノズルテスター：ディーゼルエンジンの噴射ノズルの圧力、角度などをテストする
- バルブグラインダーキット：エンジンバルブの当たり面を研磨する
- バルブシートグラインダーキット：バルブが閉じたときに接触するエンジン側の当たり面を研磨する
- ハンドタップ／ダイセット：雄ネジ、雌ネジを製作する
- 旋盤：金属材料を加工し、パーツを作る

6) 飼料成分分析機材

- 飼料分析器具：牧草、飼料作物等の試料について水分、窒素、灰分、脂肪、粗繊維含量等を測定する

7) 搾乳器具、バルククーラー

搾乳、計量、低温貯蔵するための器具

### 3. 3. 5 インフラの整備状況

#### 1) 上水道

建設予定地周辺道路及びその周辺には公共上水道施設は無い。  
付近の既存建物は最寄りに井戸を掘り、井戸水を利用している。

#### 2) 下水道

建設予定地及びその周辺には公共下水道はない。付近の既存建物はそれぞれ必要に応じ浄化槽を設置し、以降河川に放流、又は土中に浸透処理している。

#### 3) ガス

建設予定地及びその周辺には都市ガス配管は無い。付近の既存建物には、それぞれ必要に応じプロパンポンペを設置している。

#### 4) 電力

建設予定地付近には、24.9KVの高圧線が敷設されている。

#### 5) 電話

建設予定地西側道路沿いには、電話線は敷設されているが、建設予定地南側道路沿いには電話線は敷設されていない。



### 3. 3. 6 維持管理計画

#### (1) 施設の維持管理

維持管理は基本的には本センターの管理部門が責任部署として行なうが、建物の屋根の修理とか、塗装部の補修とかの小修繕は、ガブリエル・レネ・モレノ大学の管理部門にある修繕課が実際はこれにあたる。修繕課は以下の様な技能職員を抱えているので本施設の維持管理の手の問題は基本的には無いと考えてよい。

班長	2名
大工	3名
電気工	2名
水道工	2名
庭師	6名
機械工	1名
助手	1名
溶接工	1名
運転手	8名

#### (2) 機材の維持管理

##### 1) 農業機械

圃場作業中に生じ、かつ緊急に修理する必要がある場合は、本計画により機能が拡充される農業機械整備場において修理、あるいはパーツ交換、場合によってはパーツの製作まで行なう。サンタ・クルス市にはディーラー系及び一般の機械整備工場があり、牧場内で対処できない程度の機械整備については利用するが、一般に修理に必要な時間が相当かかること、コストも高く、また対外支出ともなるため極力プロジェクト内で対応できるようにする。幸い、エルプラド牧場には優れた日系の整備専門の技術者がおり、農業機械の維持管理に十分対応できる能力がある。また、日系人が経営する現地商社もあり、ここを通じてパーツの補給は可能である。

##### 2) 農業機械整備機材

農業機械整備に用いる機材は、すべて構造がシンプルであり、たとえ故障が生じたとしても修理しやすいものが多く、また前述の日系の技術者は十分そのような場合に対処できる能力をもっている。その他アテリエ関係機材全般についてもこの技術者が管理する。

### 3) 人工授精/分析機材

これら機材の管理に当たり留意すべき点をあげると、次の通りである。

- 機材台帳の作成と保管責任者を任命する
- 機材の取扱について説明書の整備と取扱の訓練
- 定期点検の励行、故障、破損箇所の早期発見に努める
- 部品、消耗品の保管と補充の励行
- 機材の使用後の点検、清掃の励行

しかし、機器によっては外部の機材メーカーなどから適宜技術サービスを受けられるよう、配慮が必要である。

### 4) 搾乳機械

機種はプロジェクト地区周辺でもっとも一般的に使われているものを採用する。この機種は、エルプラド牧場の既存のパーラー（パイプラインは破損している）で使われていたものと同じメーカーのものであり、担当者は扱い慣れているものである。このメーカーは、サンタ・クルス市内に代理店があり、年一回はチェック等のサービスを行なうほか、購入者の要望によりメンテナンスのための契約を別途結ぶことも可能である。

### (3) 維持管理費

本施設完成後、必要と考えられる光熱費等の維持管理経費、施設運転費の初年度における概算は下記の通りである。

設備運転費	電気	43,634Bs
	ガス	902
	小計	44,536
保守管理費	施設・設備	16,080
	機材	27,400
	小計	43,480
	合計	88,016
		(32,841\$)

詳細は以下の通りである。

## 1) 設備運転費

本項目については、電気とガスの費用が該当する。水については井戸から自給するので、電気代として計上される。

### 電気料金：

エルヴィラ地区  $3993\text{kwh} \times 12\text{月} \times 0.268\text{Bs}$   
 $=12,841\text{Bs}$

エルプラド第一  $222\text{kwh} \times 12\text{月} \times 0.163\text{Bs}$   
 $=434\text{Bs}$

$7871\text{kwh} \times 12\text{月} \times 0.268\text{Bs}$   
 $=25,313\text{Bs}$

エルプラド第二  $1569\text{kwh} \times 12\text{月} \times 0.268\text{Bs}$   
 $=5,046\text{Bs}$

### ガス料金：

研究実習棟  $28\text{kg} \times 12\text{月} \times 0.8\text{Bs} = 134\text{Bs}$

食堂・宿舍棟  $100\text{kg} \times 12\text{月} \times 0.8\text{Bs} = 768\text{Bs}$

## 2) 保守管理費

### 施設及び設備：

本項目については、次のごとく想定した。

基準施設・設備費 300万ドル (804万Bs)

大学営繕による換算率 0.5

保守管理費率 0.004

よって

$3,000,000 \times 0.5 \times 0.004 = 6,000 \$$

(16,080Bs)

これは本プロジェクトの年間運営費約30万ドルの約2%にあたり、一般的にみて妥当な値でもある。

機材：

次の諸点を勘案しやや低めであるが、機材価格の2%と想定した。

- 農業機械及びアテリエ機材については、現に配置されている整備技術者が有能で、ほぼ外部に整備に出す事なく保守管理が可能である。
- 人工授精、授精卵移植、分析器具については竣工後5年程度は修理も少ないと考えられる。それ以後は交換部品の必要度が徐々に高まる。
- 搾乳ユニットについては年一度の整備サービスを受ける。

## 第 4 章 基本設計



## 第 4 章 基本設計

### 4. 1 設計方針

本施設の基本設計にあたっての設計方針は次の通りである。

- 1) 本計画は、既に活動中の施設、機材の拡充・増強が目的であり、それら既存の施設、機材の位置、機能等を充分わきまえて、活用すべきは活用し、転用すべきは転用する等、現実的にして柔軟な検討姿勢をもって、既存施設との相互の適合に留意すると共に、施設全体としてより機能的に増強されるよう配慮して計画する。
- 2) 本計画に関連し、既にプロジェクト方式技術協力が実施されている。そのため活動上必要な機材についても、その状況に応じ供与されている。従って、機材計画にあたって、この点を配慮すると共に、施設設計にあたってはそれら技協関連機材の機能が損なわれる事が無いよう、建物及び建築設備の計画を行なう。
- 3) 当建設予定地のある東部低地帯は、およそ標高400mに対し、水の流れ先である大西洋まで約2000kmもあり、きわめて緩勾配な上、側溝等の排水設備もないため処々に溜水が容易に発生する。従って、建物は相対的に周囲より高い所に計画する。また特に冠水の恐れのある場所では土盛りを行う。道路計画にあたっては、流水の通り道に当たる場所では、その対策を充分行う。
- 4) 1年のうち、10カ月は北北西、2カ月は南風が吹くが、比較的強い風である。特に南風は当地特有の冷たい風で亜熱帯でありながら、思わぬ寒気に驚かされる。このような事から、施設のレイアウト、開口の位置、構造及び設備計画において、その点の十分な配慮をする。
- 5) 先方機関の運営維持管理費の負担を極力押さえるため、自然条件とうまく調和した設計とする。基本的には風向きを配慮し、建物は南北に長く計画する一方、直射日光を遮るため、庇の出を大きくとる。自然採光に付いても配慮し、採光面積を充分確保する。又天井近くの換気用高窓や屋根裏の換気により室温の上昇を極力押さえる。この様な工夫により、照明や冷房の費用負担を出来るだけ軽減する。

- 6) 例えばテラスでの食事を好む現地の住習慣や、一般的建築様式であるレンガや木造小屋組工法をふまえ、現地での施工技術との適合や建設後の修繕等の維持管理の容易なものとなるよう留意する。又現地で供給可能な建設資機材は出来るだけ採用し、修理用資材の入手が容易となるよう配慮する。
- 7) 工期の設定に於いては、雨期の事（特に降雨量の多い11, 12, 1月の3カ月）、熟練建設労務者が少ない事、仕事の能率が悪い事等現地事情を考慮の上計画する。特に土工事が雨期にかからぬ様配慮する。

#### 4. 2 設計条件

本施設は機能的にみて、大きく次の3部門により構成されているが、これら各部門が有機的に一体となって機能する様計画するのが基本条件である。

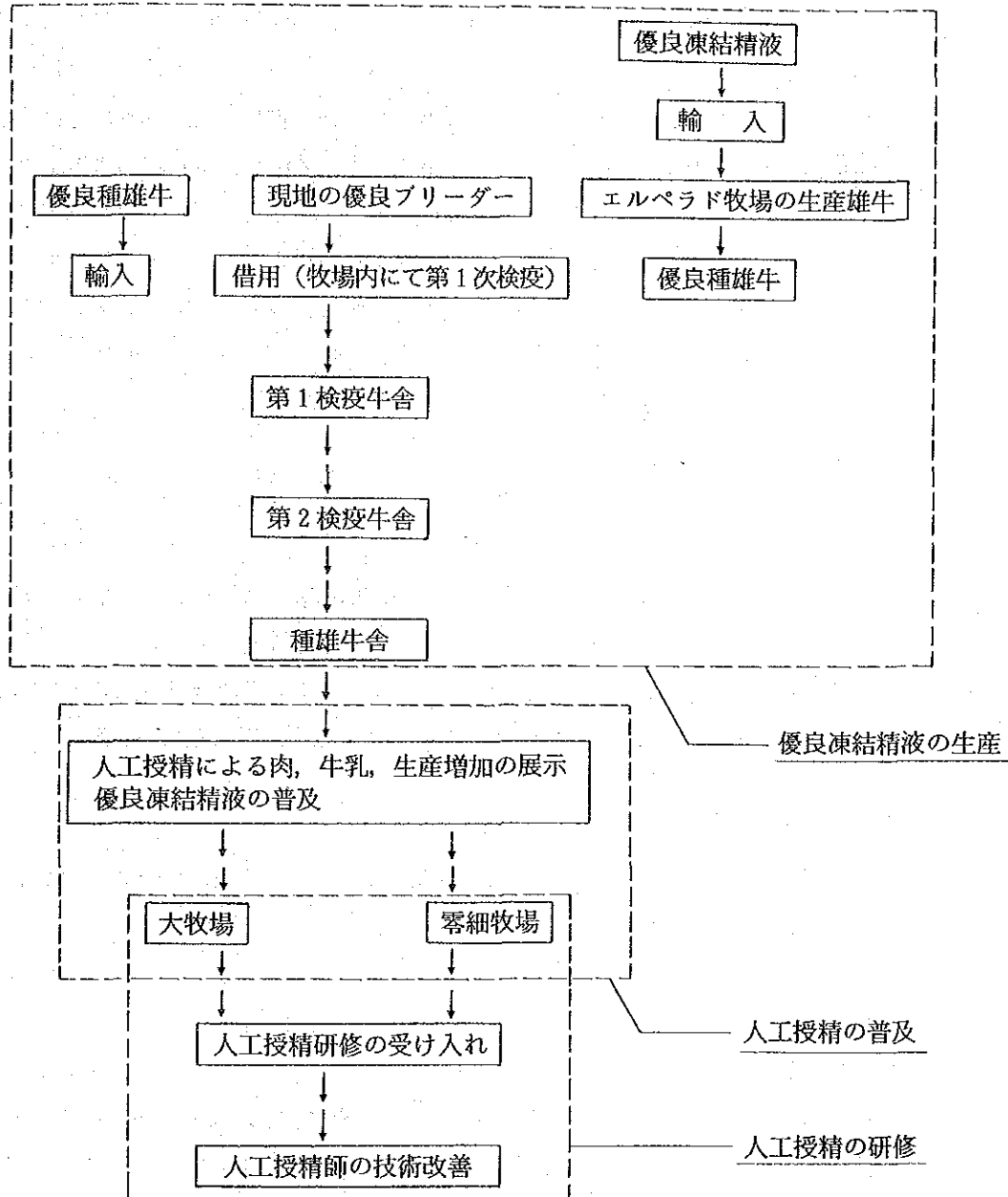
- 1) 人工授精技術を中心とした活動を行なう施設群で、エルヴィラ地区に配置される。（研修生宿舎のみエルプラドに計画）また本事業の中核でもあり、事業推進管理をつかさどる本部もここに配置される。
- 2) 改良効果の展示、実践機能としての、搾乳関連施設群。これらは、現在の牧区のエルプラド農場寄り（エルプラド第一）の位置に配置される。
- 3) 既存エルプラド農場酪農部の粗飼料生産関連施設の整備増強をするもので、既存施設の配置や機能を充分ふまえて計画する事が特に肝要な部分である。



#### 4. 2. 1 機能の設定

##### (1) 家畜人工授精関連

家畜人工授精関連は下図の通り、3ブロックに構成される。



### 1) 優良凍結精液の生産

本センターの使命は凍結精液の生産の面では、肉牛、牛乳の生産増産が見込まれる優良な凍結精液を生産することである。

そのための種雄牛は、在来種のネローレ、ジュール、ブラウンスイス、グゼラ、クリオージョ、及び乳量の増産を主としたホルスタインが、その対象として考えられる。前ページの図の通り、現地の牧場が飼育している在来種の優良ブリーダーより選抜し、借用の上、本センターにて精液を生産するほか、ホルスタインでは、すでに日本でも実施されその能力が実証されている優良種雄牛を輸入する方法、日本などより優良凍結精液を輸入、本センターエルプラドの雌牛に人工授精し、生まれた雄牛より特に優秀な雄牛を選抜し、エルヴィラにて優良精液を生産する方法が考えだされている。

現地の牧場より借り受ける場合は、事前に検疫を行うが、さらに種雄牛全てについて、本センターにおいて検疫を第1検疫牛舎、第2検疫牛舎にてそれぞれ1カ月間実施し、健康であることが確かめられた後、種雄牛舎にて、最低6カ月精液の採取が行われる。計画では、種雄牛は12頭必要となっている。

### 2) 人工授精の普及と粗飼料生産の改善

人工授精による肉牛、牛乳の生産性向上、本センターの凍結精液の優秀性について、エルプラド牧場にて乳量増産の実証された例を含め、一般牧場に広く広報し普及を行う。このためには、ポ国内の飼養管理の改善も行う必要があり、エルプラド牧場の粗飼料生産の改善を行い、適切な飼養管理についても飼料及び向上などの記録の展示を行い普及に努める。具体的には、これらの普及のために展示室などを設置する。

### 3) 人工授精研修事業

人工授精の技術について、広く研修を実施するが、そのため研修施設、宿泊施設を設置する。

## (2) 搾乳関連事業

### 1) 事業の構成

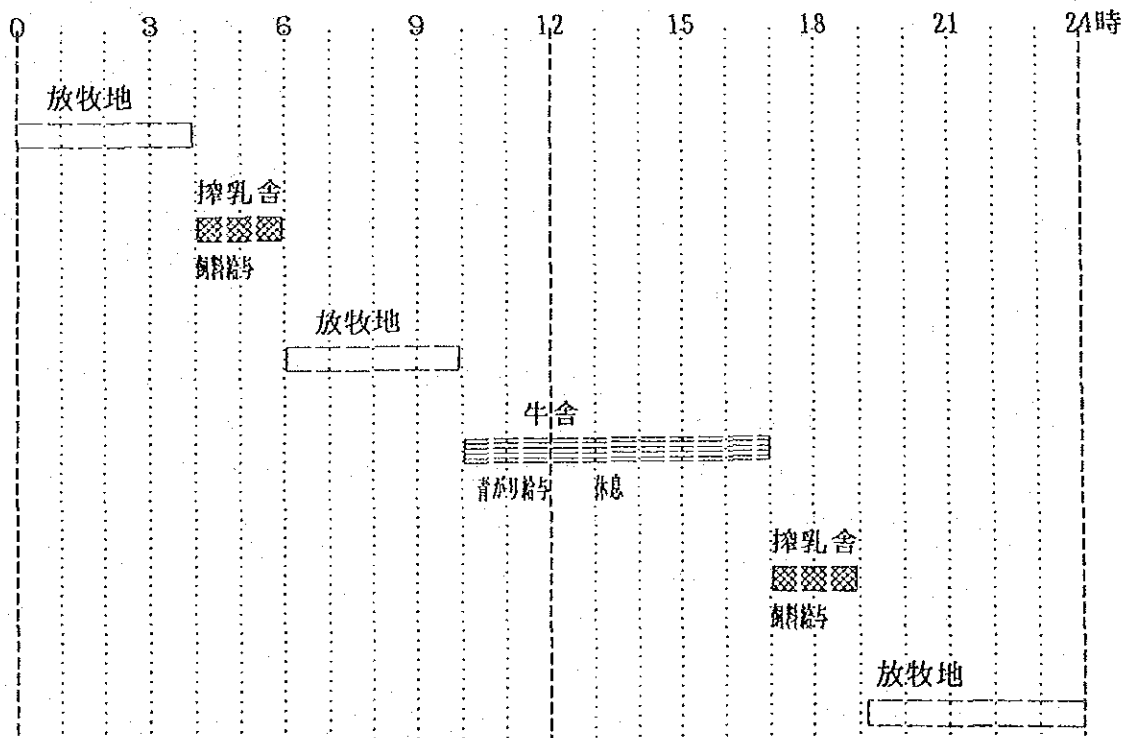
エルプラド牧場において、現在ホルスタインの他、在来種が飼養されている。生産乳量が10L/日以下と低い状況下にあるが、これは亜熱帯地域であることも要因とされているが、飼料生産の改善と、乳量が多く見込まれるホルスタイン種のみ飼育することで、増産を計ることになっている。飼料生産の改善は、現在技術協力にて実施されており、老朽化した施設の改善を行い、同時に現在飼育されている牛のうち搾乳牛としてはホルスタイン種80頭のみ飼育し、人工授精による種改善を実施し乳量の増産を計る。

施設としては、牛舎、搾乳舎の建設のほか、ボ国において問題とされている乾期に牛のための水場がなく搾乳量が減少する事への改善のため、放牧地内に牛の水場を設置するとなっている。本計画における牛の構成と搾乳牛の1日の動線は下図の通りであり、これらの内容により、施設の計画を行う。

エルプラド牧場の飼養牛の構成

	頭数	飼育の方法
搾乳牛	80頭	放牧と牛舎などにて飼料など給与
乾乳牛	35	放牧と乾期には青がり給与
分娩牛	13	放牧、飼料など給与
未經産牛 (13~24期)	16	放牧と乾期には青がり給与
育成子牛 (13~18期)	5	放牧と乾期には青がり給与
育成雌牛 (6~12期)	12	放牧と飼料、乾期には青がり給与
育成雄牛 (6~12期)	5	放牧と飼料、乾期には青がり給与
育成牛 (4~6期)	4	放牧と飼料、乾期には青がり給与
育成牛 (61日~4期)	4	飼料、青がり給与
哺乳子牛 (03日~60日)	3	カウハッチにて
合計	177頭	

搾乳牛の1日の動線



#### 4. 2. 2 規模の設定

各施設の規模の設定は、基本的には、以下のごとく日本国内の事例や基準を基礎とし、働く人の数、働き方、動線、設置備品、設置機材等を充分検討把握し、機能的検討や現地の実態、慣習等を加味し、事業計画並びに基本方針に沿って適正と判断した上で、これを行った。しかし、牛舎や乾草庫等については、むしろ現地牛の飼育状態や状況等の実態を重視し、実情に応じた設定とした。

各施設ごとの必要諸室及び計画面積は4. 3基本計画に於いて示す。

牛関連施設等の規模設定については、以下に述べる通りである。

##### 1) 検疫牛舎（第一、第二共）

基本的には、既設種雄牛舎にならう。約10㎡（一頭収容）とするが、一週間程度の乾草が仮置きできるスペース（2.5㎡程度）を別途配慮する。

##### 2) 台牛牛舎

設定の基準は検疫牛舎と同様であるが、一室二頭収容のため、20㎡とする。他に乾草ストックを必要とする点も、他牛舎と同様である。

##### 3) 飼料庫棟

地区の牧夫のため、外部便所の機能も果たす。便所6.5㎡、牧夫のためのシャワー室及び更衣コーナー併せて5㎡、配合飼料約60袋（当地区飼養牛の一月分）収容のための倉庫20㎡。

##### 4) 乾草庫

エルヴィラ地区飼養牛の餌用乾草を約30トン貯蔵する事で設定。60㎡の広さに設定。

##### 5) 搾乳舎

搾乳室：ヘリンボーン式4頭並列形を前提とし、メーカー標準推奨計画を適用、約80㎡必要

牛乳処理室：牛乳貯蔵用バルククーラー設置や各種作業処理のための流しなど含め約45㎡

飼料庫：搾乳牛用合成飼料保管約40㎡（120袋）

待機舎：80頭の搾乳待機牛の収容に約160㎡

##### 6) 牛舎

80頭の乳牛が日中過ごし、採餌をする。6.6㎡/頭の基準で約530㎡と設定。

#### 4. 2. 3 設備内容の設定

設備の計画条件の設定は以下の通りである。

##### (1) 給排水、衛生設備

###### 1) 給 水

公共上水道がないため、3地区（エルヴィラ、牧区、エルプラド第2）は既存の井戸を利用する。

エルプラド第1地区は新設の井戸を掘り、給水装置を経て必要個所に給水する。

###### 2) 給 湯

エルプラド第1地区の搾乳舎及び研究実習棟、エルプラド第2地区の食堂棟に給湯を行う。

シャワーは電気式シャワーを設置する。

###### 3) 排 水

公共下水道がないため、必要に応じ浄化槽を設置し、基本的には土中に浸透処理する。エルヴィラ第一地区では多量の排水の処理が必要なので人工池を設置し、そこに放流する。乾期には貯留水の牧草地での再使用も行う。

###### 4) ガ ス

都市ガスが利用できないため、食堂棟の厨房等にプロパンボンベを設置する。

##### (2) 空調設備

###### 1) 冷 房

事務室、所長室、実験室、分析室等にたいし冷房設備を設置する。冷房の室内環境条件は、最大外気温差を7℃とする。

###### 2) 換 気

機能的に換気が必要な部屋の換気を行う。基本的には、自然換気が習慣上及び維持管理上優れているため、これを採用する。

### (3) 電気設備

#### 1) 受変電

サンタ・クルス電力会社（CRE）の送電線より電力の供給を受ける。

#### 2) 非常用発電機

エルプラド第1地区に、非常用電源として発電機を設置する。

#### 3) 照明、コンセント

主な居室の照度は、100～400LUXに設定し、照明器具を設置する。

コンセントは部屋の使用状況を考慮し、200V用コンセントを設置する。

#### 4) 電話

建設予定地及びその周辺には、電話線が無い場合電話設備は設置できないが、将来設置可能にする為エルヴィラ地区-本部棟、エルプラド第1地区-研究実習棟、エルプラド第2地区-食堂・研修生学生宿泊棟等に電話用端子盤及び電線管を設置する。

## 4. 3 基本計画

### 4. 3. 1 施設全体計画及び配置計画

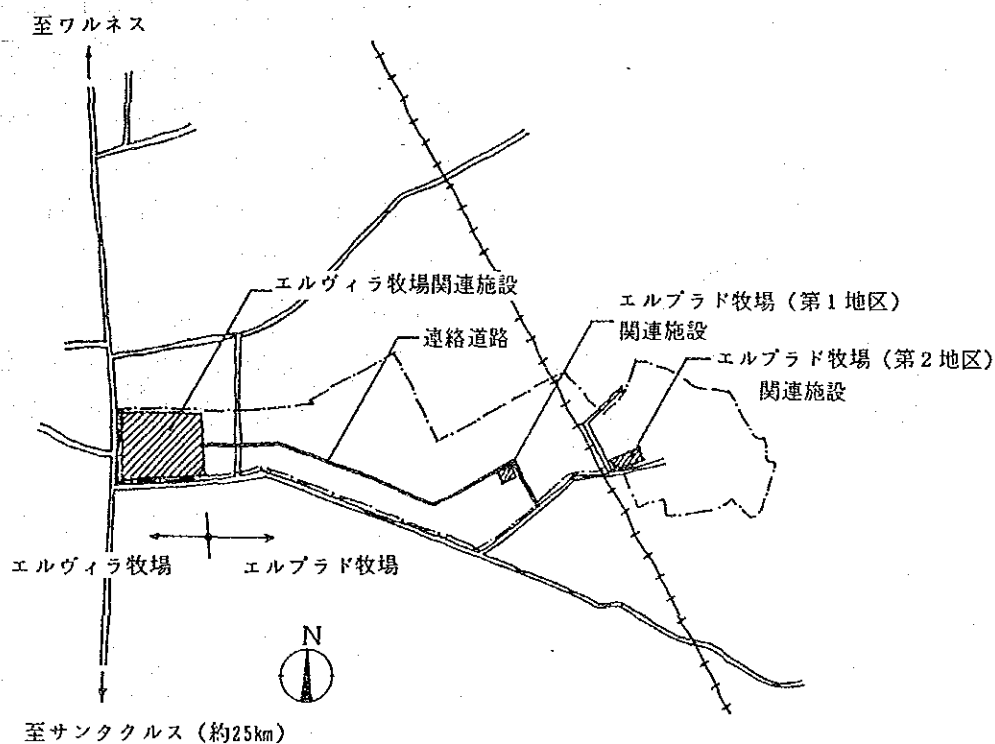
施設群を次のような3つのブロックにまとめた。

エルヴィラ地区：本部機能及び人工授精を中心とした活動拠点、必然的に種雄牛飼養地区でもある。

エルブラド第一地区：牧区内にあり、酪農機能を中心に活動。雌牛飼養区域。

エルブラド第二地区：既存の大学畜産学部の農場がある地域で、支援・間接部門である整備部門や飼料補給、スタッフのための食堂及び宿舍等を配置。

以上3地域の機能を、総合的且つ有機的、効果的に機能させるため、お互いに連結する形で、連絡道路が置かれている。



施設全体計画図

本施設（センター）全体としては、サンタ・クルス市街からワルネス及びモンテロ方面を結んでいる幹線道路に面して位置する、エルヴィラ地区を中心と位置付け、全体管理機能を持つ本部棟を配置した。これは、将来仮に本センターが家畜繁殖改善に関する、国の中心機関となった折りにも、外部からの関係者の当施設訪問にとってなんら問題ない位置でもある。

エルプラド第一地区の選択については次の様に考えている。

同様の施設群をもしエルプラド第二地区、つまり現状の既存施設群（搾乳施設、牛舎もある）のある地域に計画すると、既存の施設群に近いと、既設道路が活用出来たり、インフラについても補強が必要ではあるが、基本的には活用でき、投資効率面では優位性がある。しかし、根本的に活用出来る敷地が狭い上、新施設建設中も現在の農場としての活動を中断出来ない条件等からも考えると、レイアウトにかなりの制約があり、機能的に十分な施設を設計することは困難である。また当地域内の調査時に考えられたいくつかの候補地は、いずれも溜水しやすい当地域としては条件の良い場所ではなく、その点でも本地域は適当で無いと判断された。その他、既設作業員住居群や新設の宿舎・食堂等、人間の住む領域と比較的近く、搾乳舎や牛舎が比較的高く呼び易く、住環境として好ましく無い点も指摘される。それから、ボ国関係者は、将来の方向として大学農場の酪農部を他の家畜関連施設から分離独立して管理したいと言う意向があり、そのため搾乳関連施設をエルプラド第一地区のような、新しく分離された地域に建設することを強く希望していると言う事情もある。

エルプラド第二地区の施設群は、基本的には、既存施設とつながりがあり、相互に補完しあう性質の施設を配置した。具体的には、アテリア（機械整備場）、倉庫、宿舎・食堂棟等である。

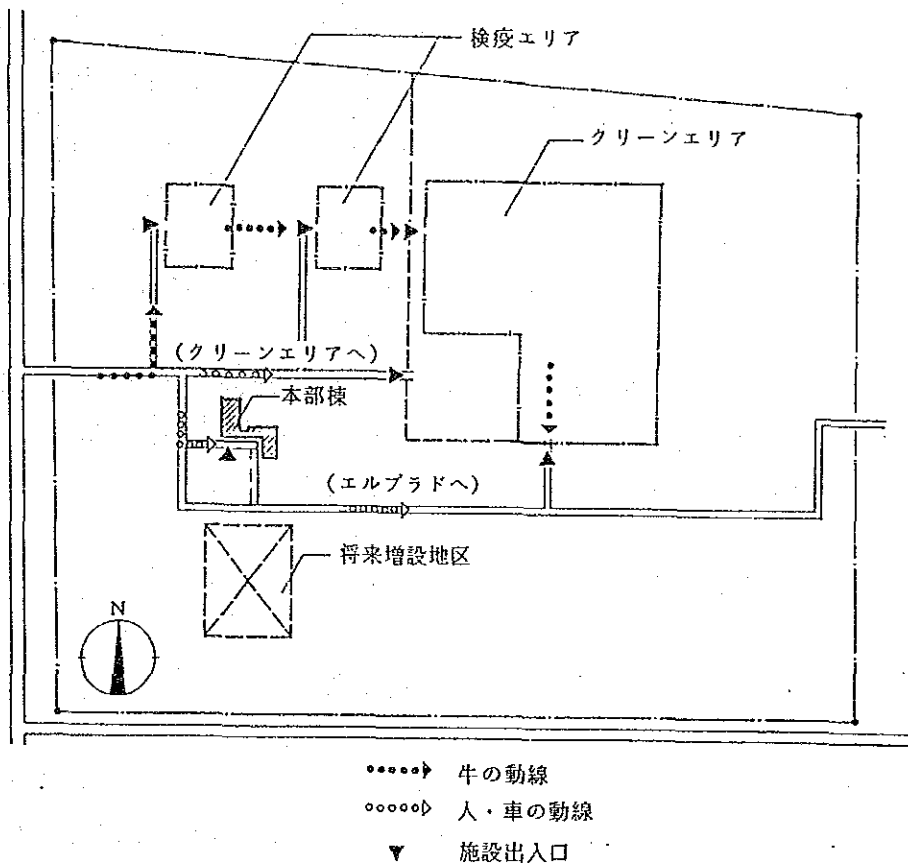
次に各地域ごとの配置計画について述べたい。



(1) エルヴィラ地区

当地域に既に人工授精関連建物群がある。従って、これらを前提に検討しなければならない。先ずはじめに配置上重要な事は、当施設の外部牛受け入れに係る防疫体制機能の確立である。本計画では、敷地の中央にある道路を境として、北側区域を受け入れ牛の検査区域とし、検査合格牛が飼養される種雄牛舎を中心としたクリーンゾーンを既設の施設群と関連する位置に配置した。

第一及び第二検査牛舎は前面道路と、またお互い同士が、それぞれ必要な間隔を取れる配置とすると共に、クリーンゾーンへの動線を明解なものにし、日常の活動が能率良く行われるよう工夫した。



エルヴィラ地区動線図

その様な観点から、既存の検査牛舎は廃止し、むしろ今回要請されている、種雄牛舎に転用する。これに依り、種雄牛の飼養されるべきクリーンゾーンが機能的に明確になり、その区域への人、動物、飼料、車、その他機械類の入退管理が容易・確実に履行される。

本部棟は当センターの中心的存在であり、その意味でも前面道路からの眺望や管理機能等を配慮し、検査牛舎と道路を挟んで反対側の位置とした。本地区を起点とする連絡道路の位置については、クリーンゾーンに対し必要な間隔を取ると共に、当地区の圃場としての機能を分断により乱すことのない様な位置とした。

## (2) エルプラド第一地区

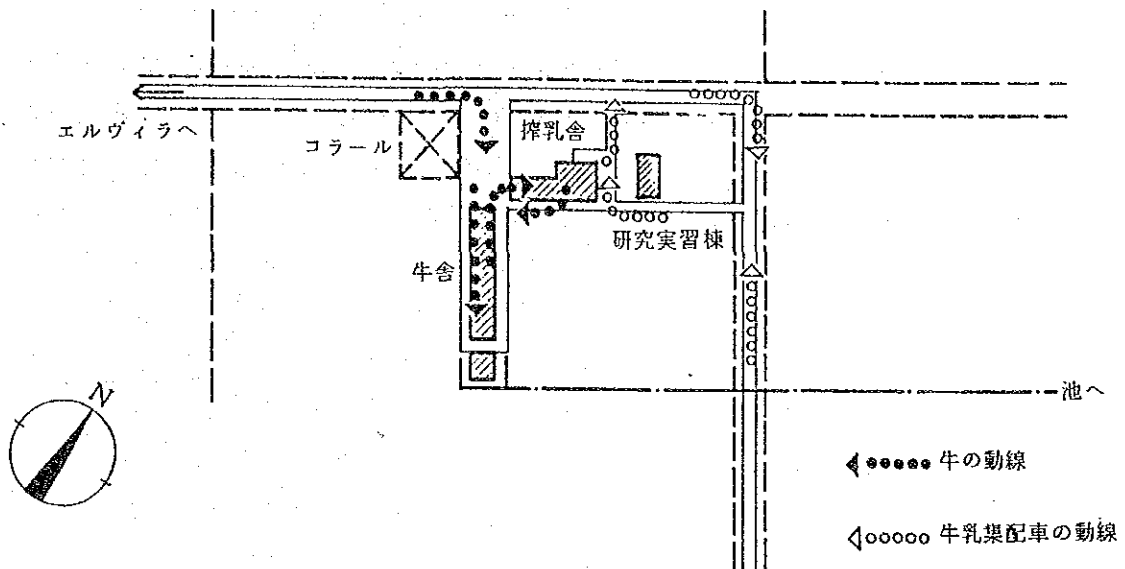
先ず建物建設位置の選定理由については以下の通りである。

- 1) 雨期の降雨による溜水、流水にたいし問題がないとして現地関係者が強く推薦している。調査団が入手した地形図による検討では全体的にほぼ平坦で、地質調査上も、本敷地内としては地盤も比較的良好である。ただ雨期における、溜水や流水については、周辺の住民に対する聞込みは実施したものの、実態の確証はつかめていない。
- 2) 広大な牧区への給水上、高架の給水塔が二箇所程度必要となるが、エルヴィラ寄りに既設の井戸があり、それとの距離的バランスを考えると本計画位置が適当である。
- 3) 公のインフラが整備されていないため、大量の排水が予想される搾乳舎廻りの排水処理は人造池に依る事で解決した。その場合、牧区内の人造池の配置にとって、当敷地内では最適の地形である。
- 4) 公道、敷地内連絡道路双方にアクセスしやすい位置である。
- 5) 将来関連施設の増設も敷地的余裕があり問題ない。

本地区内の施設としては、搾乳舎、牛舎、研究実習棟、コラール等が計画されている。これら諸施設は相互に機能的関連性があり、配置計画上その点に留意しなければならない。牛舎には搾乳対象牛が飼育されている。従って飼養管理上搾乳舎と牛舎が隣接している事が便利で、比較的少ない要員で管理出来る点有利でもある。また牛群の管理上必要なコラールも、その大多数の牛が集合する、牛舎近傍に配置することが合理的であるし、コラールのパドックを多目的に活用する事も可能となる。

研究実習棟は受精卵移植の実験・研修、牛乳や飼料の分析等を活動のメインとしているが、受精卵移植には一定の雌牛の母集団が必要だし、牛乳の成分分析や搾乳牛の管理記録は改善効果測定に欠かせないものであることから、当然搾乳パーラに近接配置すべき性質のものである。

搾乳牛の動線（毎日2回）及び牛乳集配車の動線（2日に1回）は下図の通りである。



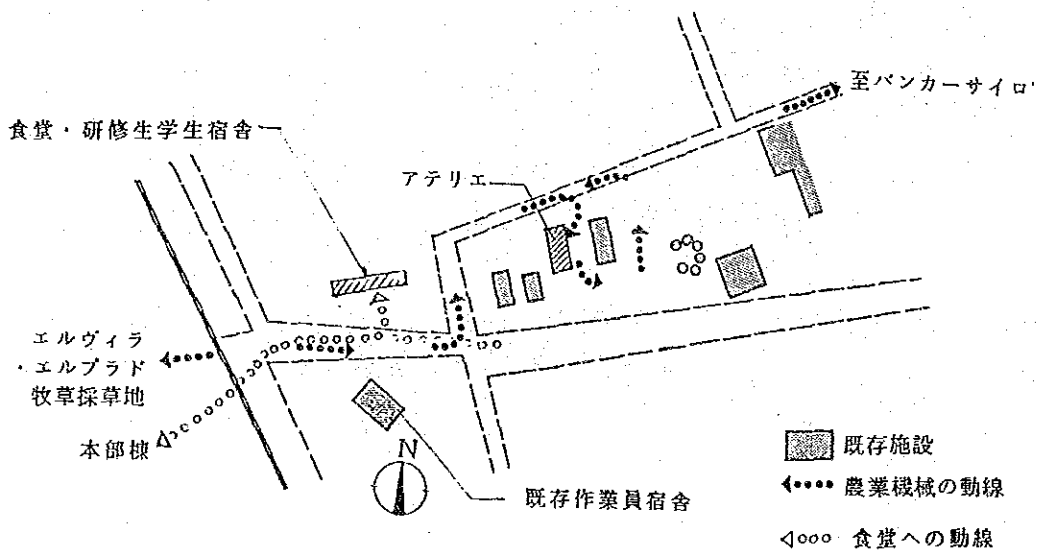
エルプラド第1地区動線図

(3) エルプラド第二地区

配置上既存施設との関連を重視し、相互に補完しやすい様留意している。道路については基本的に既存のままとし、変更は加えない事とした。

先ず食堂・研修生学生宿舍棟は、既存諸畜舎から離れ且つ居住区としてまとまりを持つ意味もあり、既存作業員住宅がある敷地と、道路を隔てて隣接する区域を予定地として選択した。この位置は、既存施設群とも比較的近接しているので、当農場で勉強している学生の当施設の利用も考えての事である。

次にアテリエは整備場としての機能と共に、農業機械の格納庫に転用する既存アテリエ共々、格納庫としても兼用する事から、機能的に一体的に考えている。また倉庫も含め、粗飼料生産関連として統一的に管理されるので、作業指示、管理、施設管理上の連携から考えて、それら施設を集中的に配置するのが好ましい。



エルプラド第2地区動線図

#### 4. 3. 2 建築計画

##### (1) 平面計画

###### 1) 本部棟

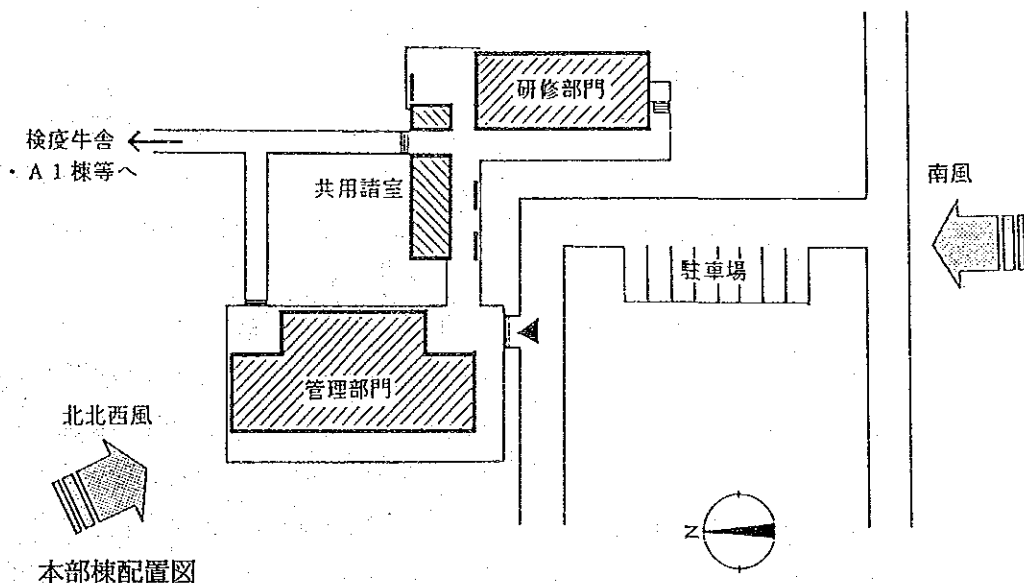
本建物は、本計画の推進の中心となる性格のもので、管理、研究、研修の機能を果たす。平面的にはスタッフの執務室及び管理事務室等の常時人のいるブロックと、研修及びその関連諸室をまとめたブロックとに分け、両者の間に便所等の共用諸室を配置した。

当地に特有の北北西の比較的強い風に対しては、建物の妻側が面する様な方向に配置すると共に、便所等の配置された共用ブロックで遮り、その風が教室の出入り口に直接吹き込まない様配慮した。また冷たい南風に対しても空洞ブロックによりそれを遮る様配慮した。それから強い日差し、とりわけ西日に対しては庇を深く取った外廊下式とし、併せて雨の吹き降りに対する対策とした。

執務ブロックはセンターの所長のもと、繁殖、衛生、飼養、育種等4部門のスタッフ及び管理部門の執務スペースが確保される。執務室は大部屋にし、各部門間のコミュニケーションを良好に保つと共に、将来に対するフレキシビリティをもたせた。

教室のあるブロックについては、教室とその附属室（準備室、倉庫）を相互に結び合うよう配置し、機能的に使用できるようにする他、研修生及び外来の訪問者への事業の展示を目的とした展示室を設けた。本センターの事業の成果を広報する事により、一般農家等の人工授精に対する正しい理解と、評価を得る事が期待される。また、建物コーナーにテラスを配置し、食事や休憩に利用できる様にし、スタッフ、研修生、外来者らに潤いを与える場とした。

さらに、管理部門の会議室は8名程度の会議が可能な規模としており、運営委員会などの会議は大部屋の教室を利用し24名程度の会議も可能にしている。



## 2) 搾乳舎及び牛舎

搾乳舎は搾乳器が設置されたミルクングパーラを中心に、牛乳処理室、飼料庫、搾乳牛待機場等を直接連結する配置としている。これに依り、牛及び人それぞれの動線が簡潔且つ合理的に処理可能となっている。搾乳室はヘリンボーン式4頭並列型で計画する。また留意点としては、床洗い水の排水処理が完全に行われるよう充分に配慮する。また清潔性を保つため床はタイル張りとした。牛舎はおおよそ80頭の搾乳牛が日差しの強い日中を過ごすもので、風通しをよくする他、ほぼ牛の全数が餌をほぼ同時に取れるだけの飼槽が必要となる。作業面から見た場合、先ず給餌がサイドアタッチメントに依り可能な様、建物に障害となる突起がないよう配慮がある。床面については、牛のスリップ死亡事故防止のため、凹凸のある床仕上げとする。牛舎においては牛のいない朝夕に陽が入り、床面を乾燥、殺菌する事が期待出来るのと、牛にとって有害な冷たい南風の問題を最小にするため、建物向きは南北に長く配置した。

## 3) 研究実習棟

常時多人数による活動が行われる性質の施設ではないので、機能を損なわない範囲で出来るだけコンパクトな平面とし、玄関、ホール、廊下などを設けない平面計画とした。

E T (受精卵移植) 実験室、飼料・牛乳分析室とも使い勝手や将来に対するフレキシビリティから考えて大部屋形式とした。ただサンプル調整については作業に伴う粉塵や騒音から別室とした。

枡場は4頭の雌牛を同時に保定し、実習を行える様しているが、うち2台は移動式とし、牛の手術や治療時に広いスペースが確保出来るよう考慮した。

## 4) 食堂・研修生学生宿舎

計8名の研修生を収容する。実際的には研修クラスに一部女性の研修生が混在し、宿泊施設を利用する事もあるとの事であるが、小規模な建物の上、男女の比率が一定しているわけでもないので本設計では、男女のゾーンに分ける事はしなかった。

研修生は研修計画によると20日間程度滞在するのが標準である。そのため、共同使用の洗濯室及び男女それぞれのシャワー室を設置した。本予定地周辺では北側が一番眺望が良く、そのため各室がその方向に面する様配置した。廊下は解放型にし、出来るだけ風通しを良くすると共に、南側に配置し、北からの比較的強い風による、ドアの開閉時のトラブルを避ける様にした。食堂は研修生が利用する他、スタッフ一般者や学生も利用する。従って建物としては宿舎部分と一体としながらも、使用上は独立

感をもたせ、一般者の利用がごく自然に行われる様配慮している。また外部テラスで好んで食事する習慣のある土地柄でもあることから、庇的効果も兼ねて比較的奥行きのあるテラスを設けた。

## (2) 断面計画

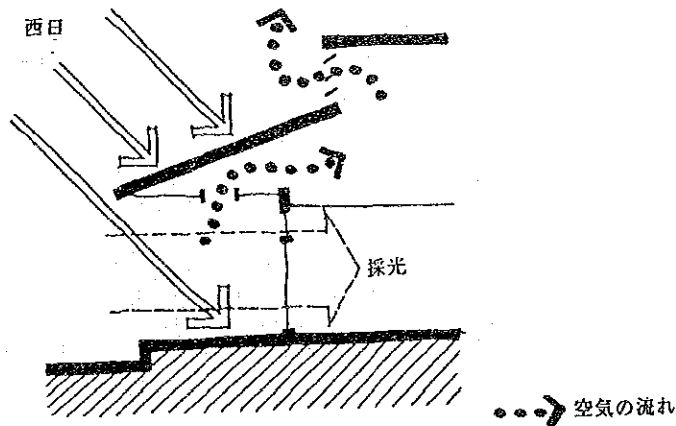
### 1) 本部棟、研究実習棟、食堂・研修生学生宿舎

これら建物は、内部で人間が主体的に活動するための施設であり、そのための機能性、設備・機材との適合性と共に、人間にとっての快適性や安定感、落ち着き等が要求される。熱帯性気候でもあり、以下のような点に留意した。

- ・強い日差しを出来るだけ遮断する。
- ・換気が充分取れるようする。
- ・天井裏の換気を良くし、室内の温度の上昇を出来るだけ抑える。
- ・吹き降りをできるだけ受けないようにする。
- ・地形や高低によっては溜水や流水、冠水に気をつける。
- ・北北西の風が比較的強く、開口部の位置に注意する。
- ・風向と関連して、砂塵が強い事に留意する。
- ・南風は冷たいので開口部を小さくする。
- ・宿舎においては全開口部にアミ戸を設け、防虫する。

以上諸点への配慮、対策として断面計画的には以下の様な設計となる。

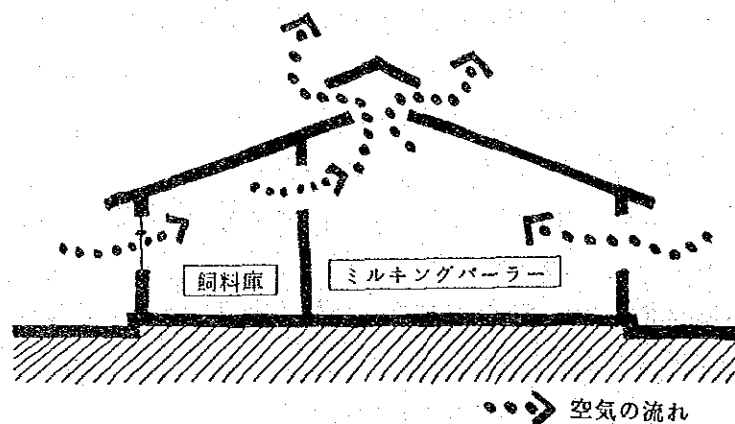
本部棟では深い庇または外廊下の屋根により、日差しや吹き降りを出来るだけ遮る。さらに不必要な壁は出来るだけなくして解放的にし、外廊下式等を積極的に取入れると共に、天井裏も広く取り、天井裏換気を取れるようにする。



本部棟断面図

## 2) 搾乳牛舎等

大型牛舎では、機械類を用いた効率的作業が要求されるので、建物軒高さや床の高低についても、この様な作業形態に支障が出ないような設定が必要である。そのような事から、軒高さは3.2mとし、床はフラットとしている。現地では、日差しを遮ると比較的涼しい事もあって、待機場を風を遮るようなものが一切ない（壁がない）様している。また、ミルクパーラー等は屋根の棟部分に換気口を設け通風を確保している。さらに軒の出を深くし、日射を出来るだけ避けると共に、吹き降りにも対処している。



搾乳牛舎断面図

## 3) その他

その他、飼料庫等についても、ポーチやアルコーブを設け、建物としての変化を付けると共に、時ならぬ豪雨をしのげるよう配慮している。



### (3) 構造計画

構造形式は建物の規模、用途に応じ以下の形式を採用する。

#### 1) 木構造

柱、梁とも木材にて架構する。非常に小規模な建物に適用する。

対象建物： 乾草庫

#### 2) レンガ壁に補強柱型及びまぐさは鉄筋コンクリート造、小屋組木造による混合構造

本施設の建物の大部分は、平屋建の上梁間も特に大きくないので、この構法が適している。またこの形式は当地方で広く普及している一般工法でもあり、それなりに問題は少ないと考えて良い。

対象建物： 本部棟、各種小牛舎、飼料庫、研究実習棟、食堂・研修生学生  
宿舎、等

#### 3) 鉄骨構造

比較的スパンが大きく、作業上出来るだけ柱を少なくしたい建物に適用する。

対象建物： 搾乳舎、牛舎、アテリア等

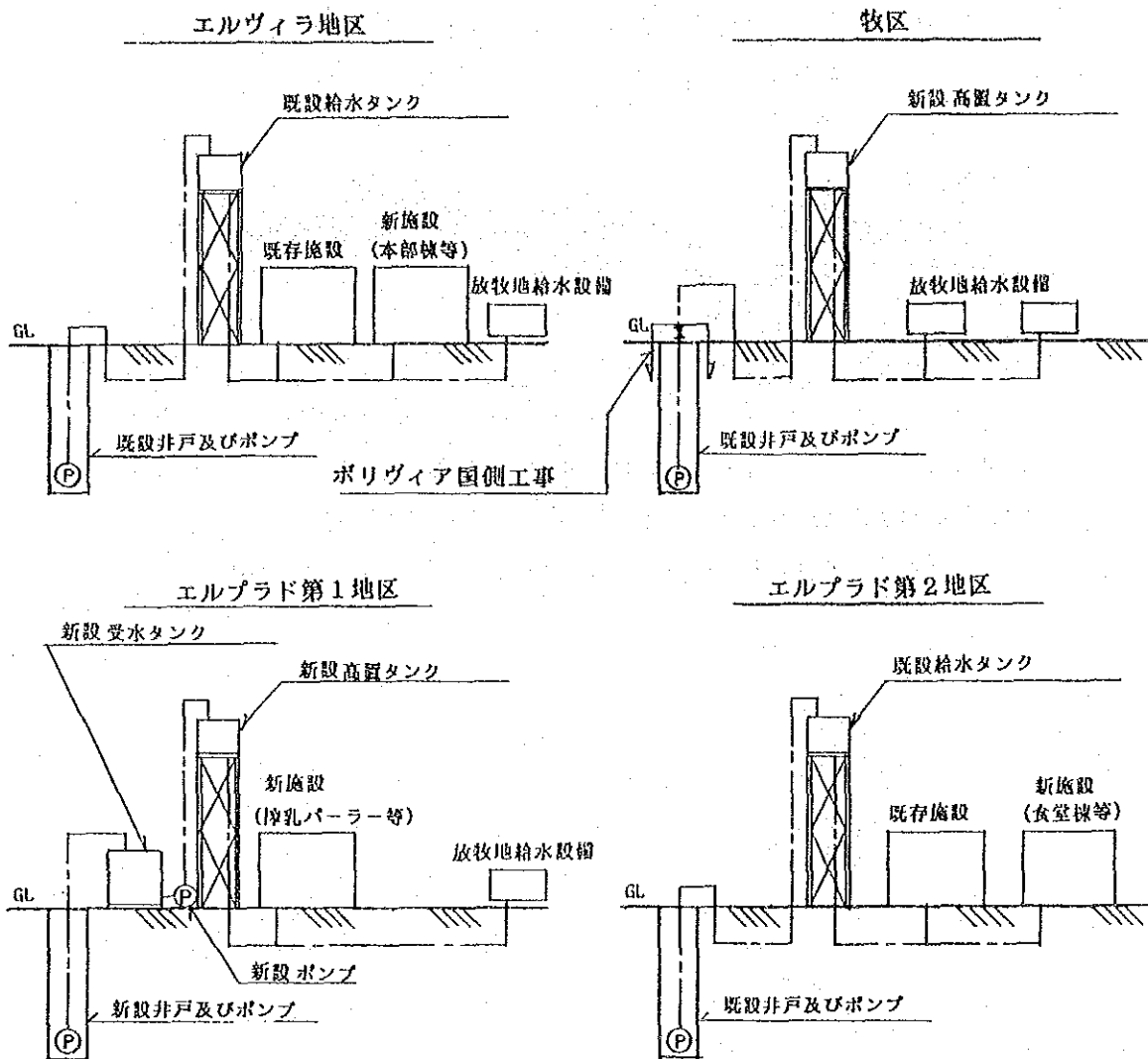
なお、構造計画については、ボ国には実践的な意味においての構造計算基準はなく、設計者それぞれが、留学先等で習得した方法をベースに現地の条件を加味修正し、構造設計をしているのが実状である。従って、本設計においても、日本建築学会編の構造設計に関する諸基準に基本的に準拠した上で、現地の設計上の諸条件をおりこみ、現地に適合した合理的構造を実現させる。

(4) 設備計画

1) 給排水、衛生設備

1. 1) 給水設備

a. 給水方式 給水圧力の安定性を考慮し、重力式を採用する。2地区（エルヴィラ、エルプラド第2）は既存の高置タンクより給水する。牧区は井戸ポンプより直接高架水槽へと揚水し、エルプラド第1地区は、井戸ポンプより受水タンクを通して高架水槽へと揚水し、各給水施設へ重力式にて給水する。実験機材等で、水質処理必要な場合は、各々の機材にて対応する。



b. 給水量 計画給水量は概ね、次表に基づく。

地区	施設名	1日当りの予想給水量 L/日
エルヴィラ地区	本部棟	3,900
	第1、2検査牛舎	720
	駐車場	1,000
	飼料倉庫	730
	台牛牛舎	360
	放牧地	2,400
	その他(散水栓)	3,600
	小計	12,710
牧区	放牧地	2,400
	小計	2,400
エルプラド第1地区	搾乳舎	18,870
	牛舎	2,560
	研究実習棟	4,700
	放牧地	2,400
	小計	28,530
エルプラド第2地区	食堂・宿舎	7,470
	アテリエ	3,000
	小計	10,470
合計		54,110

1. 2) 給湯設備

a. 給湯方式

エルプラド第1地区	搾乳舎、研究実習棟	搾乳作業に必要な給湯を電気式 温水器にて行う
エルプラド第2地区	食堂・宿舎	厨房器具に必要な給湯を貯湯式 湯沸器にて行う

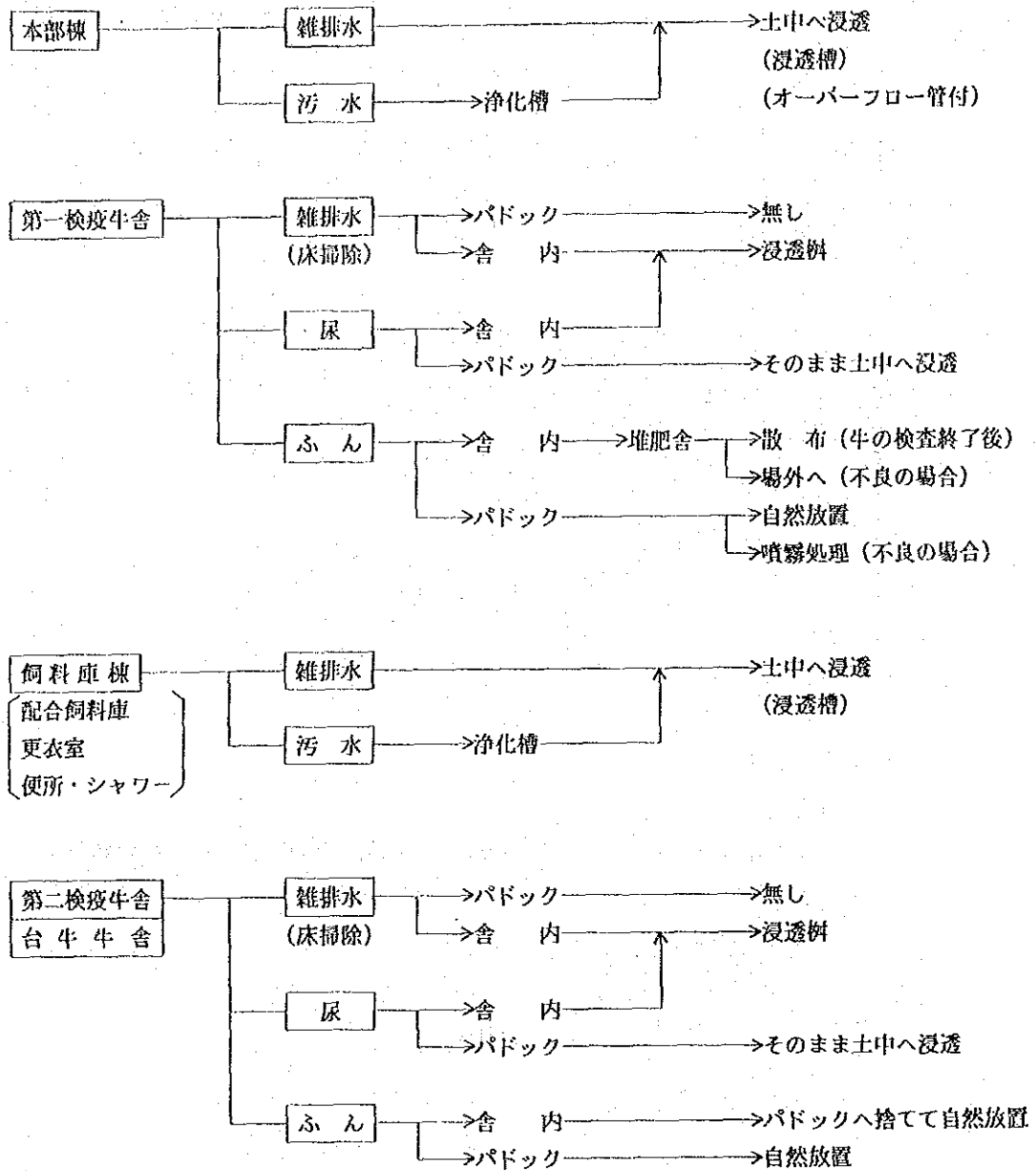
なおシャワーは電気式とする。

1. 3) 排水設備

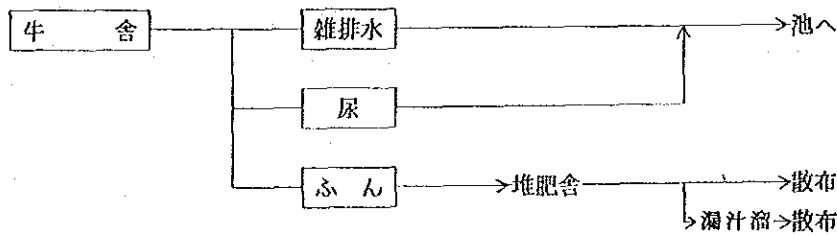
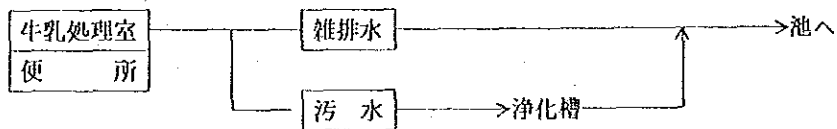
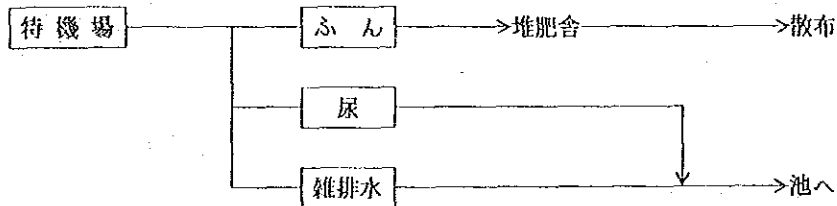
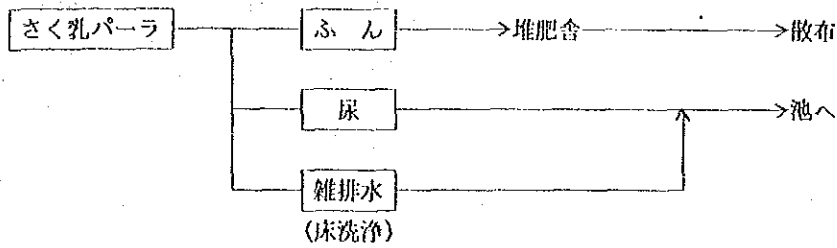
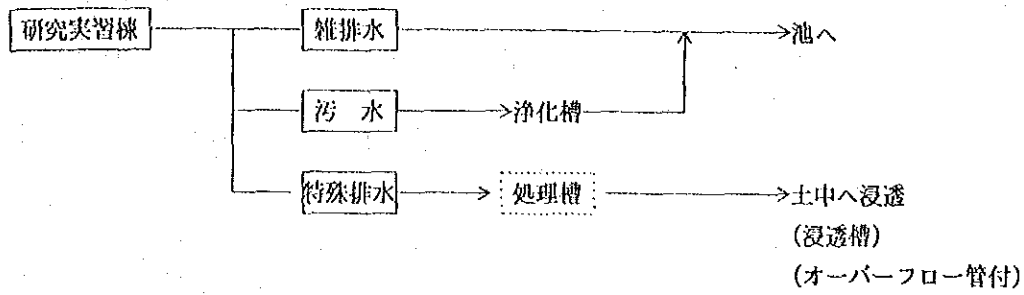
a. 排水方式 生活排水は建家内は分流方式、屋外は合流方式とし、雨水は堅樋以降は土中浸透方式とする又は人工池への放流とする。

b. 排水処理図

1) エルヴィラ

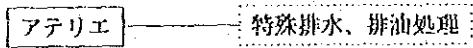
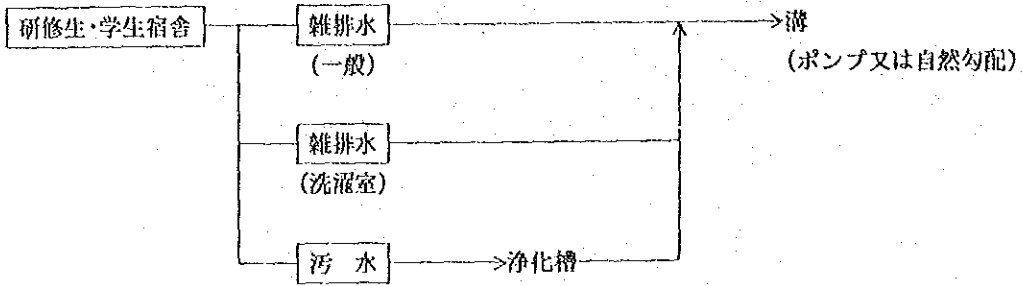
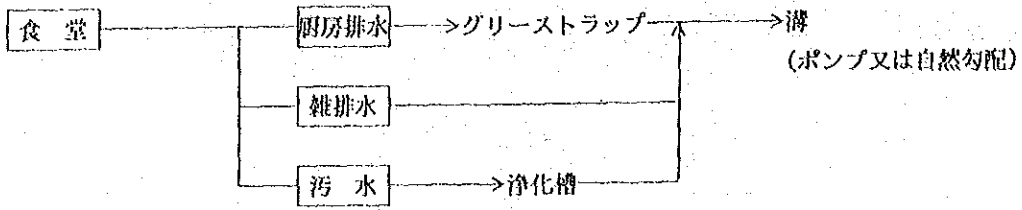


2) エルブラド第1



(トラクターで)

3) エルブラド第2



1. 4) 衛生器具

設置する衛生器具の種類は次の通りとする。

大便器

小便器

洗面器

掃除流し

1. 5) プロパンガス

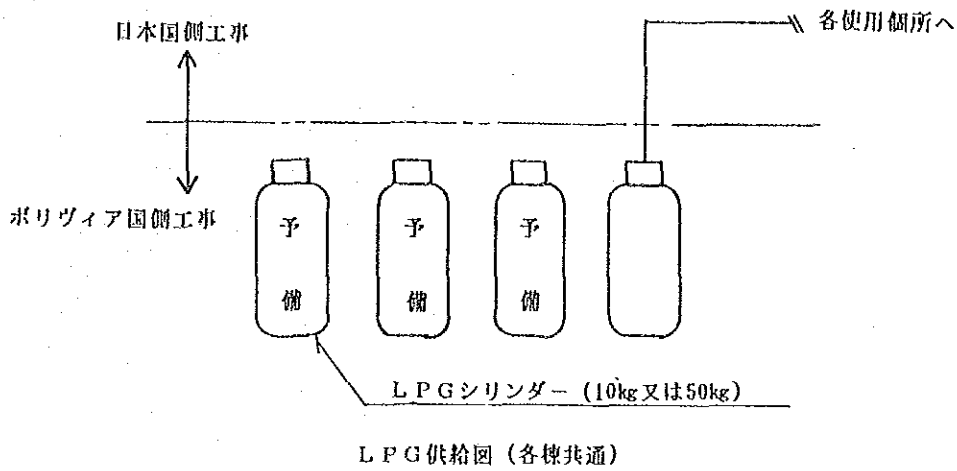
下記に示すプロパンガスボンベを設置すること。

研究実習棟 0.2kg/人・日×7人=1.4kg/日

1.4kg/日×20日=28kg 50kgボンベ×1本-2セット

食堂棟 0.08kg/食×64食=5kg/日

5kg/日×20日=100kg 50kgボンベ×2本-2セット



2) 空調設備

2. 1) 冷房方式 維持管理を考慮し、セパレートタイプのルームエアコン又はウインドタイプエアコンを設置。

2. 2) 冷房対象 下記の各室を冷房する。

エルヴィラ地区	本部棟	事務室、会議室、業務室、所長室、図書室、教室、展示室
エルブラド第1地区	研究実習棟	実験室、分析室

2. 3) 換気 室の用途に応じて下記の各室を強制換気する。

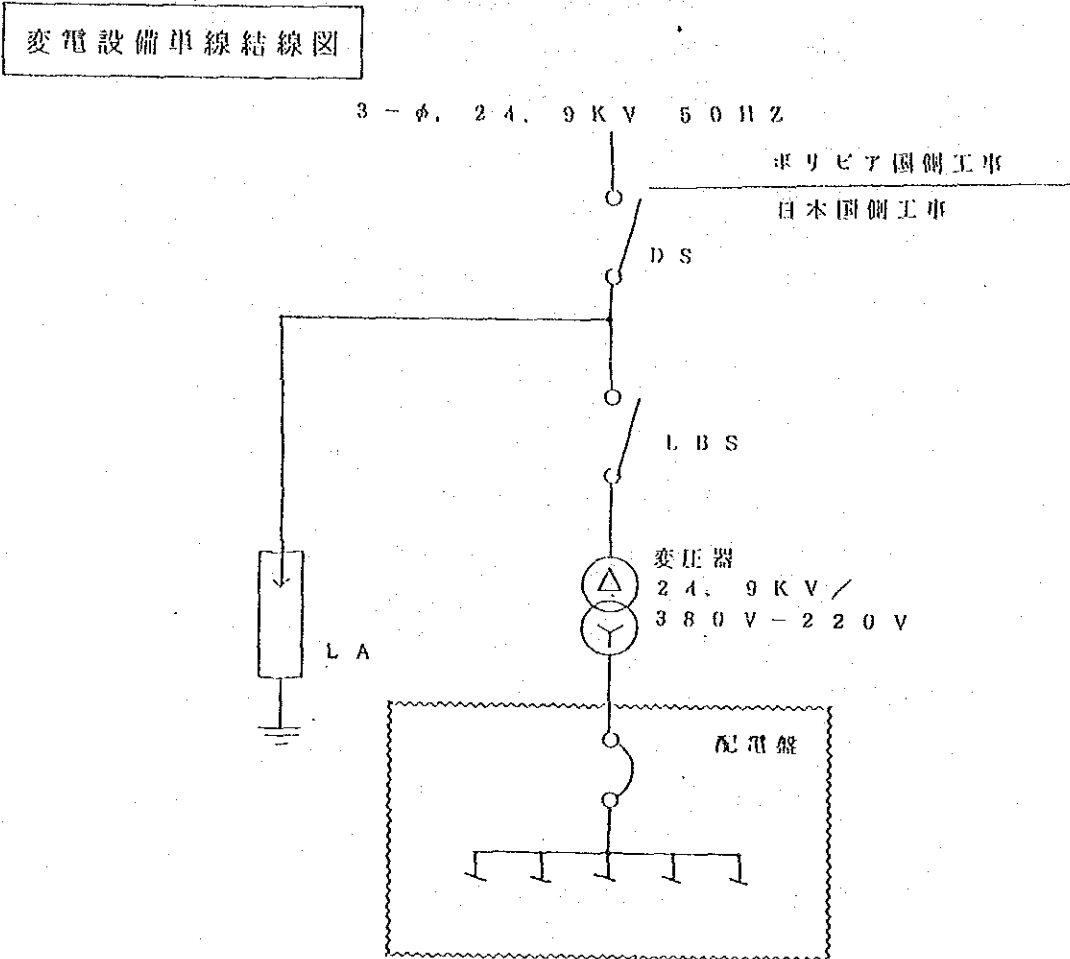
エルブラド第1地区	研究実習棟	実験室、分析室、サンプル調整室
エルブラド第2地区	食堂・宿舍	厨房

2. 4) 天井扇

エルブラド第1地区	搾乳舎	詰所
エルブラド第2地区	食堂・宿舍	食堂、研修生寝室、講師用寝室

3) 電気設備

3. 1) 受変電設備 受変電設備概要は概ね下図とする。



3. 2) 変圧器容量

各施設の変圧器容量は下表の通り。

地区名	変圧器容量(KVA)
エルヴィラ地区	100
牧区	25 (既設)
エルプラド第1地区	75
エルプラド第2地区	200 (既設)



### 3. 3) 非常用発電機

エルプラド第1地区内の研究実習棟及び搾乳舎用の特殊機材用に非常用電源として発電機を設置する。

発電機の仕様は下記の通り。

エンジンタイプ： ディーゼルエンジン

発電機： 3φ4W、380/220V、50Hz

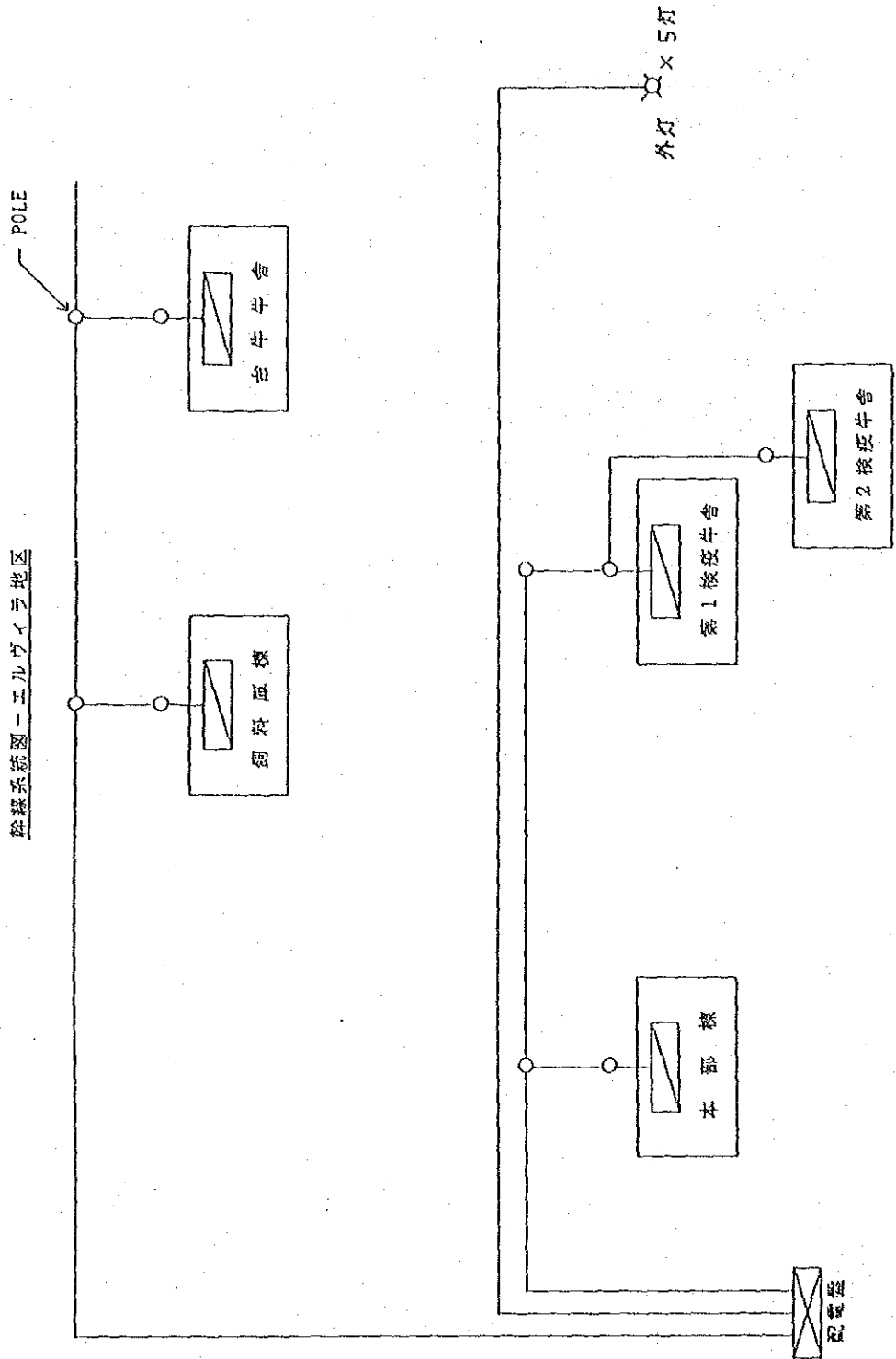
容量： 50KVA

### 3. 4) 幹線設備

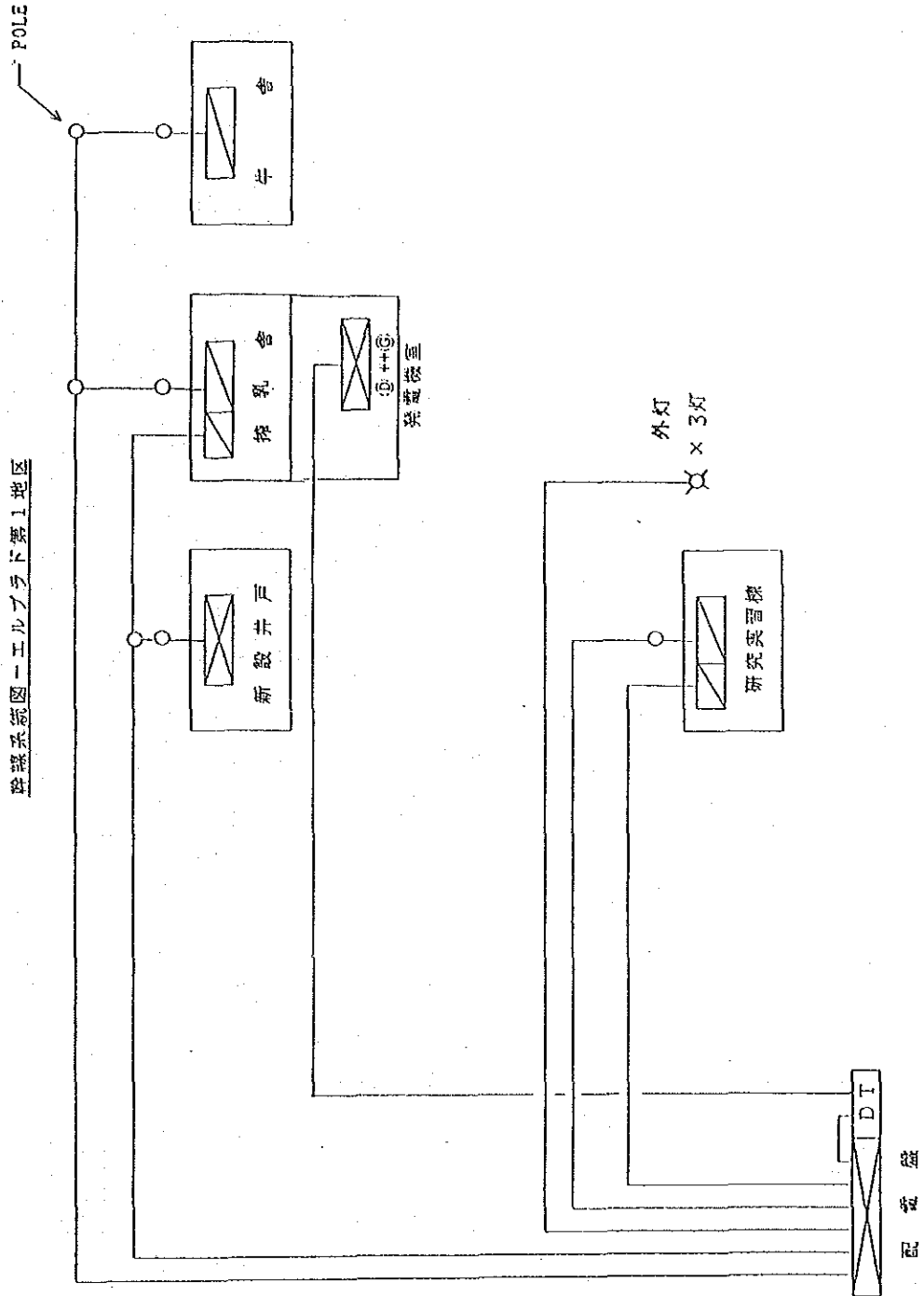
受変電設備より各棟への電力供給方法は架空にておこなう。

幹線系統は、別図1)、2)、3)を参照。

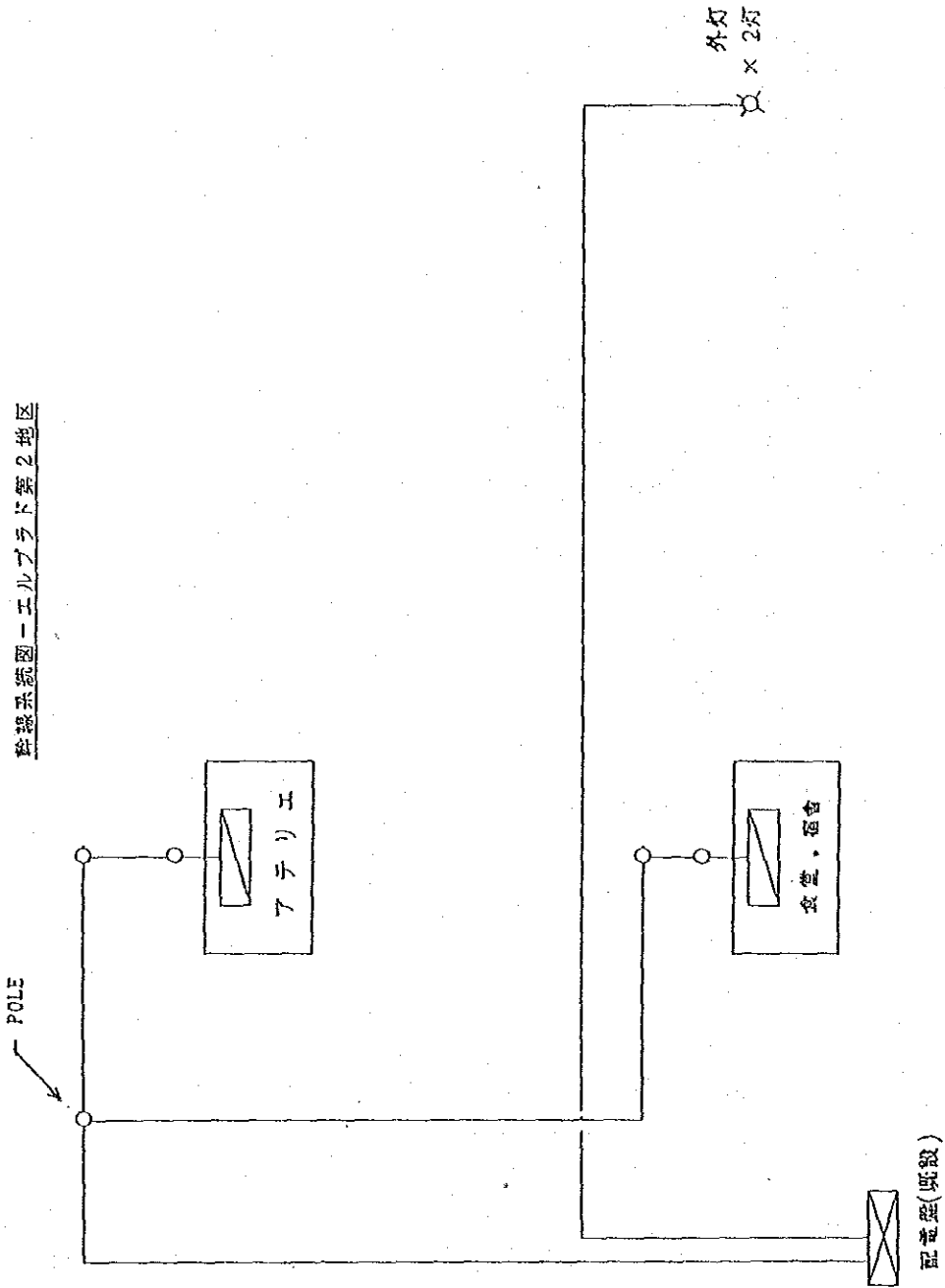
別図 1)



別図 2)



別図 3)



### 3. 5) 照明設備

維持管理等を考慮し、照明器具は蛍光灯を主体とする。主な居室の照度は下記の通り。

照度(LUX)	室名
100	廊下、便所、ロビー
200	機械室、倉庫
300~400	事務室、所長室、実験室、分析室、図書室、教室

外灯は下記の本数とし照明器具は、現地気象状況及び維持管理等を考慮しナトリウム灯とする

エルヴィラ地区	5灯
エルプラド第1地区	3灯
エルプラド第2地区	2灯

### 3. 6) 電話用配管設備

将来電話設置可能とする為に、下記の個数の電話配管を設置する。

地区	棟名	室名	個数
エルヴィラ	本部棟	事務室	2
		所長室	1
エルプラド第1	研究実習棟	実験室	1
		分析室	1
エルプラド第2	研修生宿舎	食堂	1

### 3. 7) その他

防災設備 : 設置せず

テレビ共聴設備 : 本部棟 (会議室、教室)、食堂

#### 4. 3. 3 インフラ整備計画

既に述べてきた様に、当建設計画予定地では、電気を除いて、一般に言われる上下水道や都市ガスに類するインフラは全く整備されていない。しかし今回の計画予定地の内、エルヴィラ地区とエルプラド酪農部については既存の諸施設が現在活動中でもあり、本計画により新たに必要となる給水量とその質、電力量などの検討を経て、適切な補強改修を計画する。搾乳舎、研究実習棟の建設予定地区は現状すべて牧草地であり、インフラは一切ない。

これら3地域それぞれの計画の概要は以下の通りである。

##### (1) エルヴィラ地区

本地区は、日本国援助によるインフラ整備事業による諸施設が既に存在する。既存のトランス容量、井戸及び高架水槽の能力検討の結果、本部棟はじめ今回建設される諸施設およびエルヴィラに最も近くに位置する新設の放牧地水飲場への給水は、既存の給水設備でまかなう事とする。電力については、能力が不足するので、既設の50KVAのトランスを100KVAに付け替える。高圧遮断器は既存のものを転用し、配電盤のみ新設する。

##### (2) エルプラド第一地区

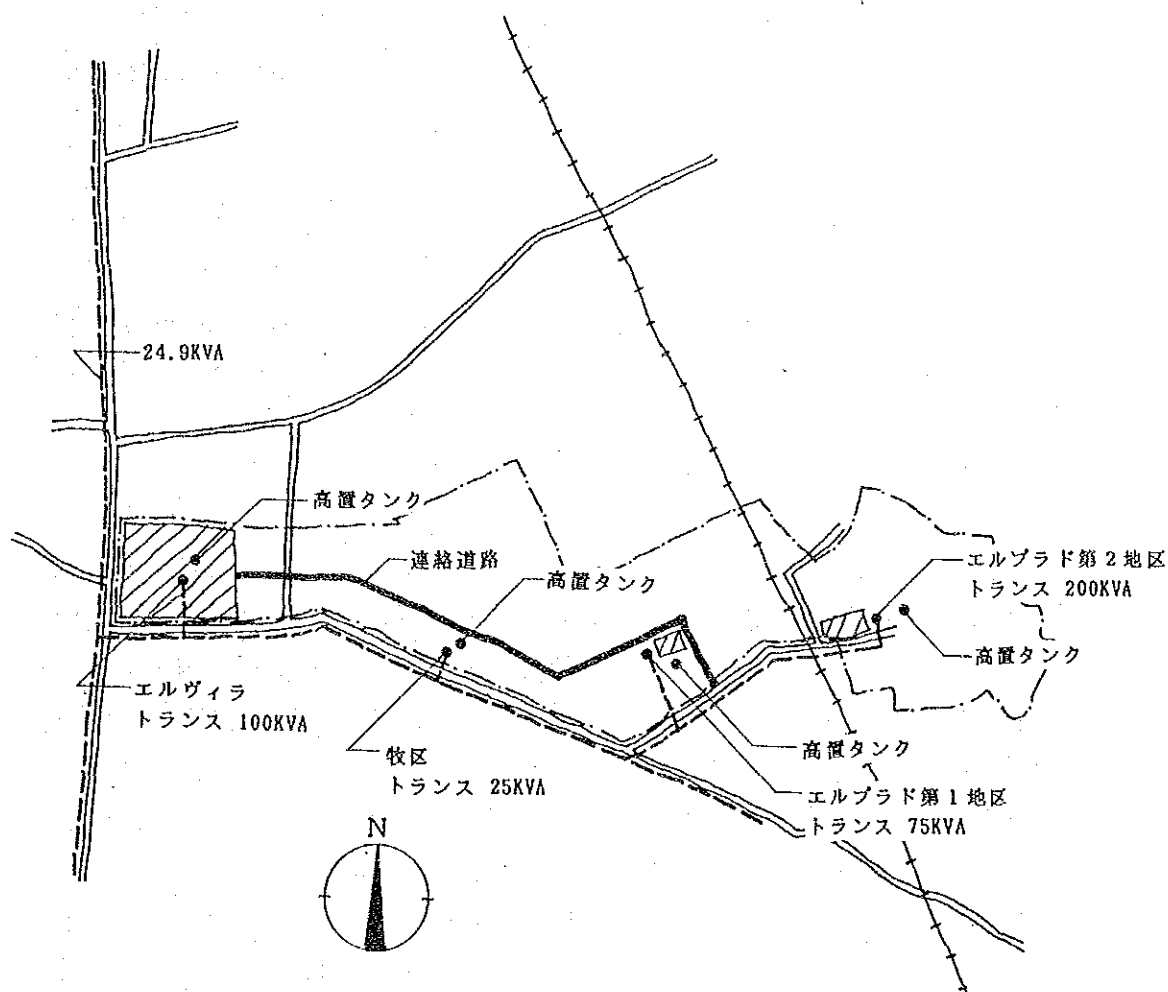
この地区は従来は牧区であり、インフラの設置は全くない。しかし、当地区のエルヴィラ寄りに既存の井戸があり、ポンプ据え付けにより利用出来る事が判明しているので、周辺牧区の牛水飲場への給水は、高架水槽を新設してここより行なう事とする。そのための電気の引き込み及びトランスの架設もすでにあるので、これを活用する。

搾乳舎、研究実習棟の電力については、道路沿いの高圧線より引き込み75KVAの新設トランスにより、当地区の電力をまかなう。

給水については、80メートルクラスの井戸を新設すると共に、高架水槽を設置し、建物群及び周辺牧区牛水飲場への給水をおこなう。

(3) エルブラド第二地区

本地区はモレノ大学酪農部の施設が元々あった所で、勿論現在も諸施設は活動中である。先ず電力については既存の200KVAの容量に余裕があるので、メーターを設置した上で既存トランスより供給をうける。給水については、既存の井戸及び高架水槽の容量でまかなえるので、それを利用する。



(4) エルヴィラ・エルプラド間連絡道路計画

エルヴィラ、エルプラド第一、エルプラド第二を結び、本施設が機能的に一体となって、有機的且つ効率的に機能するために極めて重要なものである。

計画に当たっての条件は次の通り整理される。

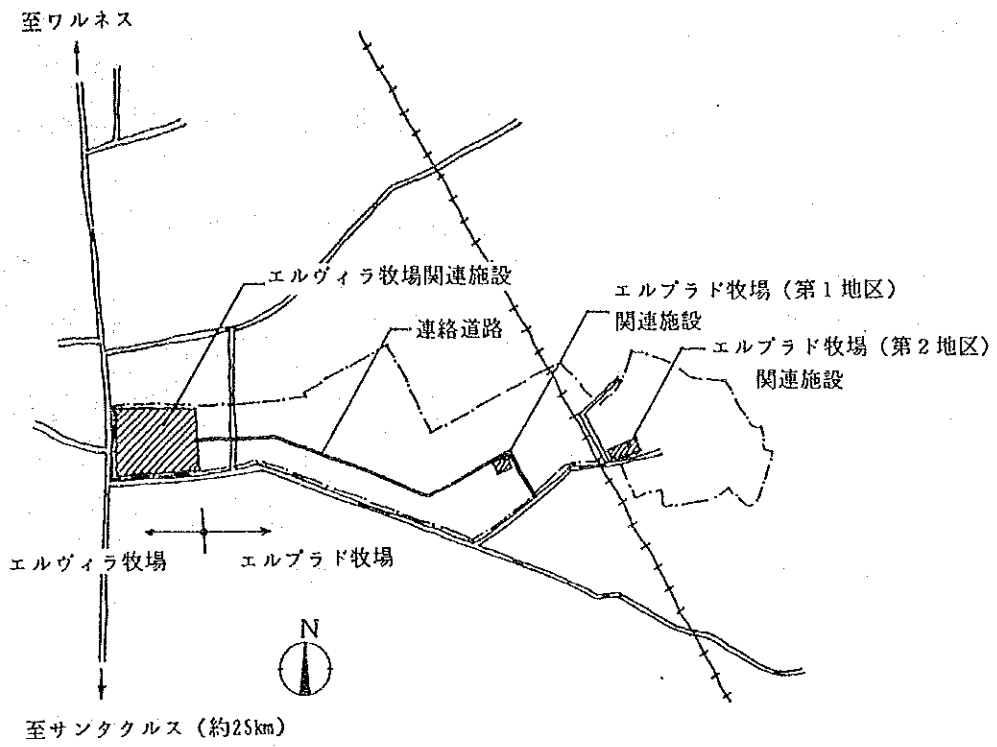
- 1) 各担当技術者や研修生がランドクルーザやマイクロバスにて両地区を移動する。
- 2) 粗飼料生産や飼料運搬のため、トラクターやトラック、ファームワゴンなどが利用する。
- 3) 牧区の牛群が移動時に利用する。
- 4) 雨期や豪雨により、比較的溜水や流水が起き易いので、その様な状況下での機能低下を最小限に食い止める。
- 5) 本機関自身が保有する力で、維持・修繕が可能な様にする。

以上の点に留意し、次の様な計画とする。

本計画地の道路計画に関する、最も特徴的なことは、本計画道路が当地区の自然流水を遮る形で配置される事である。しかも、当敷地沿いの公道が冠水する等元来基本的に水はけの悪い所である事も重なりもしているため、それら流水の処理に対する対策を十分配慮する必要がある。従って道路の側面について、水上側は想定水量に応じ、側溝を設け、水が直接道路路盤に影響を与えない様にし、局所地形的に見て低い所で道路下を横断する形で、水量に応じた直径と本数の配水管を設置し、水上側の水位が上がらない様計画した。この様に水はけが悪い所であるが、その上地下水位がかなり高く、それを考えると路盤については碎石や大砂利を使いたい。しかしながら総延長がかなりあり、サンタ・クルス近傍では砂利が少なく、コスト的にも負担が大きい。従って本計画では良質土（基本的には計画道路周辺または敷地内より採取）によるものとし、地盤が極端に悪い部分のみ、一部土の入れ替えを行う事とした。

路面舗装は、砂利舗装とした。これは、ボ国はまだアスファルト舗装率が低く、施工業者もサンタ・クルスでは一社しかないような状況にあり、路面修理が業人では出来ない事も考えると、本施設では向いていないと判断される。又アスファルト舗装をしたとしても、経費的にも簡易なものにせざるを得ず、時ならずして損傷する事は明かである。





#### 4. 3. 4 機材計画

機材選定理由、及び方針は次の通りである。

- 機能的に優れ、すでに技協などで入ったものと組み合わせ、一貫した作業が可能となること
- 研修目的に合致し、扱いやすく、いたずらに高いレベルのものではないこと
- 維持管理がしやすいもの
- 維持管理費が少なくてすむもの

以上の各項目に従って、次の通り各分野の機材を選定した。

##### 1) 人工授精機材

- 大型凍結保管器
- 人工腔恒温器
- カウモデル
- 液体窒素保管器

##### 2) 受精卵移植機材

- スタンション付き移動保定枠
- 自動灌流装置
- 恒温水槽
- ミリパック濾過システム
- 貯留ビン
- スタンド
- 実体顕微鏡
- 倒立顕微鏡
- 電子カラーモニター
- 顕微鏡テレビ装置
- ビデオプリンター
- クリーンベンチ
- 凍結保管器
- 蒸留水製造装置
- 器具乾燥器 (真空)
- 乾熱滅菌器
- 高圧滅菌器

超音波洗浄装置  
超音波ピペット洗浄装置  
超純水製造装置  
CO<sub>2</sub>インキュベーター  
CO<sub>2</sub>ポンペ  
遠心器  
PHメーター  
浸透圧計  
メディカルフリーザー  
中央実験台  
サイド実験台  
ステンレス製器械戸棚（引出付き）  
ステンレス製器械戸棚（引出なし）

3) 家畜衛生機材

ハイワッシャー

4) 農業機械

トラクター  
トラクター  
マニユアスプレッター  
ファームワゴン  
ポンプタンカー  
カルチベーター  
フロントローダー  
トラック  
ライムソアー  
耕耘機  
耕耘機用トレーラー  
バックホーローダー  
薬剤散布機

5) 農業機械整備機材

電気溶接機  
高圧／蒸気クリーナー

ノズルテスター  
バルブグラインダーキット  
バルブシートグラインダーキット  
エアードライブインパクトレンチ  
マイクロメーター  
テレスコーピングゲージセット  
ギアプラー  
ギアプラー  
ハンドタップ/ダイセット  
ハンドタップ/ダイセット  
旋盤  
エンジン修理スタンド

6) 飼料一般成分分析器具

窒素分解装置  
自動ビューレット (白)  
自動ビューレット (茶)  
分解管  
サーモティックオープン  
脂肪抽出装置  
粗繊維煮沸装置  
電気炉  
中央実験台  
サイド実験台  
上皿電子天秤  
試料粉碎器  
試料乾燥器  
迅速乾燥装置  
ドラフトチャンバー  
流し台  
軟水化装置

7) 搾乳器具

搾乳ユニット (4頭並列)

バルククーラー

(自家発電機) 設備で対応

8) その他機材

秤 (20kg用)

ウイングポンプ

牛衡機

#### 4. 3. 5 基本設計図

##### 設計面積一覧表

##### 基本設計図

0 1	全体配置図	
0 2	エルヴィラ配置図	
0 3	エルプラド（第1地区）配置図	
0 4	エルプラド（第2地区）配置図	
0 5	エルプラド放牧地計画図	
0 6	本部棟	平面図
0 7		立面図・断面図
0 8	第1・第2検査舎、台牛牛舎	
		平面図・立面図・断面図
0 9	乾草庫、飼料庫	平面図・立面図・断面図
1 0	搾乳舎、研修実習棟	平面図
1 1		立面図・断面図
1 2	牛舎	平面図
1 3		立面図・断面図
1 4	コラール	
1 5	食堂・研修生学生宿舎	平面図・立面図・断面図
1 6	アテリエ	平面図・立面図・断面図

設計面積一覧表

建築施設面積総計 (2,831㎡)

エルヴィラ牧場関連施設

室名	設計面積 (㎡)
本部棟	722
第1検査牛舎	44
第2検査牛舎	44
台牛牛舎	80
飼料庫棟	64
乾草庫	60
計	1,014

エルプラド牧場関連施設

室名	設計面積 (㎡)
搾牛舎	375
研究実習棟	171
牛舎	700
食堂・研修生学生宿舎	319
アテリエ	216
コーラール	36
計	1,817

1) エルヴィラ牧場関連施設 (1,014㎡)

1) 本部棟  
(722㎡)

室名	設計面積 (㎡)
事務室	75
業務室	112
所長室	22
会議室	22
図書室	22
教室	93
準備室	19
男子便所	16
女子便所	16
湯沸室	12
倉庫	10
廊下・エントランス・テラス	303
計	722

2) 第1検査牛舎  
(44㎡)

室名	設計面積 (㎡)
検査牛舎(2棟)	26
通路	18
計	44

3) 第2検査牛舎  
(44㎡)

室名	設計面積 (㎡)
検査牛舎(2棟)	26
通路	18
計	44



4) 台牛牛舎

(80㎡)

室名	設計面積 (㎡)
牛舎	40
通路	40
計	80

5) 飼料庫棟

(64㎡)

室名	設計面積 (㎡)
飼料庫	20
更衣室	3
シャワーブース	3
便所	7
通路	7
テラス	24
計	64

4) 乾草庫

(60㎡)

室名	設計面積 (㎡)
乾草庫	60
計	60

ii) エルプラド牧場関連施設 (1,817㎡)

1) 搾牛舎  
(375㎡)

室名	設計面積 (㎡)
牛乳処理室	45
詰所	20
発電機室	12
ポンプ・ボイラー室	8
ミルクングパーラー	78
待機場	157
飼料庫	41
便所	14
計	375

2) 研究実習棟  
(171㎡)

室名	設計面積 (㎡)
サンプル調整室	8
飼料・牛乳分析室	49
E / T 実験室	57
榨場	57
計	171

3) 牛舎  
(700㎡)

室名	設計面積 (㎡)
牛舎	525
堆肥舎	117
通路	58
計	700

4) 食堂・研修生学生宿泊棟

室名	設計面積 (㎡)
食堂	49
厨房	25
研修生寝室	72
講師寝室	24
洗濯室	14
男子便所	14
男子シャワー	11
女子便所・シャワー	14
食品庫	7
倉庫	7
廊下・テラス	82
計	319

5) アテリア

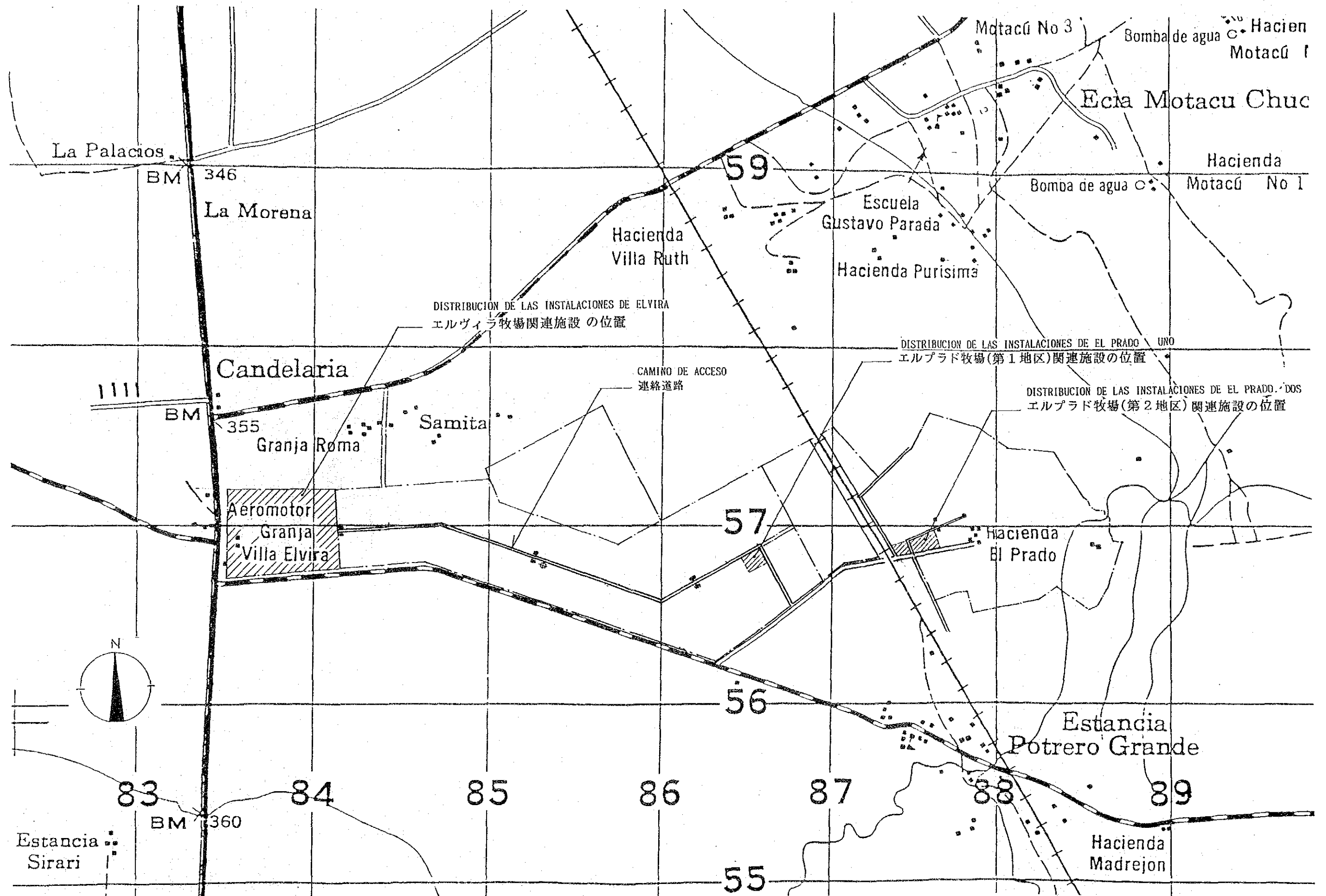
(216㎡)

室名	設計面積 (㎡)
アテリア	144
工作室	36
工具庫	36
計	216

6) コラール

(36㎡)

室名	設計面積 (㎡)
コラール	36



DISTRIBUCION DE LAS INSTALACIONES DE ELVIRA  
エルヴィラ牧場関連施設の位置

DISTRIBUCION DE LAS INSTALACIONES DE EL PRADO UNO  
エルプラド牧場(第1地区)関連施設の位置

DISTRIBUCION DE LAS INSTALACIONES DE EL PRADO DOS  
エルプラド牧場(第2地区)関連施設の位置

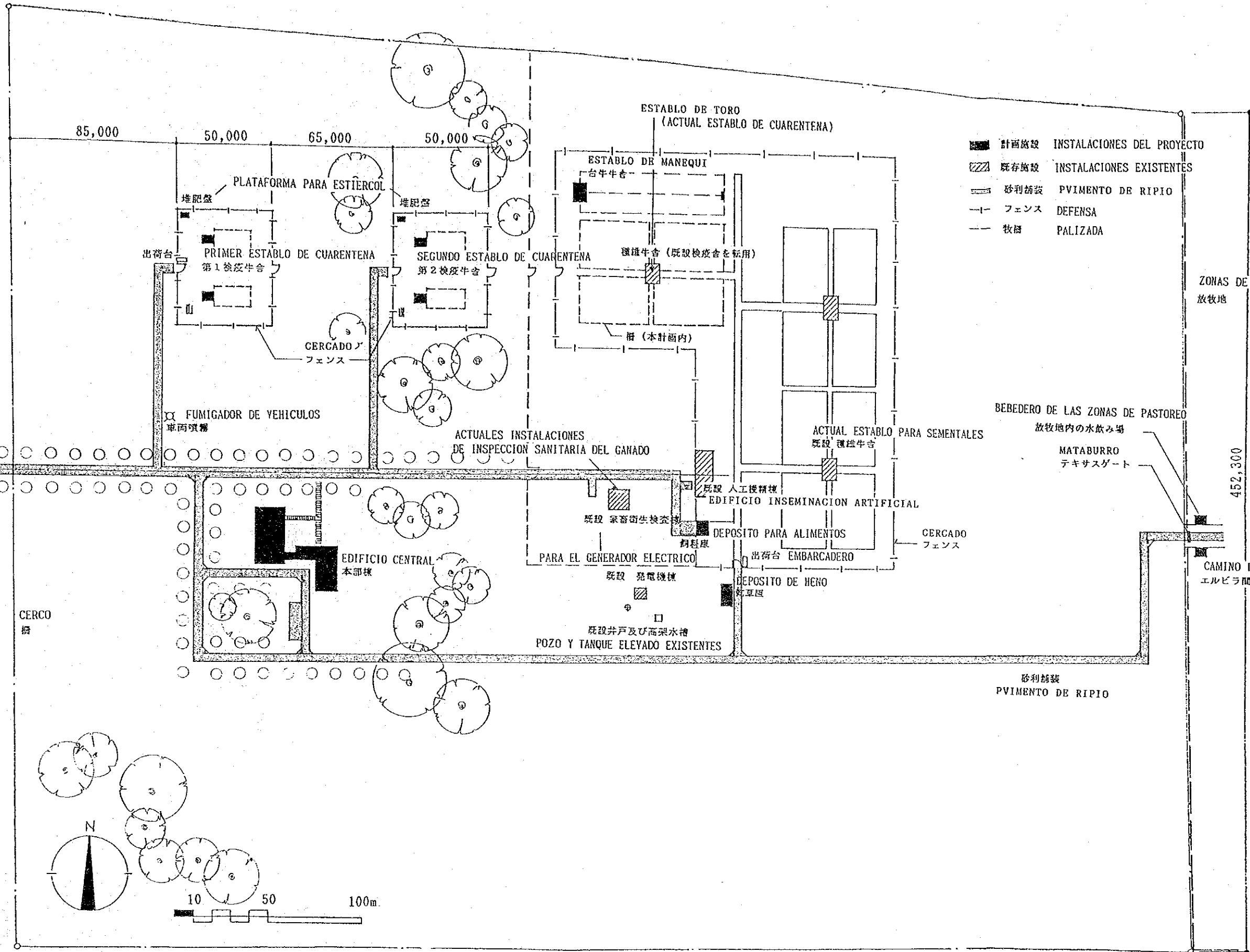
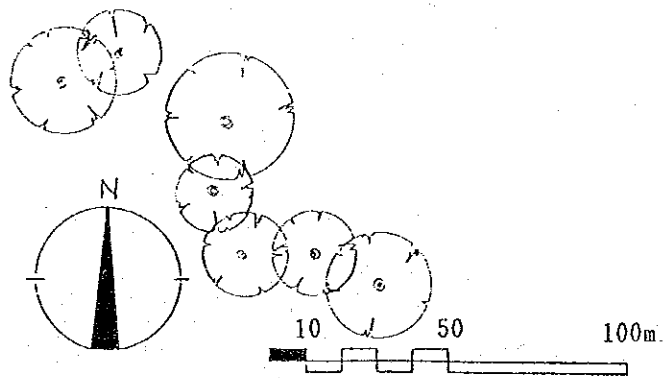
CAMINO DE ACCESO  
連絡道路

PLANO GENERAL DE DISTRIBUCION  
全体配置図

a SANTA CRUZ 25 KMS.  
至サンタクルズ 2.5 km

CARRETERA PUBLICA  
道路

CERCO  
柵

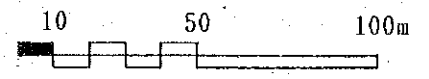
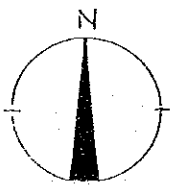
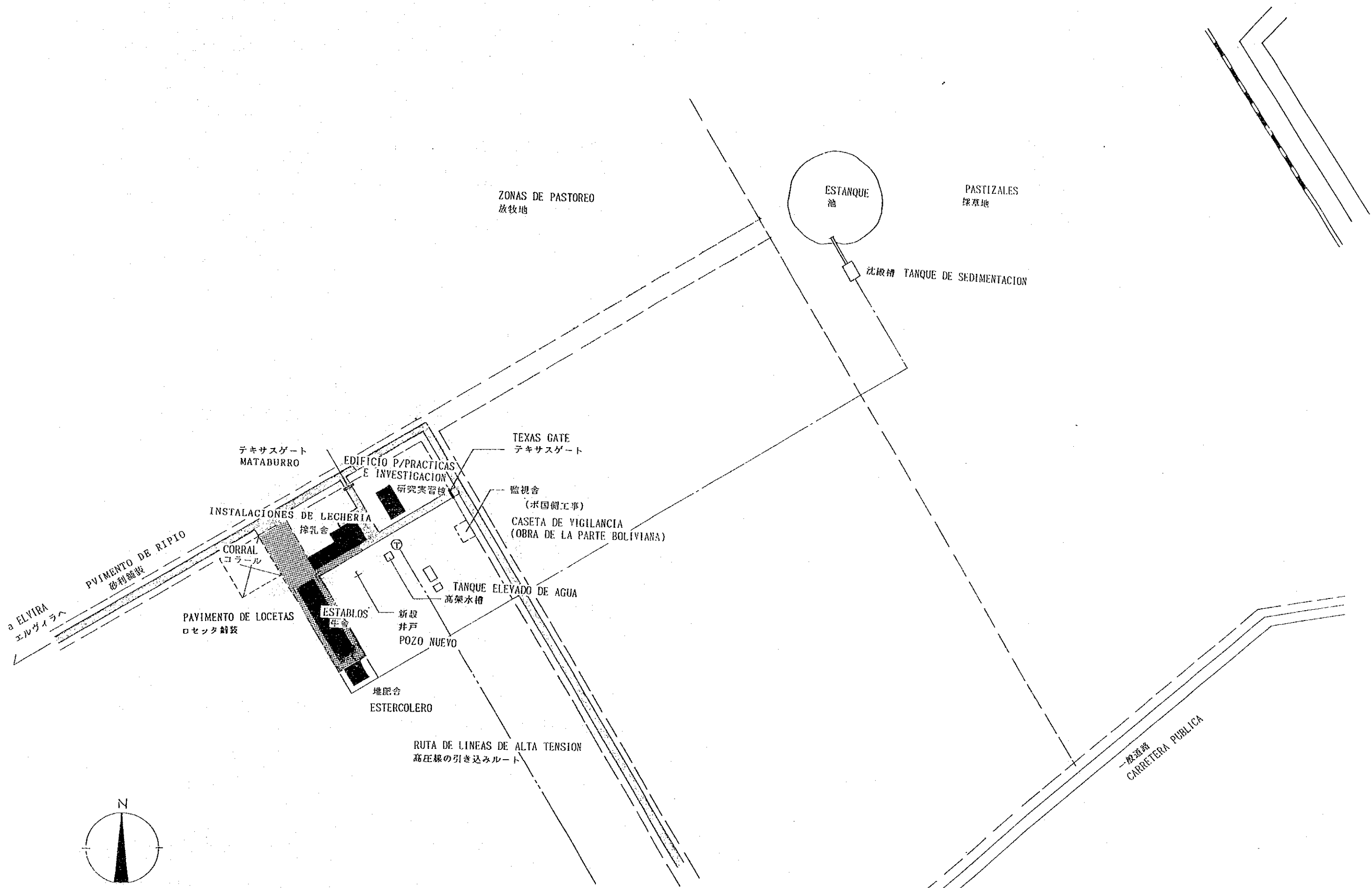


道路

639,200

PLANO DE DISTRIBUCION DE ELVIRA

エルヴィラ配置図



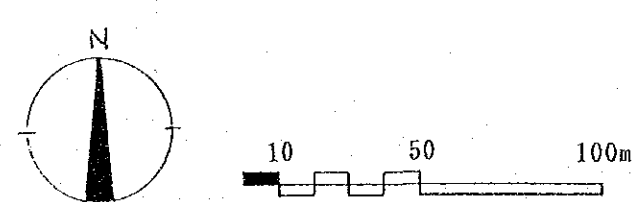
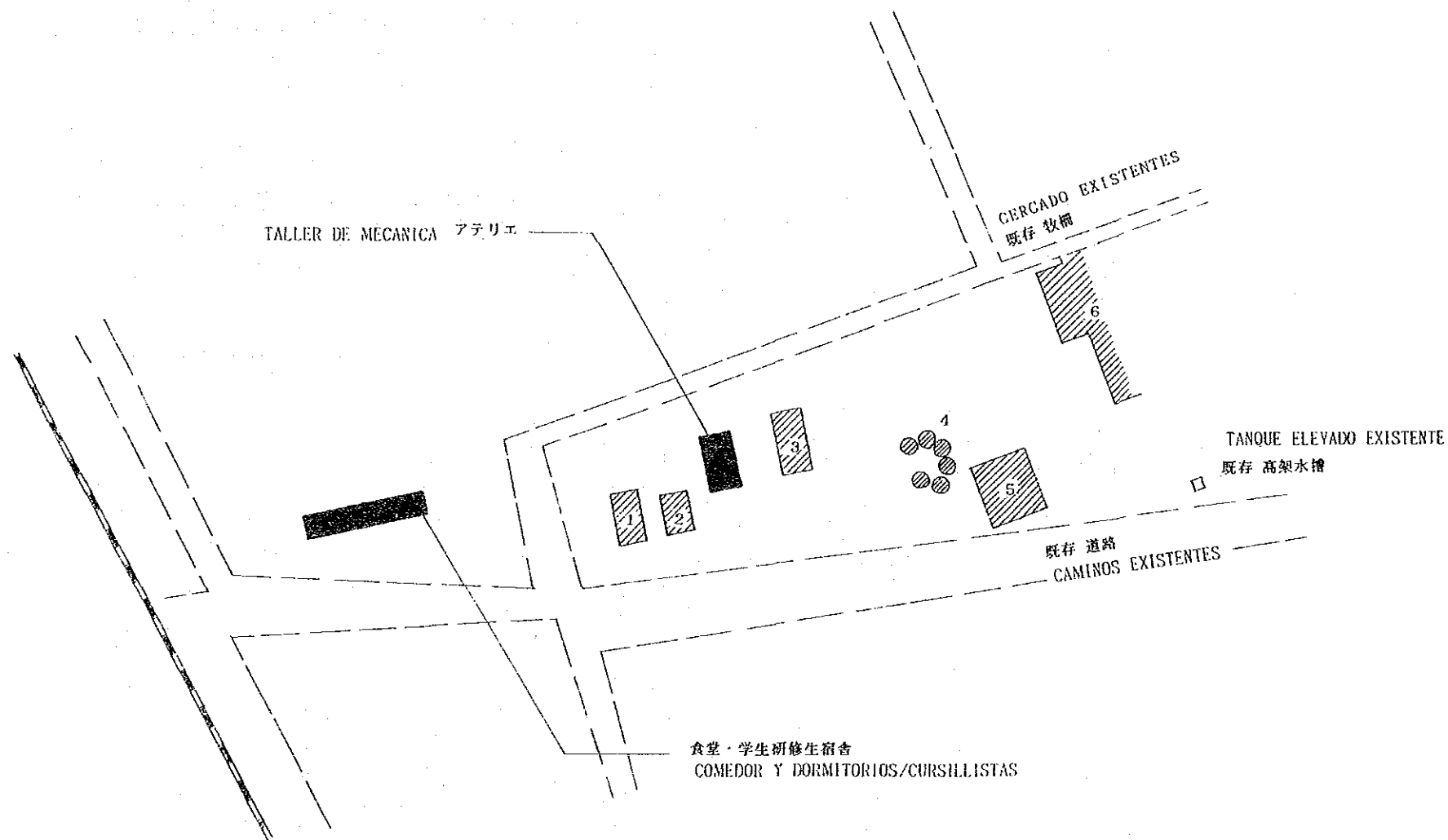
PLANO DE DISTRIBUCION DE EL PRADO NO. 1  
 エルプラド (第1地区) 配置図

INSTALACIONES EXISTENTES

1. AULA
2. ADMINISTRACION
3. TALLER DE MECANICA (FUTURO HANGAR PARA EQUIPOS AGRICOLAS)
4. SILO
5. DEPOSITO DE FERTILIZANTES
6. ESTABLO

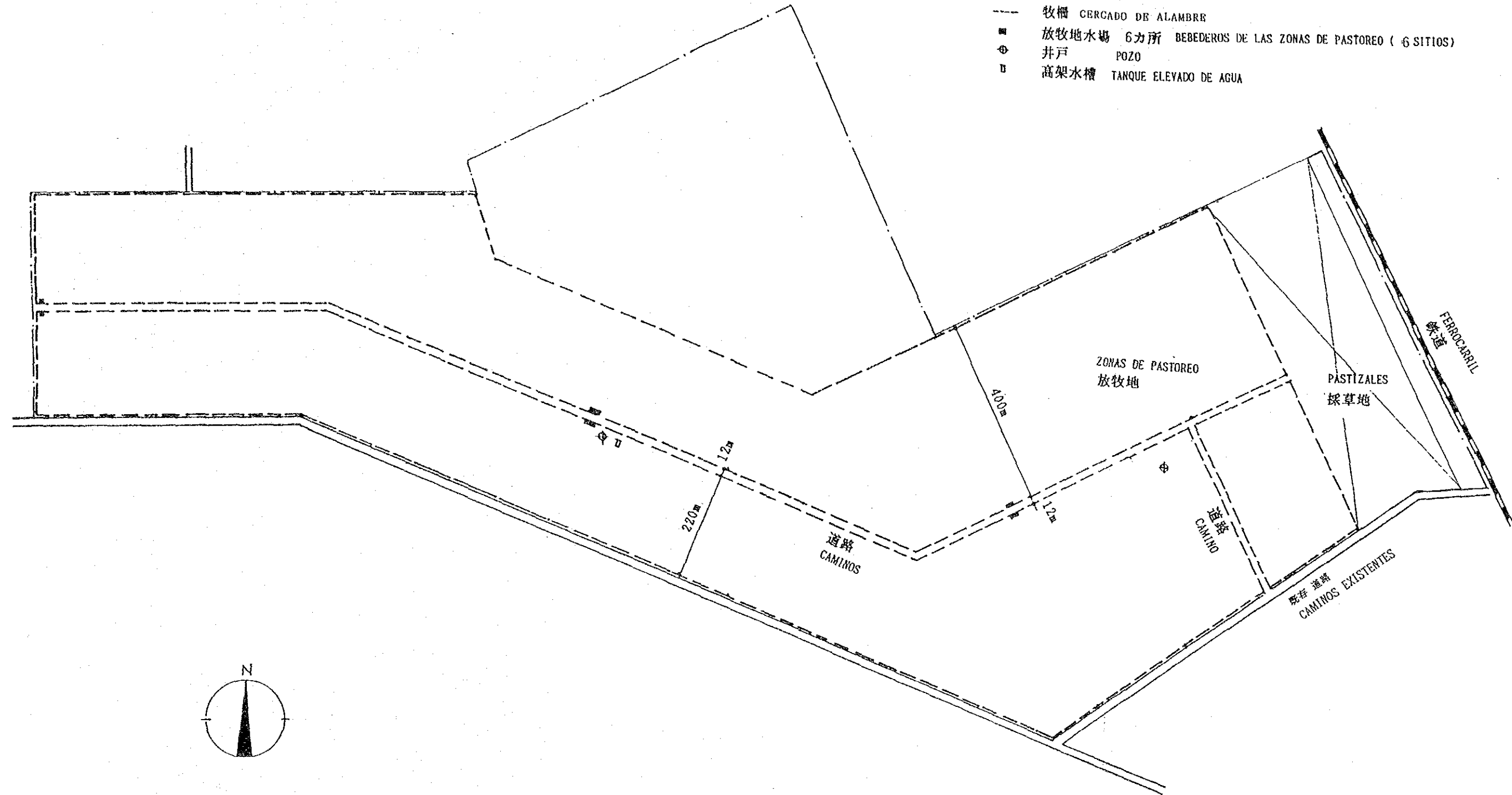
既存施設

1. 教室
2. 管理棟
3. アトリエ (計画施設完成後農機具格納庫として使用)
4. サイロ
5. 肥料庫
6. 牛舎



PLANO DE DISTRIBUCION DE EL PRADO NO. 2  
 エルプラド (第2地区) 配置図

- 牧柵 CERCADO DE ALAMBRE
- 放牧地水場 6カ所 BEBEDEROS DE LAS ZONAS DE PASTOREO ( 6 SITIOS)
- ⊕ 井戸 POZO
- 高架水槽 TANQUE ELEVADO DE AGUA

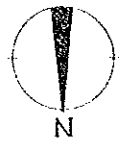


PLANO DE LAS ZONAS DE PASTOREO DE EL PRADO  
 エルプラド放牧地計画図



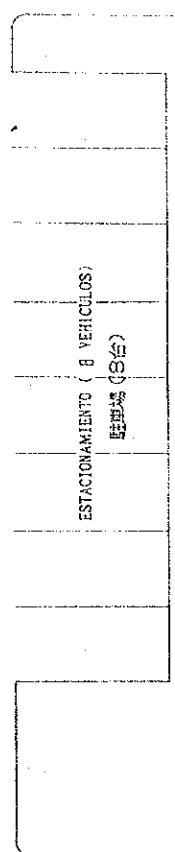
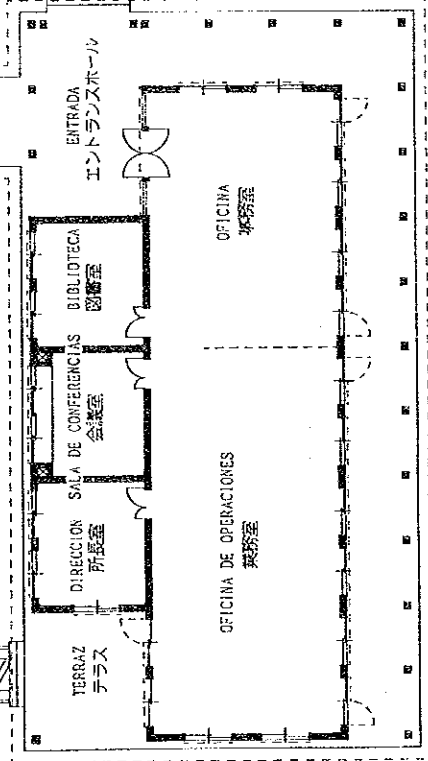
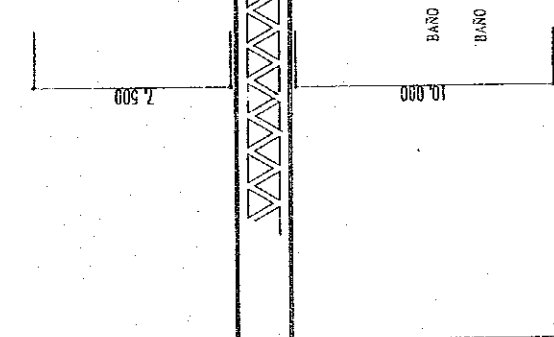
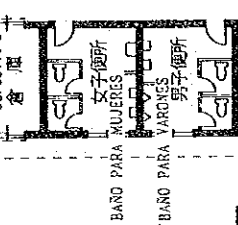
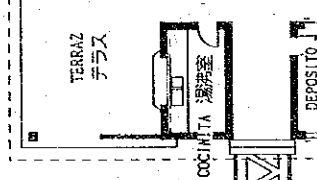
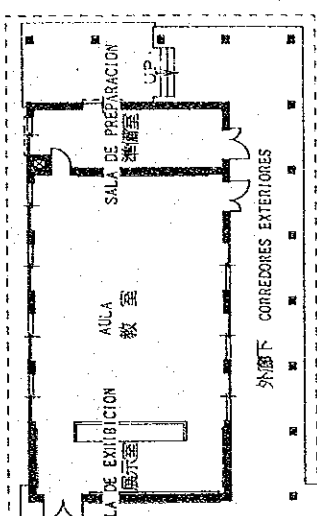


EDIFICIO CENTRAL  
本 部 棟



PLANTA  
平面图

AREA PARA EQUIPOS EXTERIORES



3.5M

3.5M

7.500

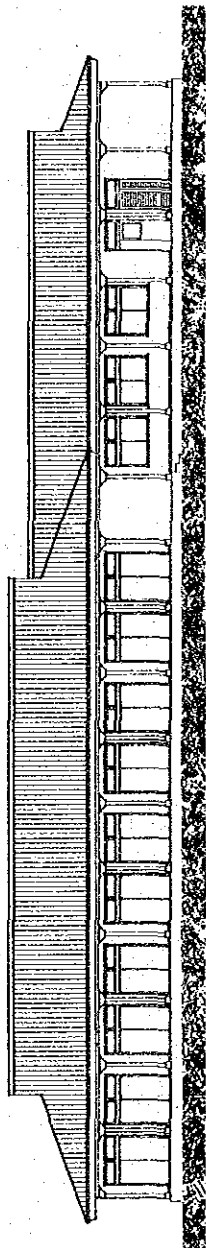
10.000

14.500

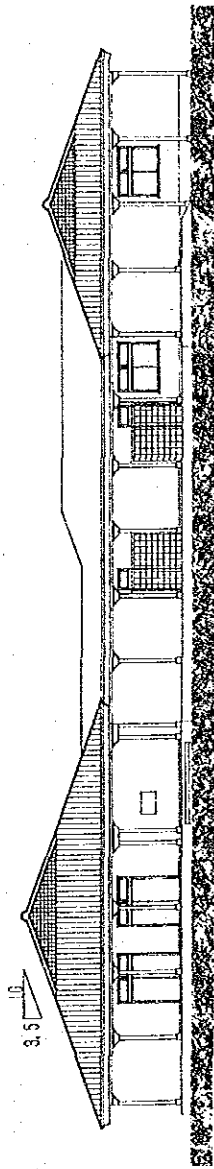
27.500



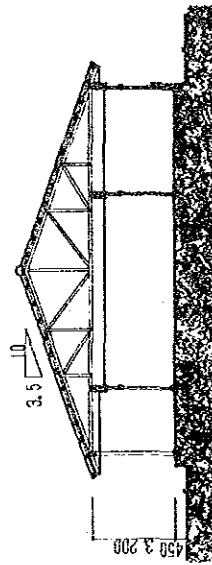




ELEVACION OESTE  
西立面图



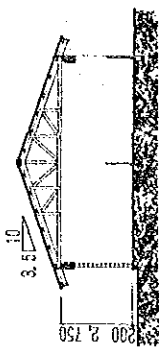
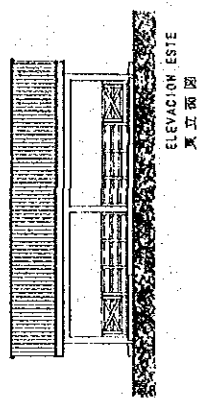
ELEVACION SUR  
南立面图



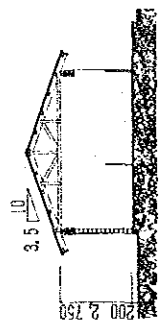
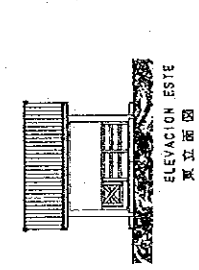
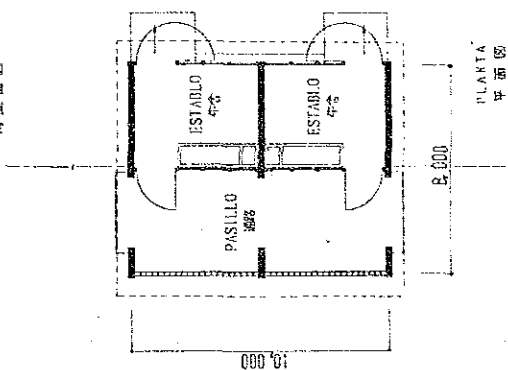
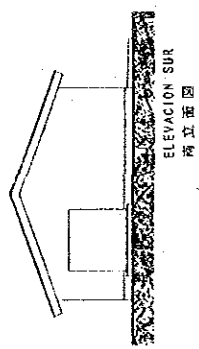
SECCION  
断面图



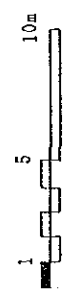
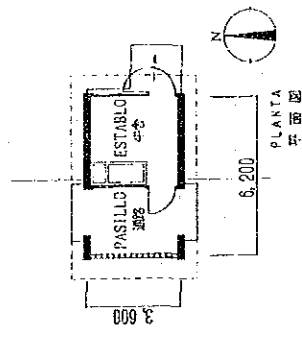
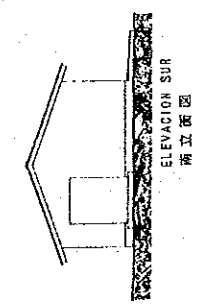




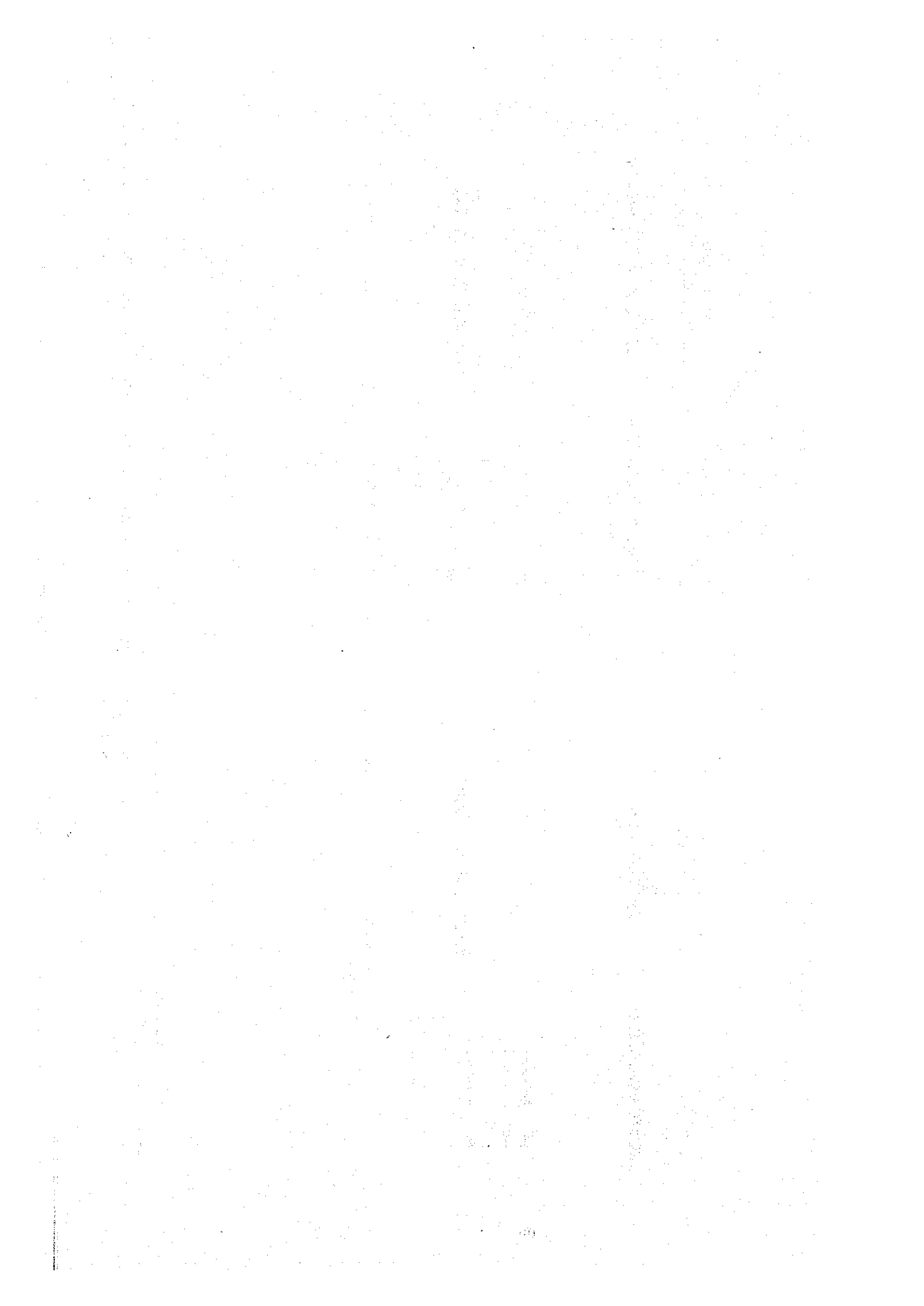
ESTABLO DE MANEQUI  
台牛牛舍



PRIMERO SEGUNDO ESTABLO DE CUARENTENA  
第1, 第2防疫牛舍

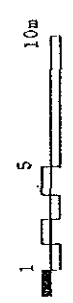
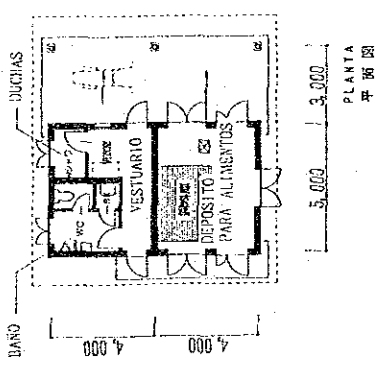
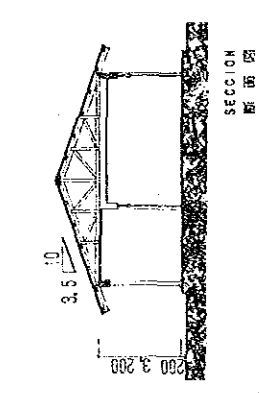
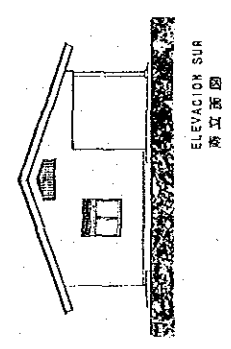
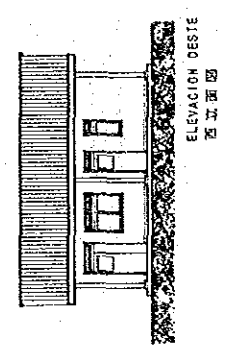
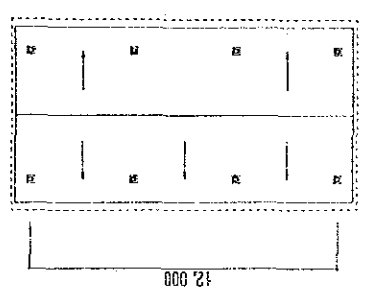
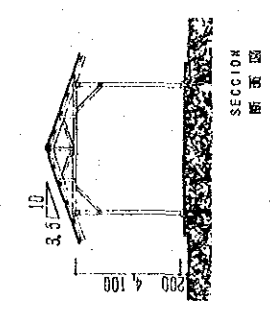
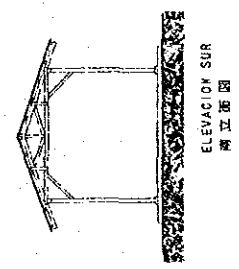
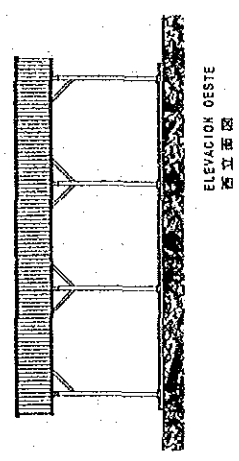


PRIMER SEGUNDO ESTABLO DE CUARENTENA JAULA DE MANEQUI  
第1 第2 防疫牛舍 台牛牛舍



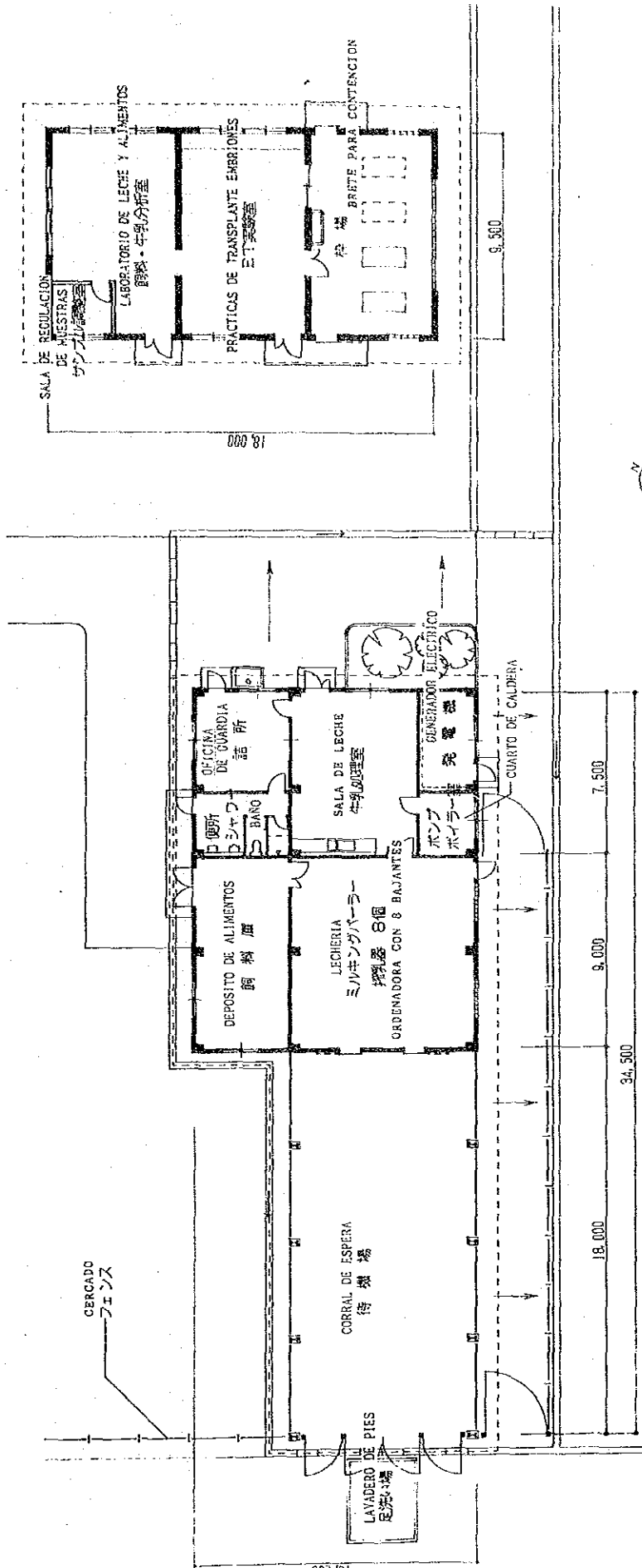
DEPOSITO DE HENO  
乾草庫

DEPOSITO PARA ALIMENTOS  
飼料庫

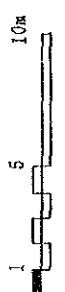








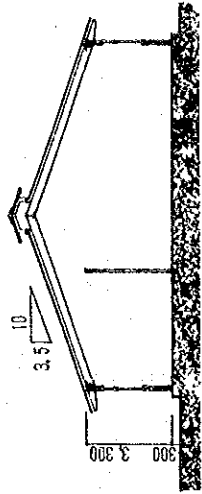
PLANTA  
平面図



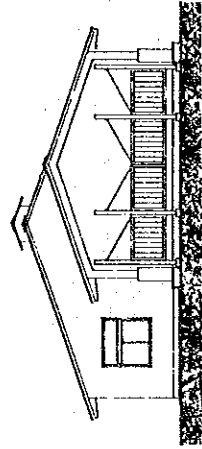
INSTALACIONES DE OREÑA  
搾乳舎

EDIFICIO P/PRACTICAS E INVESTIGACION  
研究実習棟

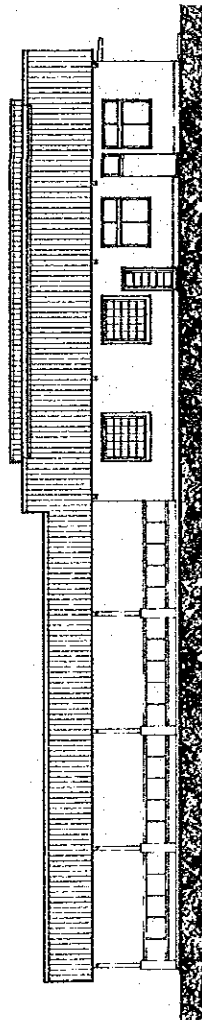




SECCION  
断面图

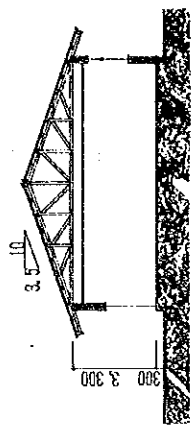


ELEVACION OESTE  
西立面图

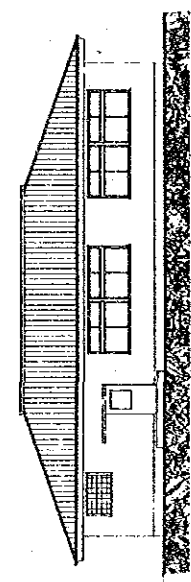


ELEVACION SUR  
南立面图

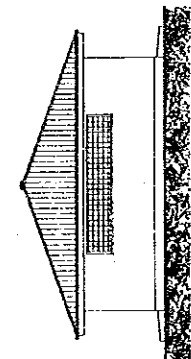
INSTALACIONES DE LECHERIA  
挤乳舍



SECCION  
断面图



ELEVACION ESTE  
东立面图



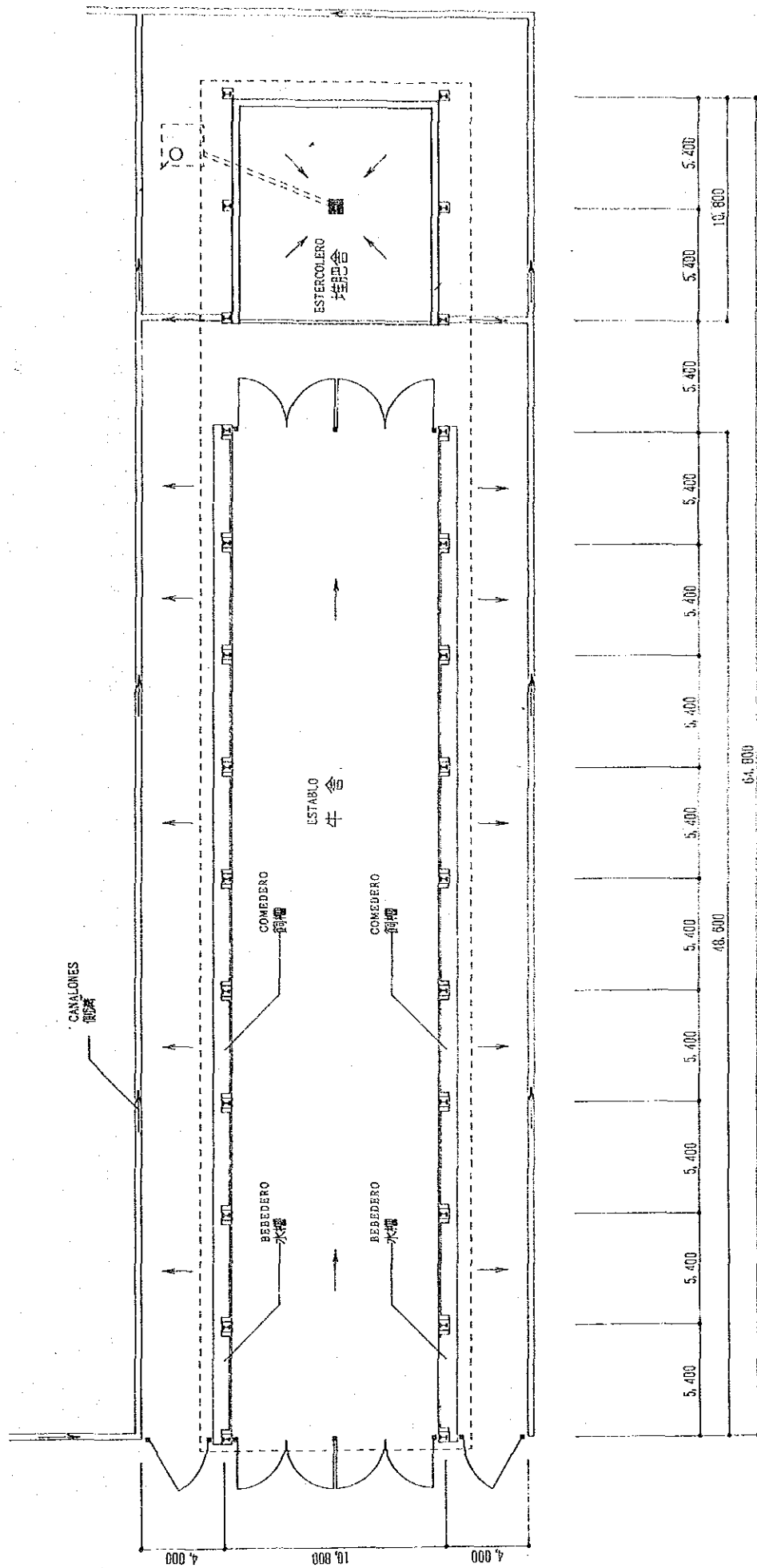
ELEVACION SUR  
南立面图



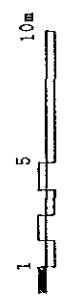
INSTALACIONES DE OREÑA  
挤乳舍

EDIFICIO P/PRACTICAS E INVESTIGACION  
研究实习楼





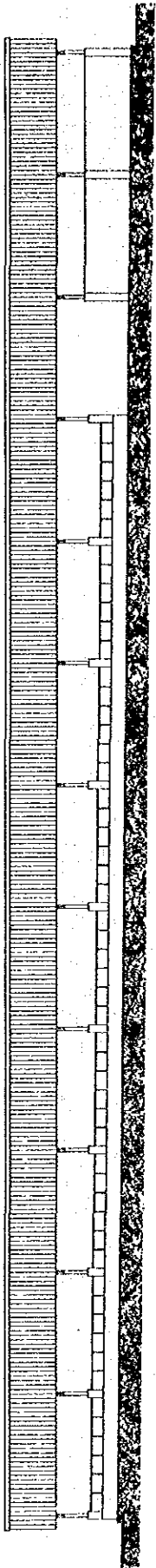
PLANTA  
平面图



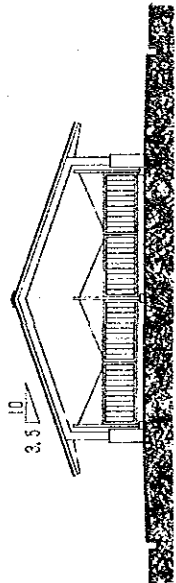
ESTABLOS  
牛舍

I 2

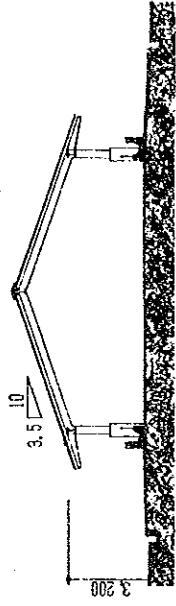




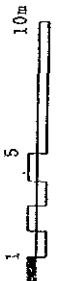
ELEVACION OESTE  
西立面图



ELEVACION NORTE  
北立面图

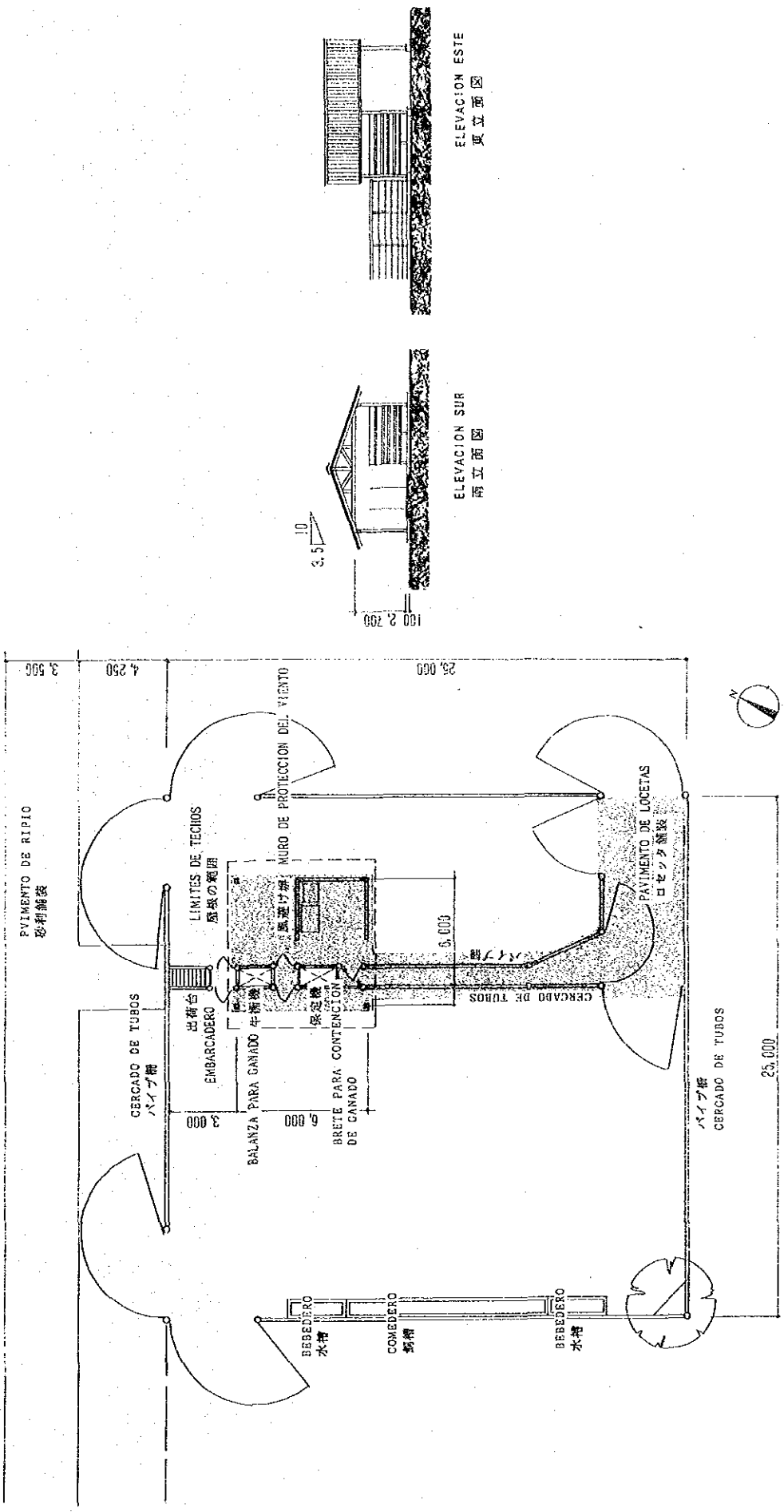


SECCION  
断面图

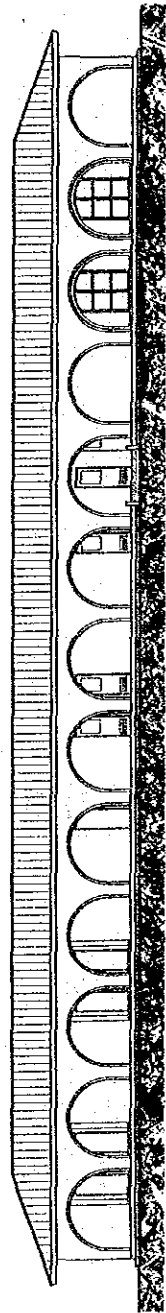




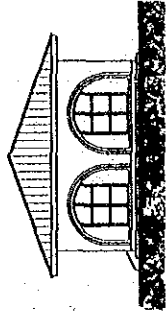




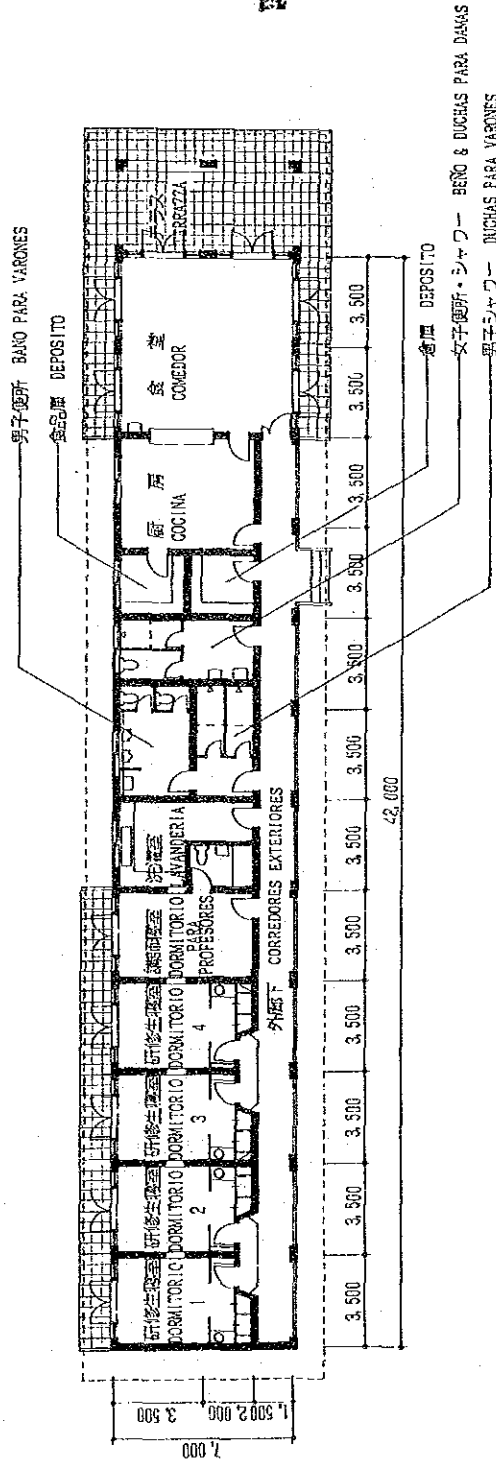




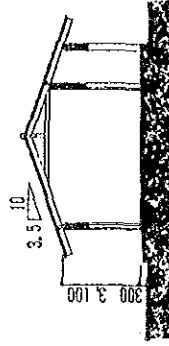
ELEVACION SUR  
南立面图



ELEVACION ESTE  
东立面图

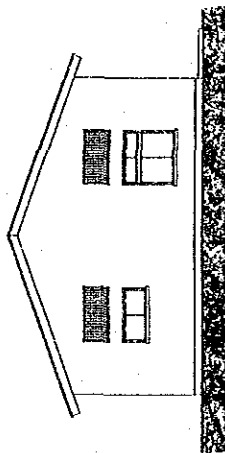


PLANTA  
平面图

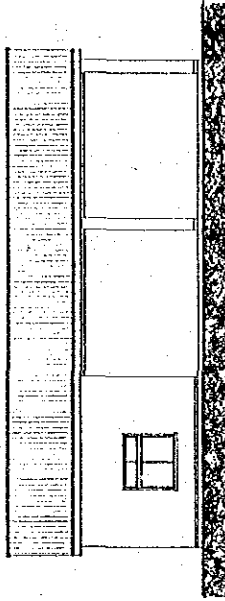


SECCION  
断面图

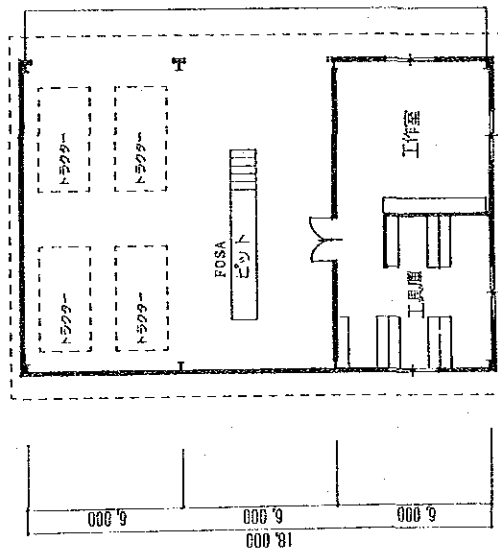




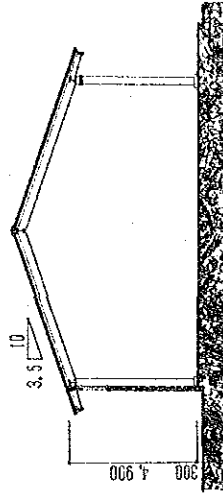
ELEVACION SUR  
南立面图



ELEVACION ESTE  
东立面图



PLANTA  
平面图



SECCION  
断面图



#### 4. 4 事業実施計画

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合は、その制度等に鑑み以下の通り実施する事が妥当であると考えられる。

##### 4. 4. 1 実施体制

###### (1) 事業実施主体

本計画の事業実施主体は、農牧省管轄のもとガブリエル・レネ・モレノ大学がこれに当たる。そして実質的には現在活動中の家畜繁殖改善プロジェクトの実行委員長が責任者となって、日常の建設に関する調整業務、監理業務等を行い、本計画の円滑な推進をはかる。契約等重要事項については、大学総長が署名権限者となる。

次に本計画実行に係るボリヴィア側がはたすべき業務の概要についてであるが、次の様になる。先ず日本国政府とボリヴィア国政府との間で交換公文が締結された後、

- 1) ボ国側は、コンサルタント（日本企業）と設計監理委託契約を結び実施設計図書及び入札図書を作成させる。
- 2) 入札図書にもとづいて、新聞公募により、資格審査を経て入札を行い、建設請負業者（日本企業）を決定する。
- 3) 決定した業者と契約を締結し日本政府の認証を得る。
- 4) 工事着工迄にボ側がやるべき事項の実行及び管理を行なう。
- 5) 工事着工後、契約書に基づいて各種検査証明書を発行する。
- 6) 完工証明の発行
- 7) 支払いに関する銀行関連業務

等があり、それらを円滑且つ確実に期限通り実行できるだけの体制が無ければ、無償資金協力の条件に合致した事業を完遂する事は、困難である。本プロジェクトでは、家畜繁殖改善プロジェクトチームがそのまま担当する事になる。



(2) コンサルタント

日本のコンサルタントがその業務を遂行する。コンサルタント業務の内容は、概略以下の通りである。

1) 実施設計業務

設計図書、仕様書等入札図書の作成

2) 入札契約業務の代行

入札業者事前審査、入札業務、契約立会

3) 施工監理

(3) 契約業者

日本の建設業者が業務を遂行する。従ってこの制度に適合する事を第一条件とし、定められた工期の遵守には特に留意しなければならない。

#### 4. 4. 2 工事負担区分

基本的には、日本側負担工事とポリヴィア側負担工事を以下の通りとするのが妥当である。

工 事 区 分	日 本	ポリヴィア
1 敷地の提供		○
2 整地工事：		○
既設構築物等の工事上の 障害物撤去、樹木伐根除根及び整地		
3 本工事：	○	
本部棟、第一検疫牛舎、第二検疫牛舎、 台牛牛舎、飼料庫 乾草庫、搾乳舎、牛舎、コラール 食堂・研修生学生宿舎、アテリア 等に関する、建築工事 電気設備工事、給排水衛生設備工事 冷房・換気設備工事		
4 外構工事：		
敷地内道路工事	○	
駐車場	○	
牧棚	○	
放牧地水場	○	
高架水槽（受水槽）	○	
既設高架水槽へのつなぎ込み	○	
計画敷地内の建築施設関連排水	○	

- |    |   |   |   |
|----|---|---|---|
| 5  | インフラ整備工事：   |   |   |
|    | 高圧開閉器つなぎ込みまで  |   | ○ |
|    | 高圧トランス設置  | ○ |   |
|    | 井戸の掘削   | ○ |   |
|    | 牧区内既設井戸のポンプより接続バルブまで  |   | ○ |
|    | 連絡道路  | ○ |   |
| 6  | エルプラド第一地区監視舎及びカウハッチ   |   | ○ |
| 7  | 機材： 4. 3. 3に示す機材  | ○ |   |
| 8  | 家具： 宿舍、食堂、教室の机、椅子、寝台  |   | ○ |
| 9  | 備品： カーテン、カーペット、その他  |   | ○ |
| 10 | 本計画に関する建設及び機材設置納入のための<br>仮設工事事務所及び関連仮施設用地<br>(資材置場、仮設道路)の提供 |   | ○ |
| 11 | 工専用仮設電力の確保  |   | ○ |
| 12 | 工専用水の確保と無償提供  |   | ○ |
| 13 | 本設電力の引き込手続きと負担金払い込み   |   | ○ |
| 14 | 工専用仮設電話の引き込み  |   | ○ |
| 15 | 本事業推進に関し必要な着工等の<br>許認可取得及びその手続き                             |   | ○ |
| 16 | 日本の外為銀行に対するB/A手数料支払い  |   | ○ |
| 17 | 免税取得及び通関手続き   |   | ○ |
| 18 | 本事業関係日本人のボ国への入国、滞在に<br>関する便宜及び援助                            |   | ○ |
| 19 | 本無償資金協力による施設及び機材の適切且つ効果的<br>運用管理                            |   | ○ |
| 20 | 本計画の実施に関して必要な経費の負担  |   | ○ |

#### 4. 4. 3 建設事情

ボリビアの建設業は現在それほど活発ではない。かつての建設活動が盛んであった1970年代には、国内総生産に占める建設業の割合が5%を超えていたが、1980年に急激に低下し(82年から86年頃までは猛烈なインフレであった)、1987年には2.8%まで低下し、その低調ぶりを裏付けている。これは就業人口でも同様の傾向を示し、1976年に5.5%であったものが、1985年で2.5%と同じく半減している。

施工能力で見ると、相変わらず従来工法通りであり改革はない。またコーディネイトがまずく、職人が足りないせいもあって、工程間のつながりに時間的ロスも多く、かなりのんびりしているとの印象である。この様な状況なので、無償資金協力による建設が単年度で工事を終わらす必要があることから、一般のボ国の標準的施工能力では、これを達成することは困難である(600㎡の事務所建築で1年以上かかる)。又熟練建設労務者が不足している国柄でもあり、工事を予定通り完成させるためや、ある程度以上の品質水準を確保するためには、標準より高い賃金を支払う事なども通常行われている。

#### 就業構造

単位：%

	1976	1981	1982	1983	1984	1985
農 林 業	46.4	46.3	46.4	47.4	47.3	48.4
鉱 業	4.1	4.6	4.4	4.7	4.7	4.6
(うち石油・ガス)	(n.a)	(.04)	(.04)	(.05)	(.05)	(.05)
製造業(家内工業含む)	9.7	10.0	9.1	9.0	8.8	8.7
建 設 業	5.5	4.7	3.3	3.3	2.8	2.5
エネルギー・水道	0.1	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5
運 輸 ・ 通 信	3.7	5.6	5.5	5.6	5.6	5.6
商 業 ・ 金 融	30.5	8.2	8.4	8.4	8.2	8.3
そ の 他 サ ー ビ ス		20.1	22.4	21.2	22.2	21.5
(う ち 政 府)	( 7.1)	( 8.2)	( 8.3)	( 9.8)	(10.3)	(10.7)
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
(千人)	(1,495)	(1,684.5)	(1,707.9)	(1,678.6)	(1,705.5)	(1,685.8)

出所：国際協力推進協会「ボリビアの経済社会の現状」

一般工法は、レンガをベースに、柱型及びまぐさを鉄筋コンクリートとし、屋根を支える小屋は木造というものである。レンガ積みも、モルタルをかけない所謂化粧積みは、それ用のレンガが相当割高のため、特殊な場合を除いて採用されない。従って、左官を使った仕上げが一般的でボード類を多様化する日本の仕上げ工法は余り採用されていない。

床にプラスチック系タイルを用いる事は、少なくともサンタ・クルスでは良くない。即ち、当地は湿気が高いのと、砂塵の侵入による材料の損耗のためである。

建設資材のなかで、ボ国で生産されているのは、セメント（但し高強度のものはない）木材、レンガ（空洞、化粧穴明き、化粧等種類は多い）、瓦、テラゾーブロック、スレート程度であり、その他の殆どの建設用資材（鉄筋、サッシュ、金物類、衛生陶器、タイル等）は、ブラジル、アルゼンチン、欧州、米国、日本等からの輸入である。

建設マーケットの規模が小さいため、取り扱いロットも小さく、いきおい、品物が揃わず、納期等も長く且つ不確定である。大工事では（たとえばホテル等）その都度、米国等から輸入するため、必ずしも市場性と関わりなく衛生陶器や建具金物などが入ってくるので、損傷した場合補給が見つからないのが実状である。

#### 4. 4. 4 施工方針

原則として単年度完工を遵守しなければならない。他方、与条件として、約半年の雨期（特に12月1月の雨量が多い）、建設予定地一帯が平坦で水捌けが良くない事、建設予定地内の既存の施設が使用され、活動が継続している事等、建設推進上の阻害要因が多々あるので、それらに対する対策を充分たて、関係者とも緊密な連繋を取り、活動に支障が起きないようにする。また、各種手続き、承認取得等に徒らに時間が取られる事のないようするのが肝要である。また今回はグレード設定を原則的に現地並と設定した事もあり、ボ国ではまだ普及しているとは言えない鉄骨や高架水槽等も、現地業者より調達するので、工事準備期間及び製作期間を可能な限り充分長く取り、納期遅延や、せかす事による品質不良の発生等が起きないように、格段の配慮が必要である。

#### 4. 4. 5 施工計画

現場事務所の組織としては、日本人スタッフとして、総責任者の下、建築主任、設備主任、土木主任、事務方等が常駐するのが望ましく、その下で、ローカルのスタッフを適切に配置する。

施工計画策定上留意すべき点は以下の通り。

- 1) 継続中の既存施設内の諸活動への影響を最小限にする。
- 2) 道路工事量がかなりあるので、施工順序、方法等、交通ルートの確保に支障が出ないように充分留意する。
- 3) 牧区内の道路建設については、牛の放牧計画との関連において綿密に調整し、相互に問題を起こさない様する。
- 4) 本工事着工前にボ国側でなされるべき事項については、充分打合せをし着工に支障なき様留意する。
- 5) 現地業者は小規模であるため、工事区域を3分割し、エルヴィラ地区、エルプラド地区それぞれを1社で、計2社程度の現地業者と契約する事となる。
- 6) ボリヴィアでは日本の建設業者は、東南アジア等と違って、定常的には建設活動は行っていない。その様な事情から支店や営業所等は設置されていない。準備期間想定上留意すべき点である。
- 7) 現在入手している測量図の信頼性は高くない、従って工事契約後、改めて精度の高い測量を実施した上で、土木工事計画を立てる必要がある。
- 8) 雨期に於いては、水位が高い事もあり土工事を行う事は困難と思われ、その点の配慮が必要である。また現地一般工法であるしっくり仕上げを採用している事から、必要乾燥期間が取れるよう工程計画を立てる必要がある。

#### 4. 4. 6 監理計画

施設のグレードについては高いものを要求されていない事から、設計監理はスポット監理とする。監理者には設計監理業務を充分熟知し、海外の経験もある技術者を配置し、施工図のチェックや色彩計画、材料計画に関する指示を行う。また日本並びにボ国両国のプロジェクト関係者間の意見調整及び技術問題の解決をスポットにて行い、円滑な工事の進行を図る。監理は工事工程に沿って、重要事項の検討、指示、確認、決定等のため、適宜日本から専門技術者も同道して行い、日本国無償資金協力の枠内で定められた工期内で、本工事を完遂させる様万全を期する。

#### 4. 4. 7 資機材調達計画

##### (1) 建設資材

日本の建設会社が契約後現地に入り、適正な品質の物を、適正な価格で発注し、比較的短納期で必要な物を調達しなければならない。従って資材調達にあたっては、この様な点を念頭に置いて、計画をする事も忘れてはならない。

調達にあたっては、原則として、現地で生産されている物については、本計画の仕様(グレード)を満たす限りにおいて使用する。セメント、木材、レンガ、瓦、テラゾーブロック、スレート等がそうである。

また輸入品であっても、ボ国内のマーケットに広く出回り、品質、納期、量等で工事遂行上問題を起こさない物は同様に考える。タイル、鉄筋、番線等がこれに当たる。しかし輸入品で、市場にもあるが、性能的に問題があったり、量や納期に問題のあるものは、日本から調達する。例えば、衛生用陶器類、建具関連金具類、電気設備関連資材等である。

##### (2) 機材

農業機械はブラジルからトラクター、アタッチメントなどが輸入され、質的な評価は必ずしも高くないが価格が安いので一般的に利用されている。また現地代理店、農業機械整備場もある。これら現地業者は要請内容に合うすべての機種を保有していないが(例えばサイドアタッチメントやエレベーターアタッチメント)、本件では経済性を考慮して他の機種で代替を図り、一貫的な作業に支障が生じない範囲で農業機械は現地調達とする。

農業機械整備機材については、現地の技術者から聴取したところ、現地で入手出来るものは質的に良くないので日本製調達とした。飼料分析関係の機材を扱う業者はサンタ・クルス市内にはない。搾乳器械については、周辺の牧場で一般的に使われているメーカーの代理店がサンタ・クルス市にあり、酪農機械のメーカーとしては世界的に評価が高く、サービス体制も良いことからこのメーカーのものとする。

以上の諸点を勘案し、次の通り機材調達を計画する。

##### 1) 日本で調達するもの

- ・人工授精機材
- ・受精卵移植機材
- ・飼料一般成分分析機材
- ・農業機械整備機材

2) ポリビアで調達するもの

- ・搾乳関係機材
- ・農業機械

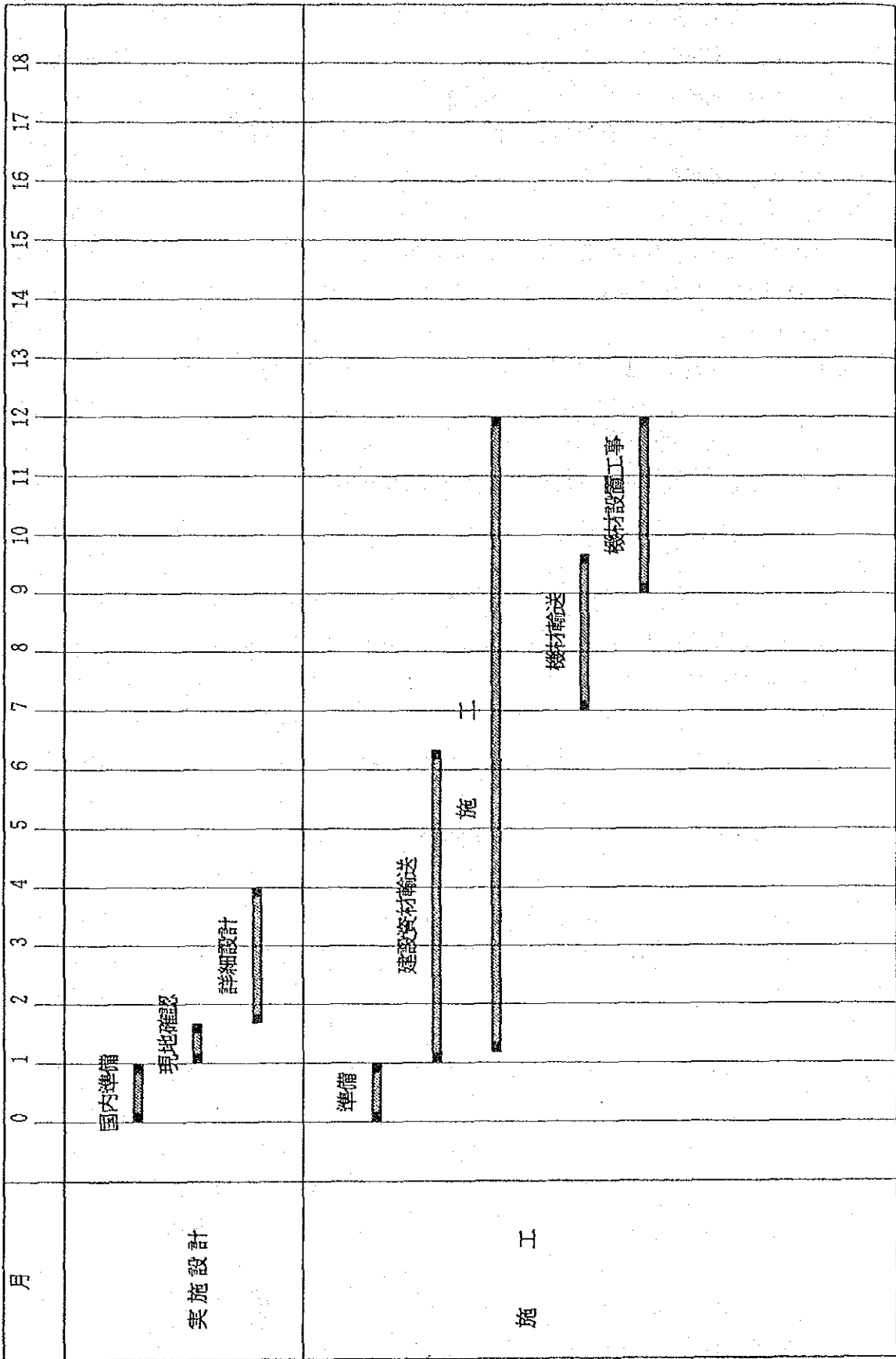
4. 4. 8 実施工程計画

実施設計は現地確認後、入札図書（設計図、仕様書）の作成で約3カ月、施工は準備も含めて約12カ月と見積られる。

次ページに工程計画表を示す。



計画実施工程表



#### 4. 4. 9 概算事業費

本施設建設に要する総事業費の概算は以下に示す通りである。

但し 積算時点：平成元年9月

対ドル円レート： 142.44円

対ドルボリヴィアーノ（BS）レート： 2.68Bs

対ボリヴィアーノ円レート： 53.15円

物価上昇： 見込んでいない

総事業費概算額 765,909,000円

日本国政府負担概算事業費 758,479,000円

ボ国政府負担概算事業費 7,430,000円  
(139,800Bs)

同上内訳

仮設電話施設費 26,800Bs

備品（一般家具） 43,000

サイト内伐開除根 3,000

サイト内造成整地 18,800

既存住居（人夫小屋）の撤去 6,000

電力引き込み（エルプラド） 15,400

諸手数料 26,800



## 第5章 事業評価と結論



## 第 5 章 事業評価と結論

### 5. 1 事業の効果とその妥当性

現在ボ国において、畜産振興の重要性に鑑み、肉牛、乳牛共にその生産性を向上させたいとの意向には強いものがある。しかし現実には、その実現推進について、官民双方共統一的及び体系的な活動をする事なく、現状に至ってきた。

幸い、さかのぼる事約3年、ボ国の強い要請により、本家畜繁殖改善プロジェクトが日ボ両国の協力によりスタートし、従来各関係機関や一部民間の優良農家などで個々に、独立的にしても全く体系的でなく行われていた、家畜改善に関する活動に対し、ようやくボ国内で最初の、統一的且つ体系的推進のための体制の基盤確立の第一歩が踏み出された。今後、本施設を中心として、その活動が全国的規模に拡大推進される事が期待される。

本施設建設計画は、その家畜繁殖改善プロジェクトの活動をより効果的、円滑に推進実施していくための、施設、機材両面の拡充・増強であり、その意味で大変重大な意義があるものである。具体的には以下の通りである。

#### 1) 牛人工授精技術のボ国への技術移転

日本の保有する、牛人工授精に関する技術を、拡充・整備された施設、機材を通して確実に、効率的にボ国技術者に移転できる。この事は、それを取得したボ国関係者による、国内での技術普及及び人材育成の促進にもつながっていく。

#### 2) 人工授精周辺技術のレベル向上

人工授精を実施普及させ、そのメリットを享受していくためには、家畜の衛生状態の改善向上及び健康管理、それから餌の種類やその与え方などの飼養管理・方法など、その周辺技術の向上も同様に重要である。過去にも家畜衛生状態の悪さから、期待する受胎率が得られず、人工授精に対し誤った認識がもたれた事もあった。本プロジェクト活動を通して、ボ国関係者がこの点の重要性を理解し、その技術を学び取り、それを自ら実行すると共に、一般農家に徐々にその認識を浸透させる事によって、人工授精に対する正しい認識を得、それによりその確実な普及が促進されよう。

#### 3) 人工授精師の教育育成

受講者のレベルと受講目的に応じた、研修カリキュラムが用意されている上、整備さ

れた機材施設を用いた研修により、効果的に、実践的人工授精師を育成する事が可能となる。この様な体系的研修が実施できる唯一の施設にもなる。過去に人工授精が優秀な授精師の不足も一因で、頓座した経緯もあり、家畜人工授精普及にとって根幹事業の一つである。

#### 4) 人工授精技術の普及、啓蒙

乳用牛の改良効果、粗飼料生産を含む飼養管理改善効果を本施設内でモデル的施設として展示する事により、乳用牛能力向上を自らの目で見るとより一般農家に理解してもらい、普及啓蒙の促進を図る事が期待できる。

期待される効果の主要なものについては以上の通りであるが、本計画の実施については、現行の技術協力である家畜繁殖改善プロジェクトに対する、施設機材の補強が主眼であり、実施機関や実行組織、その運営資金の調達等、それぞれに極めて現実的である。即ち、実施機関が大学の獣医学部であり、すでに本件にかかる活動を遂行中である事、資金的な支援者である運営委員会構成メンバーが現実的な意味で、期待できる最高の機関であり、すでに実績がある事等などである。

またその計画施設、機材の選択に付いても、大幅な見直しを行い、既存施設の転用、活用も含め、機能的に見て必要最小限としている事からも現実感の高い計画と言える。

以上諸点を勘案すれば、本件の実施は妥当なものと判断される。

## 5. 2 結論と提言

本計画により、前述のように多大な効果が期待されると同時に、本計画が広くボリヴィア国農牧業の振興に寄与するものであることから、本計画を無償資金協力で実施する事は妥当であると判断される。

更に本計画の運営・管理に付いても、相手国体制は、人員・資金共に十分現実性があり、妥当性が高い。しかし今後本計画をより円滑に実施し、その効果を高めていくために次の様な諸点を提言としたい。

### 1) 人材と運営資金の確保

本プロジェクトが円滑に推進され、成果をあげて行くためには、なんと言っても、人と資金の確保がポイントである。特に家畜改良は世代を重ねる必要性から、息の長い事業であり、その意味でも、現在従事しているスタッフが安心して定着出来るよう、そしてこの事業が永続的に発展するための基礎となり得るようボ国関係機関の格別の配慮と実行を期待するものである。

また資金面で責任を持つ諸機関は、十分各々の責任を全うし、資金面での遅滞を引き起こすことの無いよう努力してもらいたい。

### 2) 日常の維持管理活動

施設・機材がそれぞれの機能を十分果たすためには、日常のこまめな維持管理活動が大切である。それ無くしては、いかに完全な施設を建設しても、いずれは機能の著しい低下を来し、本プロジェクトの活動自体にも、問題が波及する事は、必定である。

そのためには定期点検管理制度・体制を確立する必要がある。また特にエルヴィラ、エルプラド間の連絡道路については、流水の通り道でもあり、側溝整備、流水管の土砂の撤去、路面整備を、定期的及び降水後に確実にを行うとともに、全般に水はけの良くない地形でもあり、臨時に排水道を作る等日常の整備が大変重要である。

### 3) 機械整備技術者の確保と後継者の育成

本施設内には、機械類（農協）の修理を外部にできるだけ出さずにやれる様、機能的に既存のものに優る整備場を建設する。現在、技術的に優れた、機械整備技術者がおり、かなりの程度まで本施設内で修繕し、対外出費節約に貢献すると共に、迅速な機械の機能回復による、農業関連作業への影響が出ない様、迅速な修理活動を実施している。本施設はその様な優秀な機械技術者の存在が前提であり、それなくしては、機能しえない。



今後共、本機械技術者の確保については、待遇面も含めて格別の配慮をし、それが離散を招かないよう、十二分の配慮を期待したい。また有能な後継者を計画性を持って育成してもらいたい。

#### 4) 普及のための公的機関による施策（助成金制度や資格認定）

本機関を人工授精技術普及のポ国に於ける基盤として成立させ、さらに事業を国レベルで普及・発展させていくには、国や関係団体の本機関への支援のみでは十分とは言えない。人工授精師に対する、何等かの優遇措置、資格認定制度、研修費用についての助成金制度（奨学資金制度等）等の側面的援助も重要な施策となろう。

又、人工授精実施希望農家（特に中規模以下の農家）に対する、種々の補助金制度、恩典制度による普及促進を望みたい。

#### 5) 技術協力の継続

人工授精による家畜の品種改良は、検定評価を重ね、その効果が判然とするには幾世代かを要し、最低10年程度が一つの単位である。本技術協力活動においても、ポ国での登録制度の不備から、はじめは牛の血統や履歴把握のため、それら基礎調査からはじめ、登録制度の推進等もはかってきた。

一方人工授精技術のポ国での普及定着には、その周辺技術の整備確立が欠かせず、現状では解決すべき課題も多い。財政的にも苦しい国情であり、今後共、息の長い日本国の技術協力援助による、本事業の完遂が望まれるところである。

#### 6) 施設環境の整備

北北西の強風や西日の差込み等に対しては、設計上、その制約の中で、出来るだけの対策を打った。しかし、いずれにしても施設側だけで満足のいく全ての対策を立てる事は不経済でもあり、得策ではない。

ポ国側で、当施設運営の中で、植樹等により、防風、遮光対策を徐々にしかし着実に整備される事を強く期待したい。