

No.

チリ共和国  
植物遺伝資源計画  
モデルインフラ整備事業  
実施設計調査報告書

平成2年2月

国際協力事業団

展開済



89-53

IRY



チリ共和国  
植物遺伝資源計画  
モデルインフラ整備事業  
実施設計調査報告書

JICA LIBRARY



1079918(7)

20575

平成2年2月

国際協力事業団



国際協力事業団

20575

## 序 文

チリ共和国は、外貨事情の改善ならびに農家所得の向上を図るため、農産物の輸出振興及び生産性の向上を重要施策としており、日本国政府に対し輸出作物の品種改良等を図ることを目的として研究協力プロジェクトを要請してきた。

これに対して、日本側はプロジェクト・ファインディング調査団（昭和61年8月5日～昭和61年8月17日）及び長期調査員（昭和62年4月7日～昭和62年4月24日）を派遣した。この結果を踏まえ、B I D（米州開発銀行）融資によるチリ側のインフラストラクチャー（種子保存庫、実験施設等）の整備状況を把握し、今後予定される技術協力の基本的枠組（フレームワーク）の策定を行った。さらに、R/Dの骨子を作成するため、昭和63年3月事前調査団を派遣し、昭和63年12月にはI N I A総裁とJ I C Aチリ事務所長の間でR/Dの署名交換が行われ、昭和64年1月1日より技術協力が開始された。

本計画では、植物遺伝資源の管理保存、導入における隔離検疫システムの確立及び育種におけるバイオテクノロジーの利用に関する技術協力を行うこととしており、同国の農業牧畜研究所（I N I A）における植物遺伝資源の管理保存施設、隔離検疫関連施設等の基盤整備を行う必要がある。このため、管理保存施設の設計への指導助言及び隔離検疫関連施設の実施設設計を行うこととし、朝倉康之氏及び本山剛介氏の2名の短期専門家を平成元年11月27日から平成元年12月17日まで派遣した。

本報告所は現地での調査結果および国内作業の結果を取りまとめたものであり、管理保存施設の整備及び今後予定されるモデルインフラ整備事業を実施する上での指針として活用されることを願うものである。

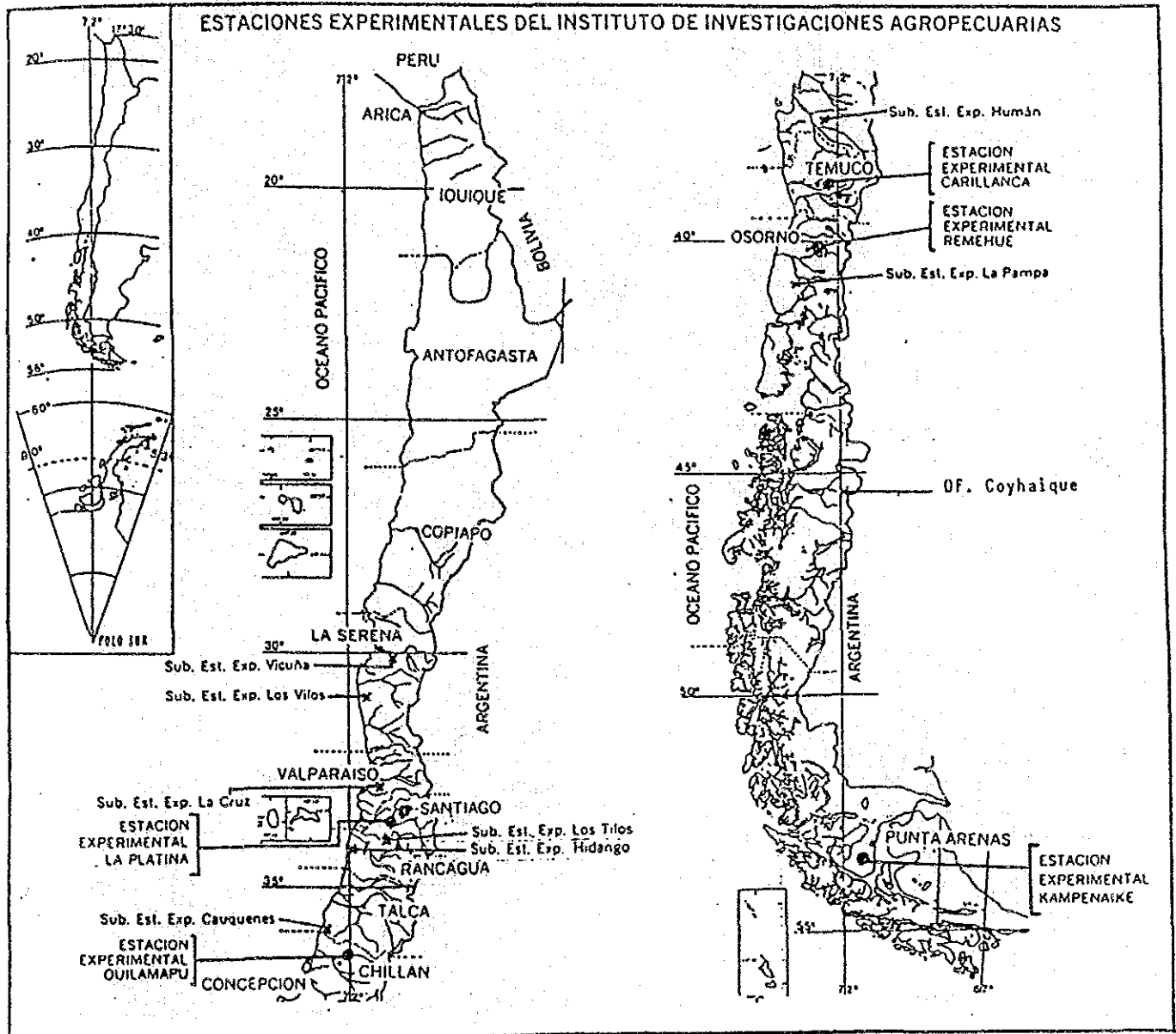
最後に本調査に御協力いただいた関係各位に深甚の謝意を表す次第である。

平成2年2月

国際協力事業団  
農業開発協力部長  
崎野 信義



# ATLAS DE CHILE

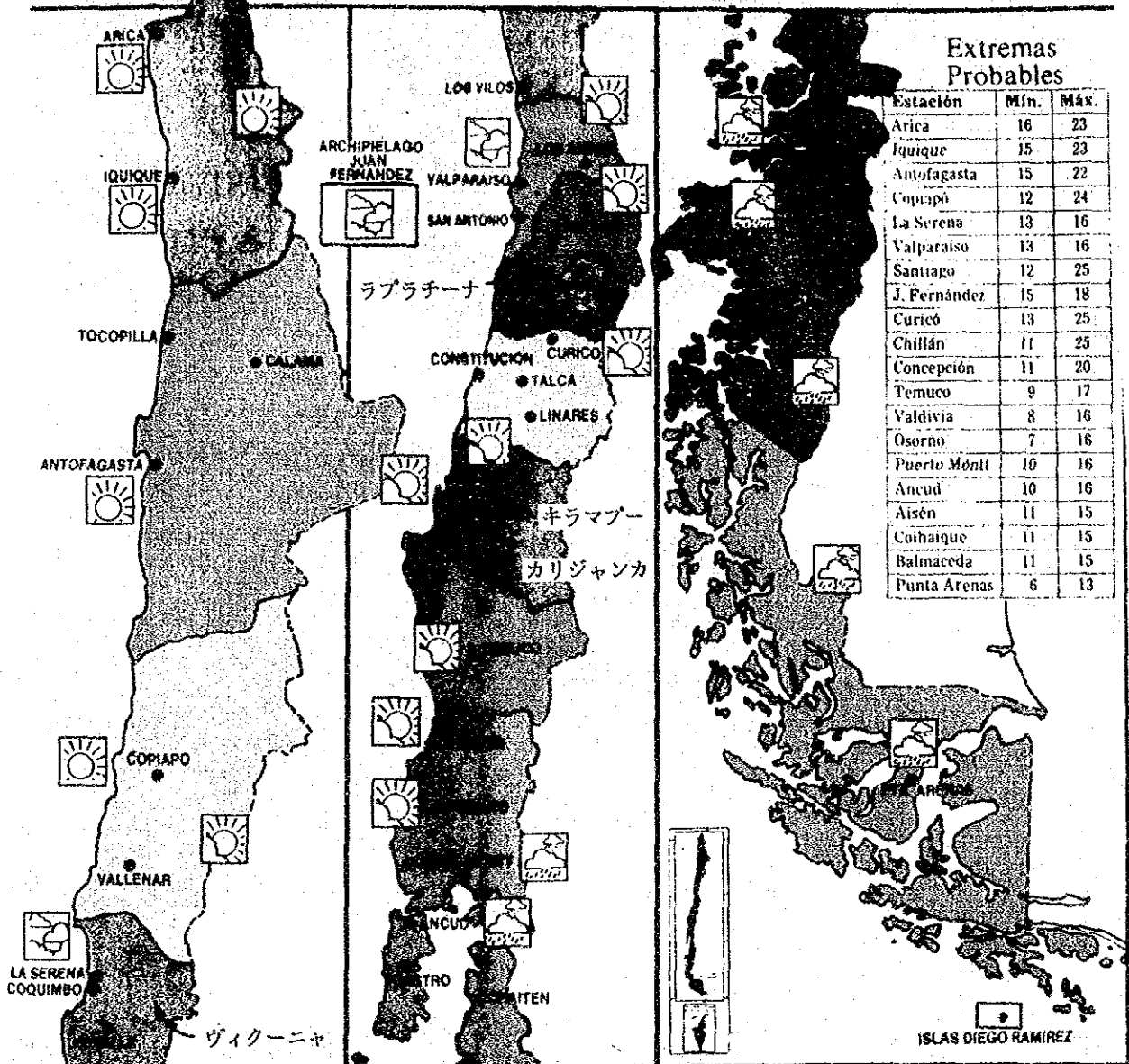


LOCATION MAP





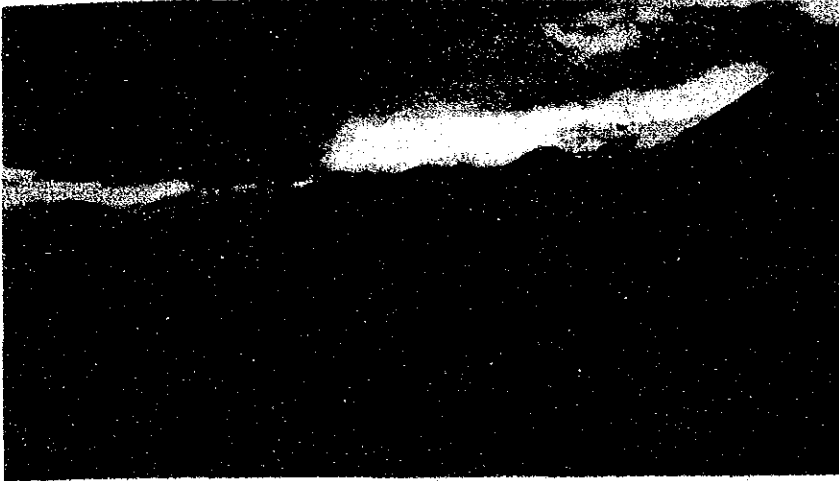
# el tiempo



Ayer	Luna	El Mundo	Las temperaturas están expresadas en grados Celsius. Los datos proporcionados son de hace 24 horas																																																																																																																																																																
<p>La temperatura mínima de ayer fue de 10,6 grados y se registró a las 07:00 horas. En tanto que la máxima alcanzó a los 26,2 grados y se registró a las 14:45 horas.</p> <p><b>Pronóstico</b></p> <p>Nublado variando a nubosidad parcial con temperaturas probables de 12 y 25 grados, anuncia para hoy en la Región Metropolitana la Dirección Meteorológica de la Fuerza Aérea.</p> <p><b>El Sol</b></p> <p>Salida 06:26      Puesta 20:35</p>	<p>  Llena 13 Nov.      Menguante 20 Nov.                      Nueva 28 Nov.      Creciente 8 Nov.                 </p> <p><b>Agua Caída</b></p> <p>Ultimas 24 horas: 0.0 mm. Total a la fecha: 302.5 mm Año normal a la fecha: 323.0 mm.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ciudad</th> <th>Mín.</th> <th>Máx.</th> <th>Condiciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Amsterdam</td><td>-5</td><td>4</td><td>Despejado</td></tr> <tr><td>Asunción</td><td>20</td><td>33</td><td>Despejado</td></tr> <tr><td>A'enas</td><td>4</td><td>10</td><td>Despejado</td></tr> <tr><td>Berlin</td><td>-3</td><td>5</td><td>Despejado</td></tr> <tr><td>Bogotá</td><td>5</td><td>17</td><td>Nuboso</td></tr> <tr><td>Bonn</td><td>-4</td><td>9</td><td>Despejado</td></tr> <tr><td>Bruselas</td><td>-5</td><td>5</td><td>Despejado</td></tr> <tr><td>Buenos Aires</td><td>14</td><td>27</td><td>Despejado</td></tr> <tr><td>Caracas</td><td>18</td><td>25</td><td>Despejado</td></tr> <tr><td>Ginebra</td><td>-7</td><td>5</td><td>Nuboso</td></tr> <tr><td>Guatemala</td><td>14</td><td>26</td><td>Despejado</td></tr> <tr><td>La Habana</td><td>22</td><td>32</td><td>Lluvioso</td></tr> <tr><td>La Paz</td><td>7</td><td>23</td><td>Despejado</td></tr> <tr><td>Lima</td><td>17</td><td>23</td><td>Nuboso</td></tr> <tr><td>Lisboa</td><td>11</td><td>17</td><td>Lluvioso</td></tr> <tr><td>Londres</td><td>-4</td><td>5</td><td>Despejado</td></tr> <tr><td>Los Angeles</td><td>8</td><td>28</td><td>Despejado</td></tr> <tr><td>Madrid</td><td>8</td><td>14</td><td>Despejado</td></tr> <tr><td>Managua</td><td>23</td><td>31</td><td>Despejado</td></tr> </tbody> </table> <p>(Fuente: Agencia EFE)</p>	Ciudad	Mín.	Máx.	Condiciones	Amsterdam	-5	4	Despejado	Asunción	20	33	Despejado	A'enas	4	10	Despejado	Berlin	-3	5	Despejado	Bogotá	5	17	Nuboso	Bonn	-4	9	Despejado	Bruselas	-5	5	Despejado	Buenos Aires	14	27	Despejado	Caracas	18	25	Despejado	Ginebra	-7	5	Nuboso	Guatemala	14	26	Despejado	La Habana	22	32	Lluvioso	La Paz	7	23	Despejado	Lima	17	23	Nuboso	Lisboa	11	17	Lluvioso	Londres	-4	5	Despejado	Los Angeles	8	28	Despejado	Madrid	8	14	Despejado	Managua	23	31	Despejado	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ciudad</th> <th>Mín.</th> <th>Máx.</th> <th>Condiciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>México</td><td>8</td><td>19</td><td>Despejado</td></tr> <tr><td>Miami</td><td>24</td><td>27</td><td>Despejado</td></tr> <tr><td>Montevideo</td><td>13</td><td>23</td><td>Despejado</td></tr> <tr><td>Moscú</td><td>-23</td><td>-13</td><td>Nuboso</td></tr> <tr><td>Nueva York</td><td>-4</td><td>1</td><td>Despejado</td></tr> <tr><td>Panamá</td><td>23</td><td>30</td><td>Nuboso</td></tr> <tr><td>París</td><td>-2</td><td>6</td><td>Despejado</td></tr> <tr><td>Pekín</td><td>-4</td><td>10</td><td>Despejado</td></tr> <tr><td>Quito</td><td>9</td><td>22</td><td>Despejado</td></tr> <tr><td>Rabat</td><td>11</td><td>19</td><td>Nuboso</td></tr> <tr><td>Río de Janeiro</td><td>19</td><td>32</td><td>Nuboso</td></tr> <tr><td>Roma</td><td>-1</td><td>14</td><td>Despejado</td></tr> <tr><td>San José</td><td>20</td><td>23</td><td>Despejado</td></tr> <tr><td>San Juan</td><td>26</td><td>31</td><td>Despejado</td></tr> <tr><td>San Salvador</td><td>18</td><td>29</td><td>Despejado</td></tr> <tr><td>Santo Domingo</td><td>21</td><td>31</td><td>Despejado</td></tr> <tr><td>Tokio</td><td>9</td><td>18</td><td>Despejado</td></tr> <tr><td>Viena</td><td>-3</td><td>6</td><td>Despejado</td></tr> <tr><td>Washington</td><td>-2</td><td>5</td><td>Nuboso</td></tr> </tbody> </table>	Ciudad	Mín.	Máx.	Condiciones	México	8	19	Despejado	Miami	24	27	Despejado	Montevideo	13	23	Despejado	Moscú	-23	-13	Nuboso	Nueva York	-4	1	Despejado	Panamá	23	30	Nuboso	París	-2	6	Despejado	Pekín	-4	10	Despejado	Quito	9	22	Despejado	Rabat	11	19	Nuboso	Río de Janeiro	19	32	Nuboso	Roma	-1	14	Despejado	San José	20	23	Despejado	San Juan	26	31	Despejado	San Salvador	18	29	Despejado	Santo Domingo	21	31	Despejado	Tokio	9	18	Despejado	Viena	-3	6	Despejado	Washington	-2	5	Nuboso
Ciudad	Mín.	Máx.	Condiciones																																																																																																																																																																
Amsterdam	-5	4	Despejado																																																																																																																																																																
Asunción	20	33	Despejado																																																																																																																																																																
A'enas	4	10	Despejado																																																																																																																																																																
Berlin	-3	5	Despejado																																																																																																																																																																
Bogotá	5	17	Nuboso																																																																																																																																																																
Bonn	-4	9	Despejado																																																																																																																																																																
Bruselas	-5	5	Despejado																																																																																																																																																																
Buenos Aires	14	27	Despejado																																																																																																																																																																
Caracas	18	25	Despejado																																																																																																																																																																
Ginebra	-7	5	Nuboso																																																																																																																																																																
Guatemala	14	26	Despejado																																																																																																																																																																
La Habana	22	32	Lluvioso																																																																																																																																																																
La Paz	7	23	Despejado																																																																																																																																																																
Lima	17	23	Nuboso																																																																																																																																																																
Lisboa	11	17	Lluvioso																																																																																																																																																																
Londres	-4	5	Despejado																																																																																																																																																																
Los Angeles	8	28	Despejado																																																																																																																																																																
Madrid	8	14	Despejado																																																																																																																																																																
Managua	23	31	Despejado																																																																																																																																																																
Ciudad	Mín.	Máx.	Condiciones																																																																																																																																																																
México	8	19	Despejado																																																																																																																																																																
Miami	24	27	Despejado																																																																																																																																																																
Montevideo	13	23	Despejado																																																																																																																																																																
Moscú	-23	-13	Nuboso																																																																																																																																																																
Nueva York	-4	1	Despejado																																																																																																																																																																
Panamá	23	30	Nuboso																																																																																																																																																																
París	-2	6	Despejado																																																																																																																																																																
Pekín	-4	10	Despejado																																																																																																																																																																
Quito	9	22	Despejado																																																																																																																																																																
Rabat	11	19	Nuboso																																																																																																																																																																
Río de Janeiro	19	32	Nuboso																																																																																																																																																																
Roma	-1	14	Despejado																																																																																																																																																																
San José	20	23	Despejado																																																																																																																																																																
San Juan	26	31	Despejado																																																																																																																																																																
San Salvador	18	29	Despejado																																																																																																																																																																
Santo Domingo	21	31	Despejado																																																																																																																																																																
Tokio	9	18	Despejado																																																																																																																																																																
Viena	-3	6	Despejado																																																																																																																																																																
Washington	-2	5	Nuboso																																																																																																																																																																

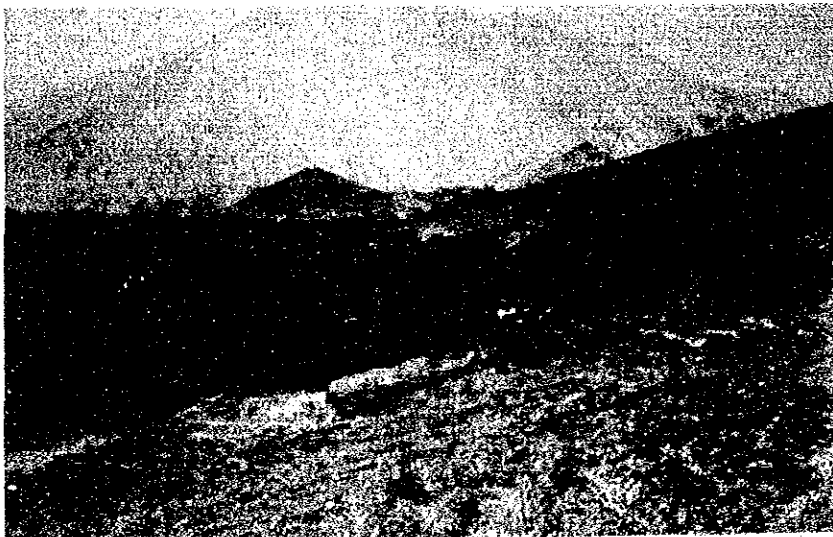


Base Bankの建設が計画されているヴィクローニャ試験場



ぶどうの栽培試験と技術の普及が  
主な活動。

雨量が非常に少ないため周辺の山  
は秃山であるが、圃場はアンデス  
の雪解水を利用した灌漑施設が良  
く整っている。



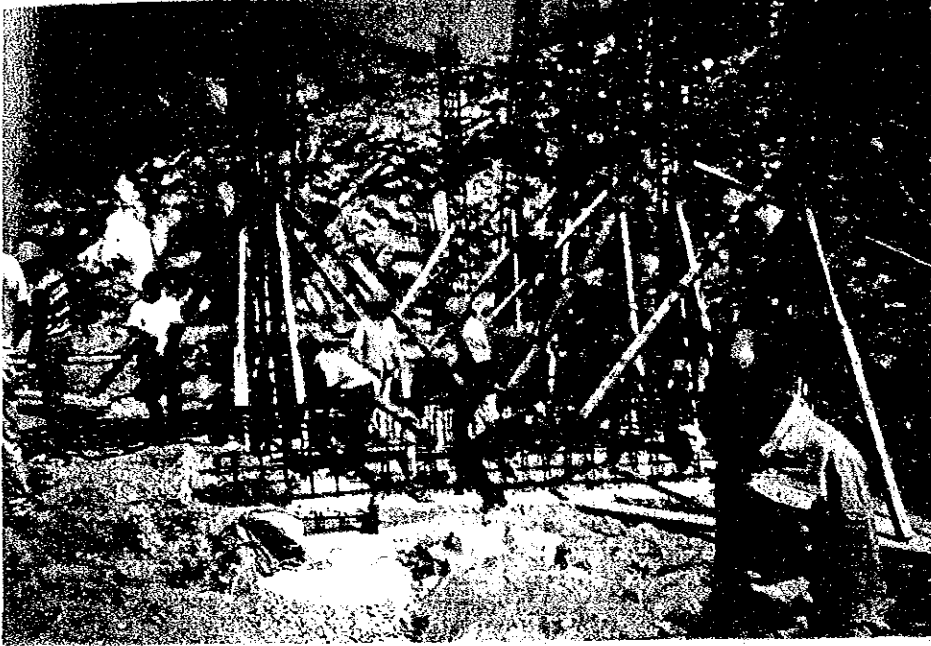
建設サイトは試験場の外れの洪水  
の心配のない小高い山の中腹斜面。  
岩盤が殆ど露出している。



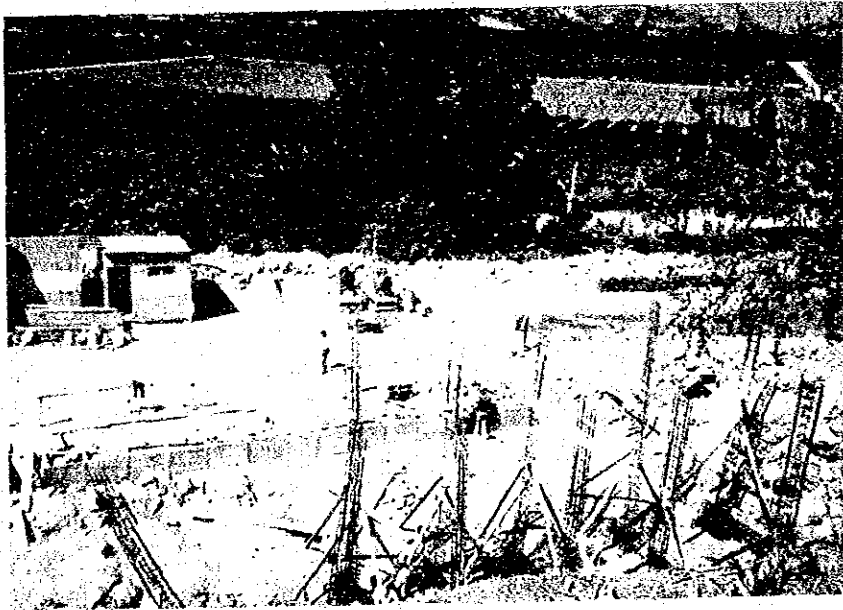
建設位置はサボテンの向こう側。  
背後の山は小さいので、鉄砲水の  
心配はない。

山の中腹の樹木は、かんがい水路  
に沿って生えている。





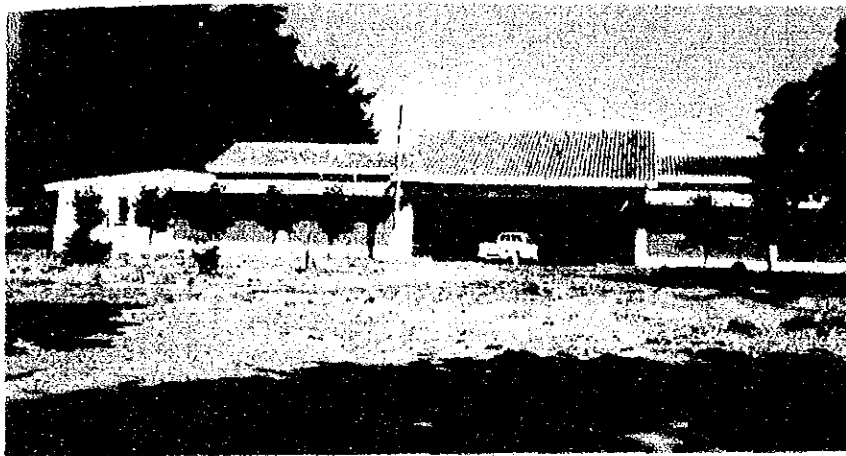
鉄筋組立中の建設現場



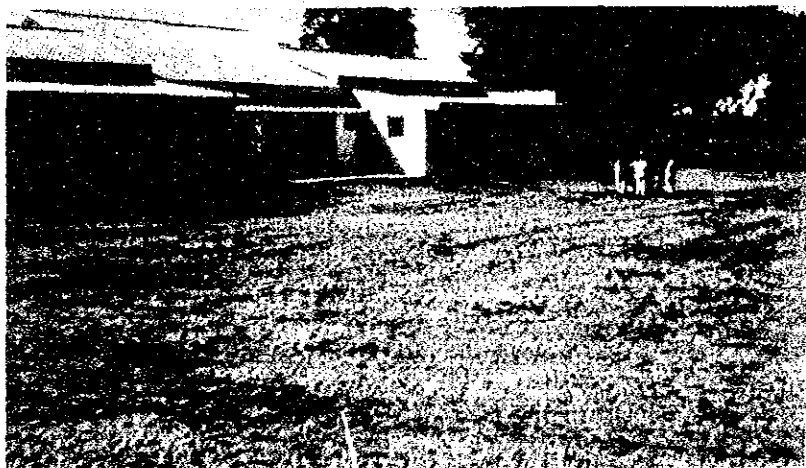
上部、岩山より建設現場を見下ろす。



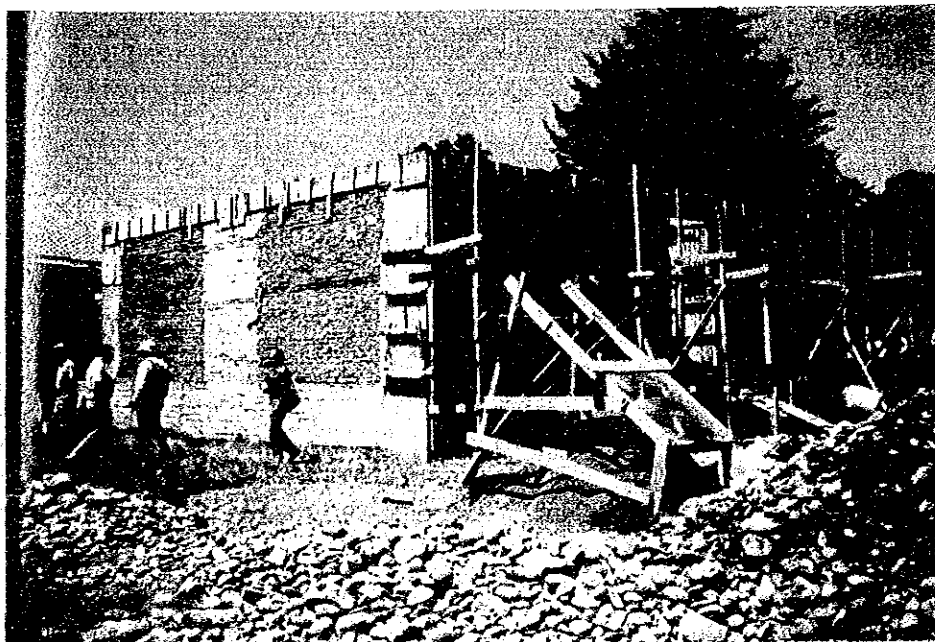
キラマフ試験場（ロサデカト支場）のActive Bank用既存の付帯施設



建屋の全面



人が立っている辺りに低温貯蔵庫  
を建て、既存の建屋の裏側と接続  
する。

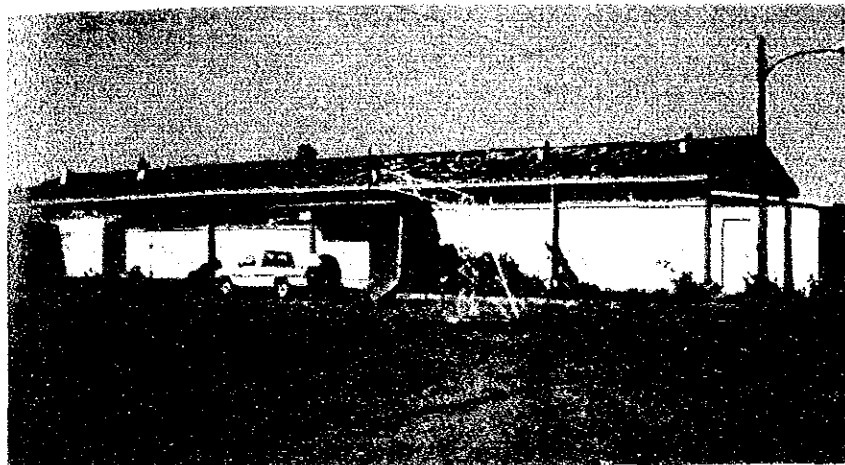


既存の建屋の裏側に接続して工事  
を進めている。





カリジャンカ試験場のActive Bank用として改造予定の既存施設

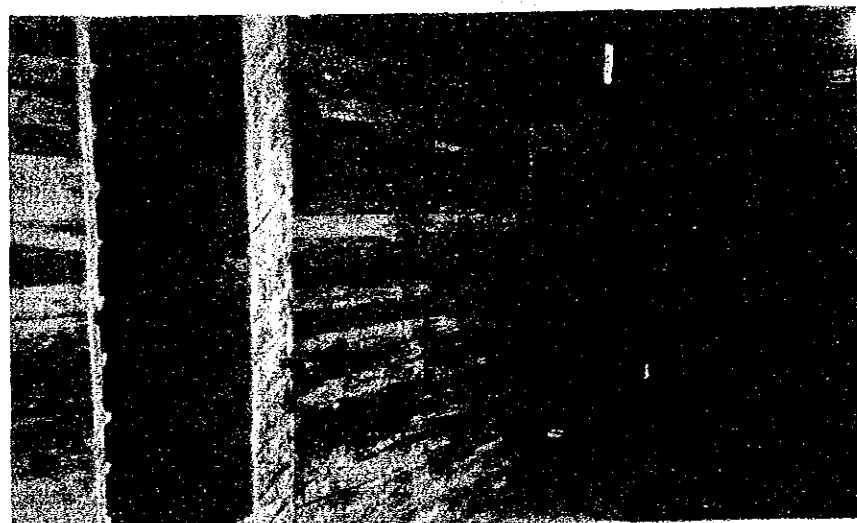


建屋の大きさは約35m×10m、右端の下屋は冷蔵庫で小さな前室も付いている。



既存の種子貯蔵庫、紙袋に入った種子を木箱に並べて、スチール棚に収納する。

そして、棚全体を床の上に設けた「ねずみ返し」で囲っている。



内部の既存種イモ庫、常温であるが床と天井へ抜ける強制換気装置が付いている。

この仕切り壁を利用して、断熱材で内装すれば低温種子貯蔵庫になる。



## 目 次

	ページ
<b>第1章 調査の背景</b>	
1-1 調査の背景と経緯	1
1-2 調査の目的と範囲	1
1-3 調査の経過	2
1-4 主要調査関係者	3
<b>第2章 Vicuna Base Bank, の建設現況調査と指導助言</b>	
2-1 現況調査	6
2-2 空調システム	9
2-3 バックアップシステム	11
2-4 空調システムへの助言	11
<b>第3章 Quilamapu Active Bankの建設現況調査と指導助言</b>	
3-1 現況調査	12
3-2 空調システム	14
3-3 バックアップシステム	15
3-4 空調システムへの助言	15
<b>第4章 Carillanca Active Bankの現況調査と助言</b>	
4-1 現況調査	16
4-2 空調システム	18
4-3 バックアップシステム	20
4-4 空調システムへの助言	20

	ページ
<b>第5章 La platina Active Bank の建設現況調査と助言</b>	
5-1 現況調査	21
5-2 空調システム	24
5-3 バックアップシステム	25
5-4 空調システムへの助言	25
<b>第6章 Base Bank, Active Bankの空調設備現況調査と指導助言</b>	26
<b>第7章 隔離検疫施設</b>	
7-1 施設設計	28
①~⑧Approach, Flexibility, Contamination, Insect, Clean, Energy. Air-Tight	
7-2 隔離温室	31
①全体平面図, ②構造・Detail, ③空調設計	
<b>第8章 検疫隔離温室の施工計画</b>	
8-1 施工計画	34
(1) 工程計画	
(2) 施工計画	
8-2 工事費	36
(1) 総工事費	
(2) 諸経費	
(3) 保険料	
(4) IVA(付加価値税)	
(5) 工事経費	
(6) 総事業費	
8-3 内訳	37
8-4 工事契約書図書(案)	54
(1) 工事請負契約書(案)	55
(2) 一般共通仕様書(案)	59
(3) 工事仕様書(案)	66

付 属 資 料	ページ
1. 調査団の構成	7 2
2. 団長レター	7 3
3. フィールドレポート SUMMARY FIELD REPOPT	7 8
4. T S I TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION	8 8
5. OUTLINE OF THE CONSTRUCTION COST.	9 2
6. CONTRATO DE CONSTRUCCION.	9 3
7. ESPECIFICACIONES TECNICAS.	9 8

### 添 付 図 面

1. 配 置 図	
2. 平 面 図	
3. 立面図・平面詳細図	PLAN-A
4. 平面詳細図	PLAN-B
5. 矩 計 図	PLAN-A
6. 矩 計 図	PLAN-B
7. 基礎伏図	
8. 小屋伏図	
9. アルミサッシュ 詳細図	PLAN-A
10. アルミサッシュ 詳細図	PLAN-B
11. エアタイトドア 横断面詳細図	
12. エアタイトドア 縦断面詳細図	
13. エアタイトドア のぞき窓詳細図	
14. 空調・給排水衛生関係図	
15. 電気関係図	



## 第1章 調査の背景





## 第1章 調査の背景

### 1-1 調査の背景と経緯

昭和63年12月27日R/D締結により協力を開始した本計画は、作物品種改良の効率化により、チリ国の農業生産性の向上に寄与することを目的として、植物遺伝資源の管理、導入における隔離検疫システムの確立、および育種におけるバイオテクノロジーの利用などの技術協力を行っている。

現在、植物遺伝資源の管理保存施設として、Base Bank, Active Bankが BID (米州開発銀行) の融資により建設中であり、前回の長期調査員の指導のもとに、若干の工程の遅れがあるものの、その成果は確実に上がりつつある。今回は、主に各施設の空調設備を主体とした実施設計に関する指導を行う。また、隔離検疫システムの確立の一環として、外国からの遺伝資源導入に伴う新しい病害虫の侵入を食い止めることは、チリ国の農業の発展に有益であると考えられる。

故に、モデルインフラ整備事業により、隔離検疫施設の全体計画を行いその中でも隔離温室を建設することが必要と考えられる。

今回は、これら隔離温室建設のための実施設計調査を行う。

### 1-2 調査の目的と範囲

本調査の目的は、Base Bank, Active Bankの空調設備を主体とした施設の実設計指導と導入遺伝資源の防疫隔離に必要な隔離検疫施設の計画立案と隔離温室の実設計と工事に必要な工事入札図書案の作成を行うものである。

対象地域内の上記施設のそれぞれの位置、規模、範囲の概要は図-1に示す通りである。

Base Bank, は Vicuna, Active Bankは La Platina, Quilamapu, Carillanca  
そして、隔離検疫施設は La Platina である。

1-3 調査の経過

1989 11月27日 (月) ~11月28日 (火)	成田 → サンチャゴ
11月29日 (水) ~11月30日 (木)	Vicuna E.E. 現場調査
12月 1日 (金)	Quilamap E.E. 現場調査
12月 2日 (土)	Carillanca E.E. 現場調査
12月 3日 (日)	現場調査の総括
12月 4日 (月)	INIA 協議 (TSI合意署名、団長レター提出)
12月 5日 (火)	INIA 協議
12月 6日 (水)	INIA 協議 (種貯蔵庫の空調システム、 隔離温室についての意見交換)
12月 7日 (木)	INIA 協議 (隔離温室の空調システム、 CONTRACTについての意見交換)
12月 8日 (金)	隔離温室の調査と設計
12月 9日 (土)	隔離温室の調査と設計
12月10日 (日)	隔離温室の調査と設計
12月11日 (月)	La platina, E.E. 現場調査 La Cruz E.E. 現場調査
12月12日 (火)	INIAにて、調査のレポート提出
12月13日 (水) ~12月17日 (日)	サンチャゴ → 成田 (移動日)

1-4 主要調査関係者

• 農牧研究所

INIA (Instituto de Investigaciones Agropecuarias)

Emilio Madrid C. Presidente Ejecutivo) (総 裁)

Claudio Cafati K. Gerente General (副 総 裁)

Claudio Ortiz R. Gerente de Desarrollo (開発部長)

[プロジェクト総務担当責任者]

Alberto Cubillos P. Director Produccion Vegetal (植物生産部長)

[プロジェクト技術担当責任者]

• ラプラチナ試験場 Estacion Experimental La platina.

Carlos A. Dulcic B. Director

Virgilio Cozzi T. Sub Director

Mario Alvarez A. Co-lider del Proyecto de Conservacion  
de Recursos Geneticos

Moises Escaff G. Lider del Programa de Hortalizas

Cesar Bertrand Investigador del Programa de Recursos Geneticos

Carlos Munoz Fitomejorador (Frutalea y Vinas)

• クルーツ試験場 Subestacion Exrperimental La Cruz.

Pene R. Vargas M. Ingeniero Agronomo M.Sc.

Pedro B. Arteagoitia Ingeniero Agronomo

• ヴィクニー支場 Sub Estacion Experimental Vicuna.

Anatolio Jimenez Abministrador.

• キラマブ試験場 Estacion Experomental Quilamapu.

Corlos Lagos S. Director

Gustavo Morales S. Abministrador

Mario Mellado Z.	Fitomejorador (Trigo)
Patricio Soto	Lider del Programa Praderas
Roberto Alvarado	Lider del Programa Arroz
Juan Tay	Fitomejorador (Leguminosas de Grano)

• カリジャンカ試験場 Estacion Experimental Carillanca.

Norberto Butendieck B.	Director
Cristion Hewstone M.	Fitomejorador (Trigo)
Juan Acevedo A.	" ( " )
Edmundo Beratto M.	Lider del Programa Cebaday Avena
Mario Mera K.	Fitomejorador (Leguminosas de Grano)
Nilo Lizama A.	" (Oleaginosas)

• 在チリ日本大使館

Mitsuhiro Kubo	臨時代理大使
Shozo Ohira	一等書記官

• チリJICA事務所

倉持 寛子	所長
安藤 孝之	

• プロジェクト専門家

鈴木 茂	リーダー兼遺伝資源管理
鳥屋尾 忠之	業務調整兼育種

• チリ建築家

H. SOTOMAYOR.

• チリ空調技術者

H. Baghetti  
G. Baghetti

• 通 訳  
山村 清子

• アルミニウム工場  
Vidriosa Aluminios Lirguen. S.A.

• 建設業者  
Kajima Corporation. Shinji Ito.



## 第2章 Vicuna Base Bank の建設現況調査と指導助言





## 第2章 Vicuna Base Bank, の建設現況調査と指導助言

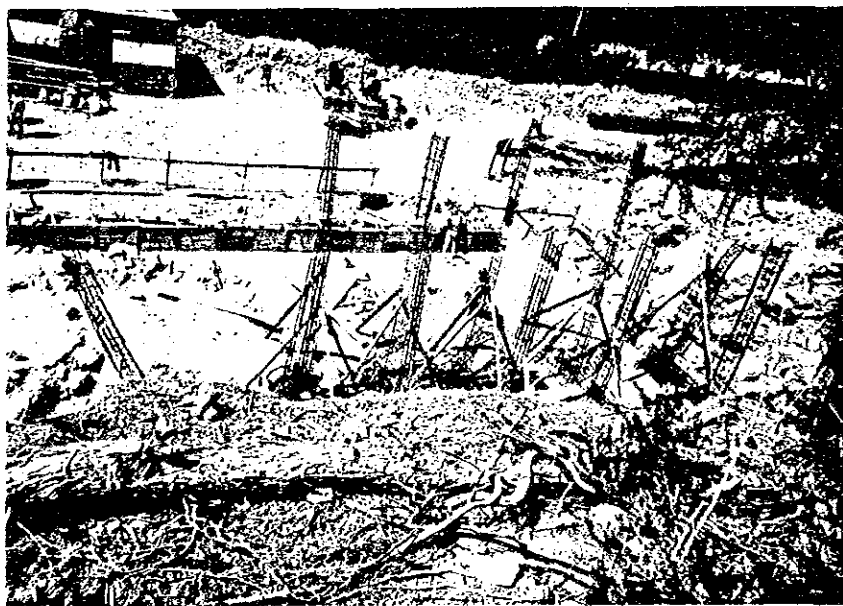
### 2-1 現況調査

11月29日、Santiagoの北方530kmのSerena市を訪問し、Vicunaの建設状況を調査した。

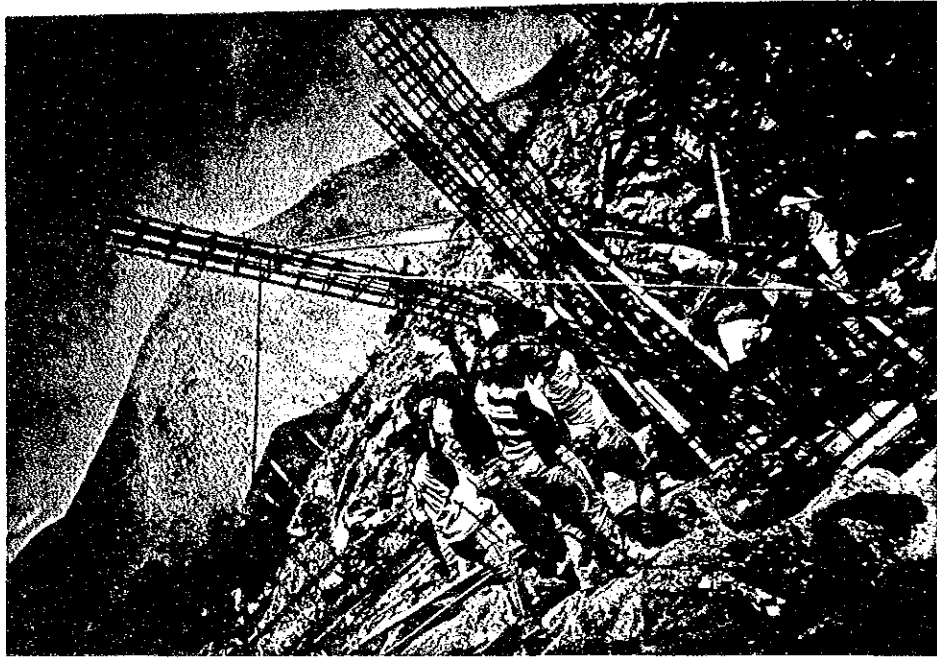
当Base Bank,はVicuna Experiment Stationの試験場長館の近くで、北側の斜面に建設中である。表土は20～30cmで、いたる所で堅い岩盤が露出している。建物の基礎にあたる岩盤の掘削はほぼ完了し、掘削が終わった場所から順次基礎及び地中梁用鉄筋を組み入れてあり、現在柱用の鉄筋を組立て作業中であった。

地中梁のコンクリート型枠作業も同時に進行中で、基礎コンクリート打ちは数日後の予定であった。

現在の進捗状況は初期工程より大分遅れぎみであり、コンクリート躯体ができ屋根が覆われ、断熱工事が施工されて、空調機の据付が行われるまでには少なくともあと2ヶ月は十分かかるものと思われる。



Vicuna Base Bank の現況工事写真 (1)



Vicuna Base Bank の現況工事写真 (2)

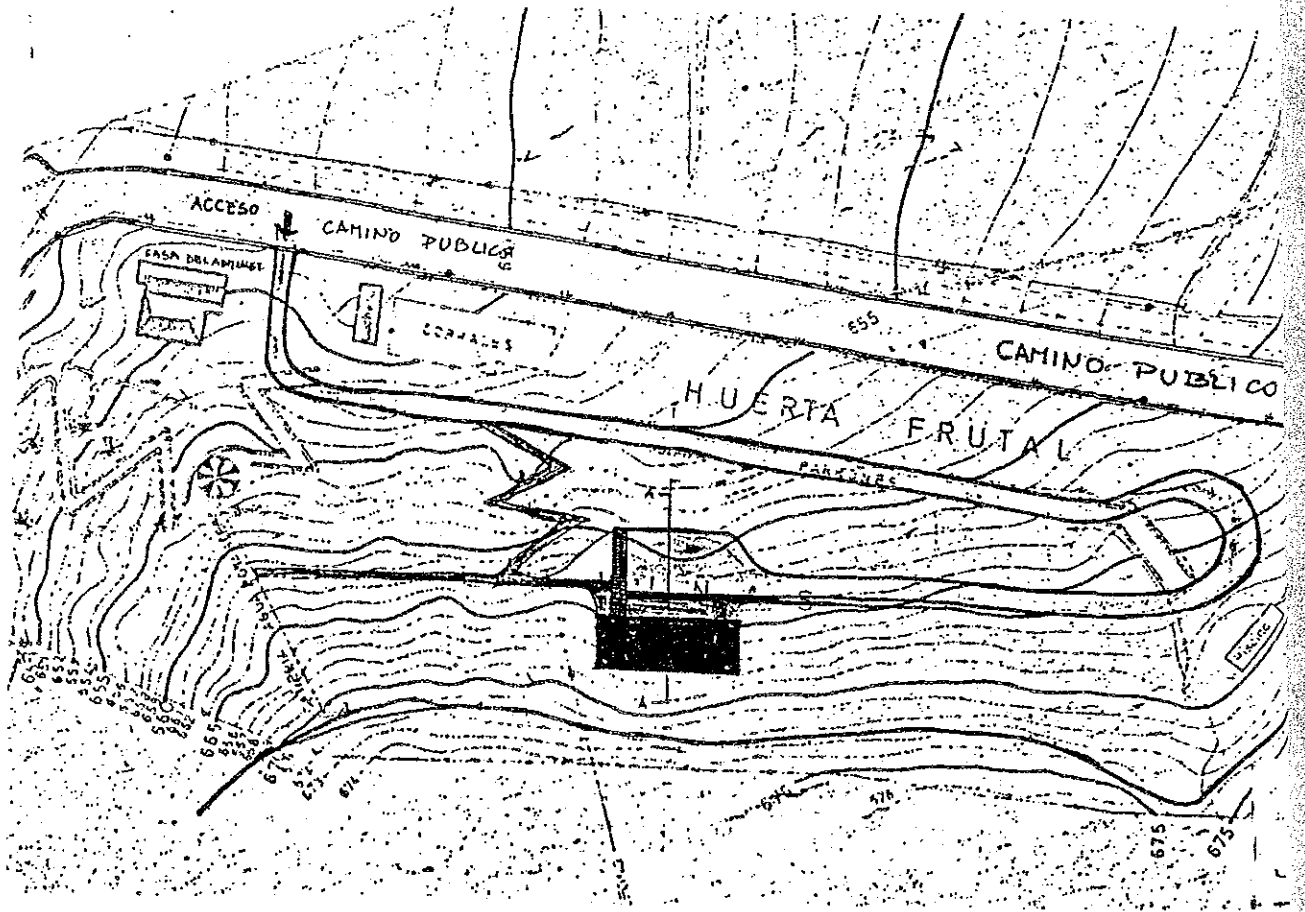


図2-1 Vicuna Base Bank の配置図

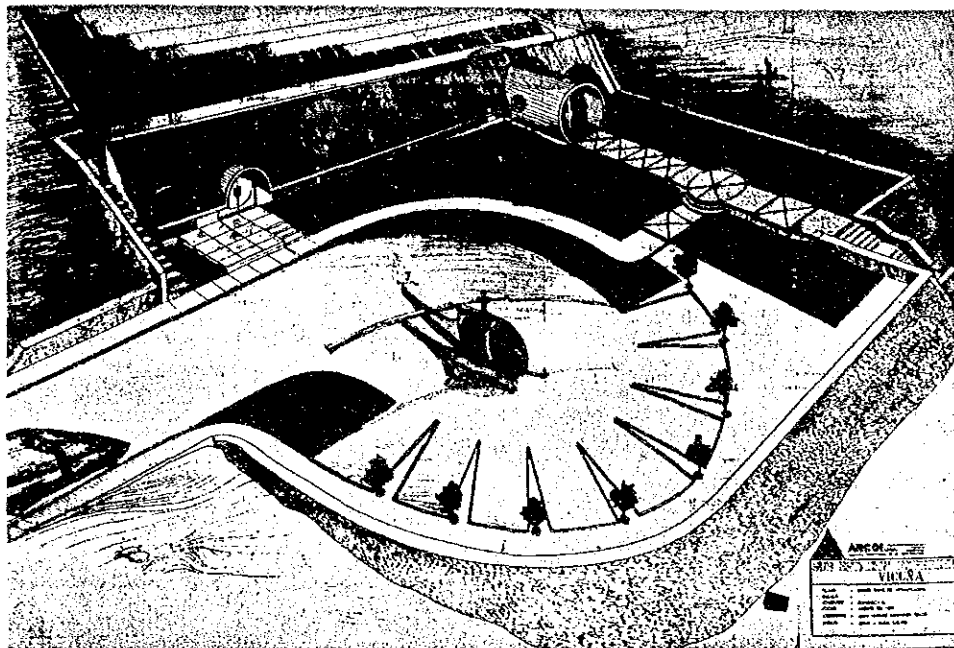


図 2 - 2 Vicuna Base Bank の完成予想図

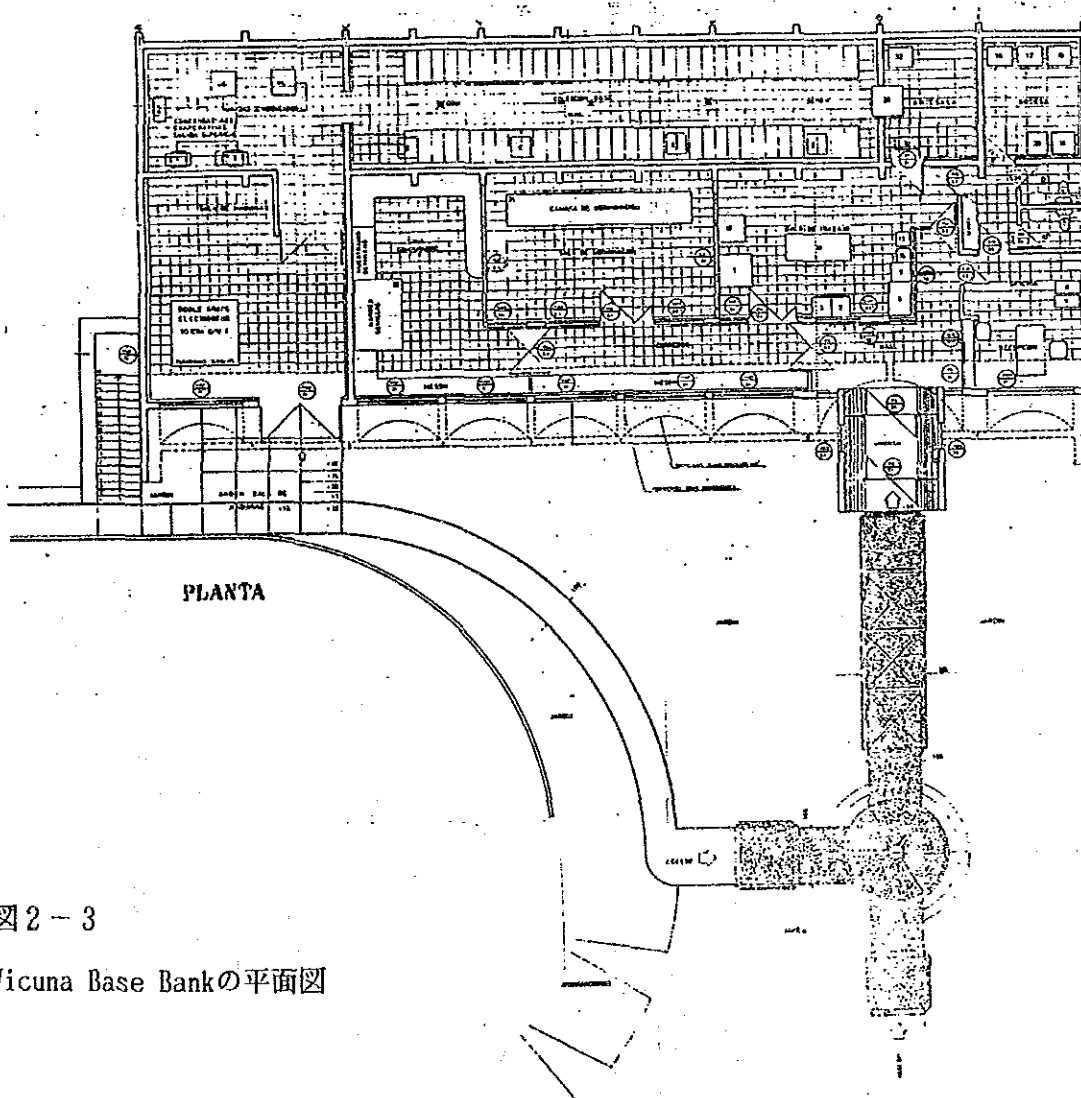


図 2 - 3  
Vicuna Base Bankの平面図

## 2-2 空調システム

当Base Bank, は種子貯蔵庫 (Coleccion Base) と前室 (Ante Sala) からなり、それらを空調するための機械を収容する場所として機械室 (Sala de Maquinas) が別にある。

空調方式は図2-4空調フローのごとくである。機械室にコンデンシングユニット (冷凍機+空冷コンデンサー) 2基を設置して、貯蔵庫および前室に設置したそれぞれ4ヶ、2ヶのエバポレータと連結して、2組の空調設備を形成して、2組は互いにスベアの役目を持たせている。すべての空調機はエバポレータのほかレヒータを備えていて、調温のみならず調湿を行うことができる。

DIAGRAMA DE FLUJO PROYECTO VICURA

- A : EVAPORADORES CAMARA
- B : EVAPORADOR ANTECAMARA
- C : COMPRESOR
- D : CONDENSADOR DE AIRE
- E : RECIBIDOR DE REFRIGERANTE
- F : TERMOSTATO AMBIENTE CAMARA
- G : TERMOSTATO AMBIENTE ANTECAMARA
- H : V. DE EXPANSION - V. SOLENOIDE - FILTRO MALLA

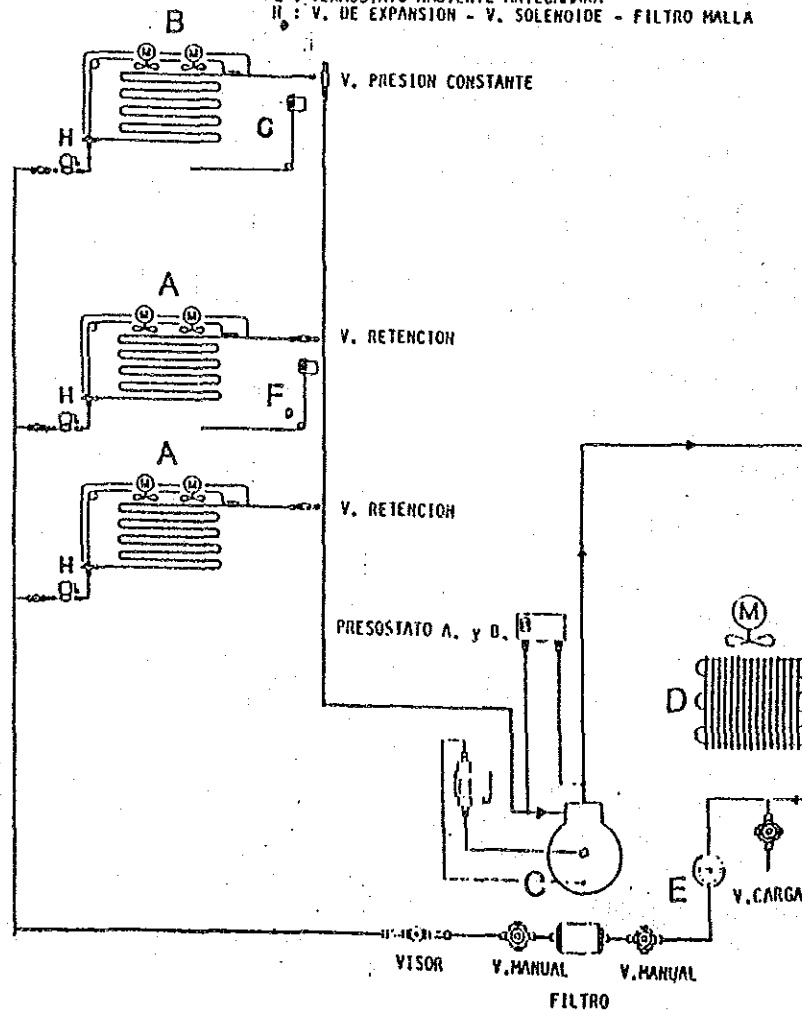


図2-4 空調フロー

部屋の条件および空調機の仕様は下記に示す通りである。

部屋の条件および機器仕様

	種子貯蔵庫	前室
室温湿度	-10℃ 40%	0℃ 50%
蒸発温度	-20℃	-12℃
冷却能力	2600Kcal/h	1100Kcal/h
再熱能力	1000W	500W

### 2-3 バックアップシステム

商電に対するバックアップ（Bankの空調及び照明用）として50KVA  
自家発電機1基を備えている。

また、空調機故障によるトラブル防止策として、空調機にはすべてスペアを備えている。

### 2-4 空調システムへの助言

空調設備に対する注意事項として下記のコメントをあげた。

- (1) 当Base Bank, 種子貯蔵庫室温湿度要求が最も厳しい条件（ $-10^{\circ}\text{C}$  40%）となっているが、幸いこの地域の外気条件が夏期でも低湿であるため、断熱防湿の施工が完全で、エバポレータの出口空気温度を要求条件まで下げれば、冷凍方式でも低温低湿度の保持は可能である。
- (2) 躯体への断熱板取付けは入念に行い、特に板の継ぎ目や天井、床との取り合いにおける防湿対策には細心の注意をはらう必要がある。配管の貫通箇所廻りの防湿施工にも入念の工事を行う。
- (3) 種子貯蔵庫はその大きさと形状から判断し、部屋の温湿度均一化を計るため供給空気ダクトの設置が必要である。
- (4) 機械室は空冷コンデンサーから出る熱を容易に排出できるように機械室には十分な換気設備をそなえる。

### 第3章 Quilamapu Active Bank の建設現況調査と指導助言





### 第3章 Quilamapu Active Bank 建設現況調査と指導助言

#### 3-1 現況調査

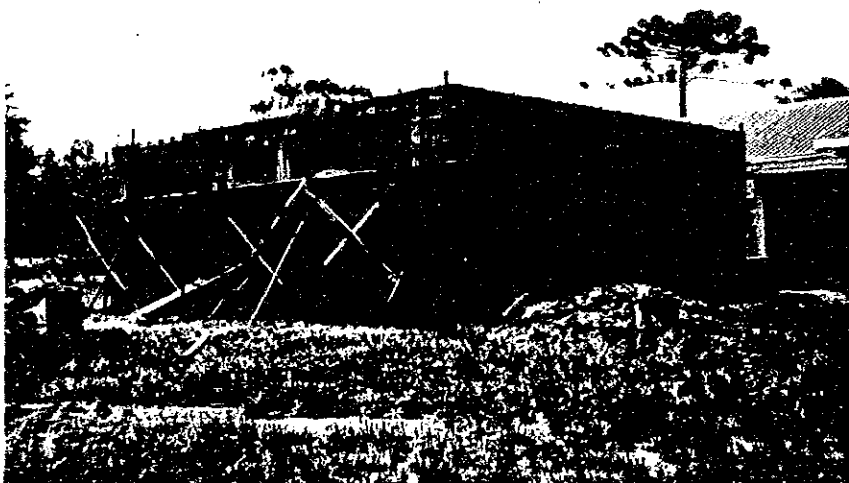
12月1日 Santiago 南方400kmの Chillan市を訪問、Quilamapu の建設状況を視察した。

実際の建設サイトは、キラマプ試験場内ではなく、同試験場から約20km離れたロサデカト (Rosa de Cato) 支場内 (約300ha) である。これはキラマプ試験場周辺がチジャン (Chillan)市の拡大によって、市街化してきており、種子貯蔵施設の環境として好ましくないこと、また場内に適切なスペースがないことによる。さらにロサデカトの場合、既設の作業棟が付帯設備として利用できることも建設コストの削減のためには大きなメリットである。

当 Active Bankは既設の作業棟 (種子処理場・常温種子貯蔵庫・低温室からなっている。) の北側に建設されるもので、その中には種子貯蔵庫8室 (低温1室、中低温7室) と共通の前室が存在している。

当時、鉄筋コンクリートフレームと煉瓦ブロック組積による外壁は完了しており、小屋組みのための臥梁のコンクリート打ちが施工されていた。今後、屋根の小屋組み施工、床土間埋め込みとコンクリート打ちと断熱板の施工が急がれる。

進捗状況は初期工程より大分遅れぎみで、小屋組み、屋根葺き、土間コンクリート打ちおよび断熱板の施工が行われ、空調機の設置が行われるまでにはあと30～40日の日数がかかるものと思われる。



Quilamapu Active Bank  
の現状工事写真

PLANTA

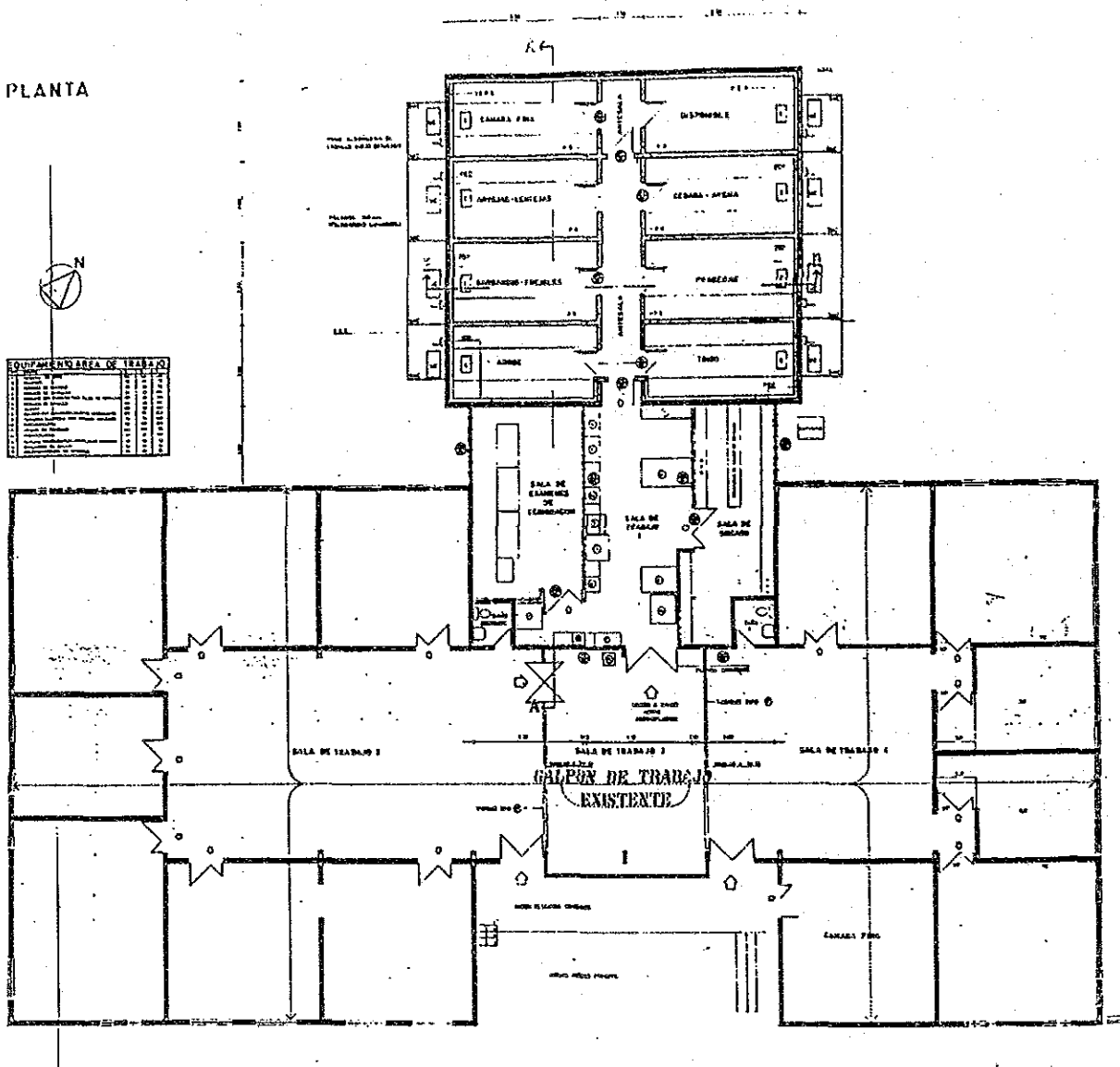


図3-1 Quilamapu の Active Bankの貯蔵庫の平面図

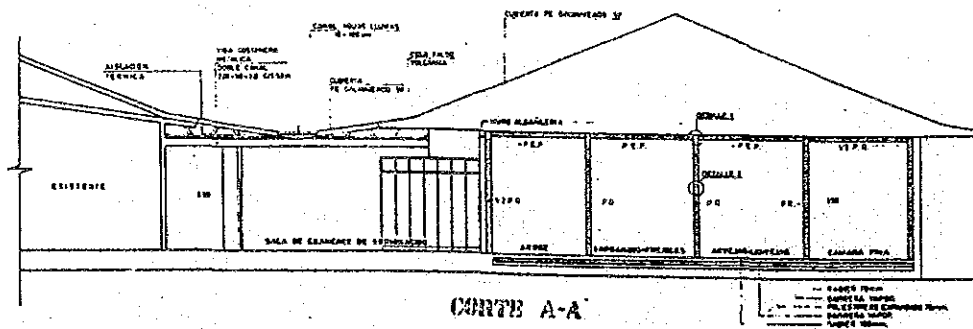


図3-2 Quilamapu の Active Bankの貯蔵庫の断面図

当 Active Bankは図3-1のごとく既設の施設から既設の一部を改造して造っている作業所を通してアプローチができるように増設された施設である。この増設された施設は、廊下（前室）を挟んで4室ずつ（左側奥1室）が左右に並んでいる。

DIAGRAMA DE FLUJO TIPO POR CAMARA FRIGORIFCA DE -6°C. y 40 % H.R.

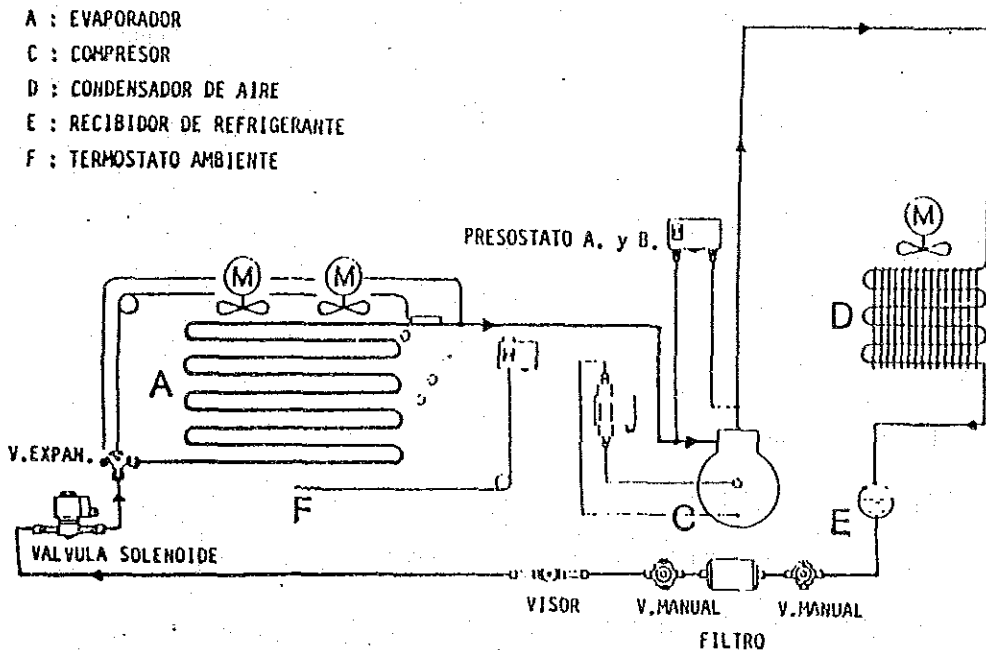


図3-3 空調フロー

### 3-2 空調システム

空調方式は図3-3の空調フローのごとくである。各部屋天井に空調機を備え、それぞれ屋外に設置するコンデンシングユニットと連結して、各部屋個別の方式を採用している。

それぞれの空調機はエバポレータの他にヒータを備えていて、更に中低温室（14℃、50%）については加湿器があって、調温のみならず、調湿も行うことができる。

#### 貯蔵庫の条件及び主な使用機器仕様

	低 温 室	中低温室
室温湿度	-6℃、40%	14℃、50%
蒸発温度	-17℃	0℃
冷却能力	3300 Kcal/h	1500 Kcal/h
再熱能力	600 W	600 W
加湿能力	—	150 g/h

### 3-3 バックアップシステム

買電に関するバックアップ (Bankの空調及び照明用) として 40 KVA  
ディーゼル自家発電機 1 基が備えられている。

### 3-4 空調システムへの助言

今後設置されようとしている空調設備に対するコメントを下記に示す。

- 1) 当 Active Bankの室温湿度要求条件はかなり厳しいもの ( $-6^{\circ}\text{C}$  40%)  
であるが、この地域の外気条件は夏期でも  $30^{\circ}\text{C}$  40%と割合低湿のため、断熱防湿の施工が完全で、エバポレータの蒸発温度を十分下げれば、  
冷凍方式でも低温低湿度の保持は可能である。
- 2) 外壁、間仕切りおよび天井への断熱版の取付けは入念に行い、特に床防  
湿材の施工、版間の継ぎ目、天井と壁と床との取り合いにおける断熱と  
防湿施工には細心の注意を払う。配管の外壁貫通廻りの湿気進入防止  
にも注意が必要である。
- 3) 前室の人の出入りのための換気設備が必要である。
- 4) 低温室の閉じ込め防止対策 (庫内アラーム、表示など) にも考慮する。
- 5) 低温室 (床断熱必要) と中低温室 (床断熱不要) 間の床段差は無いよう  
に施工する。

## 第4章 Carillanca Active Bank の現況調査と助言



## 第4章 Carillanca Active Bankの現況調査と助言

### 4-1 現況調査

12月2日Chillan 南方270kmの Temuco 市を訪問、Carillanca Active Bankの建設状況を視察した。

Carillanca試験場はTemuco市から東北へ約20kmの所に位置する。試験場は、534haの広大な面積を有しており、周辺は殆ど平坦である。訪問時は一面ナタネの開花時で黄色のカーペットを思わせ、遠くに積雪をいただく山並みそしてポプラ林は、北海道・富良野地方の原風景である。

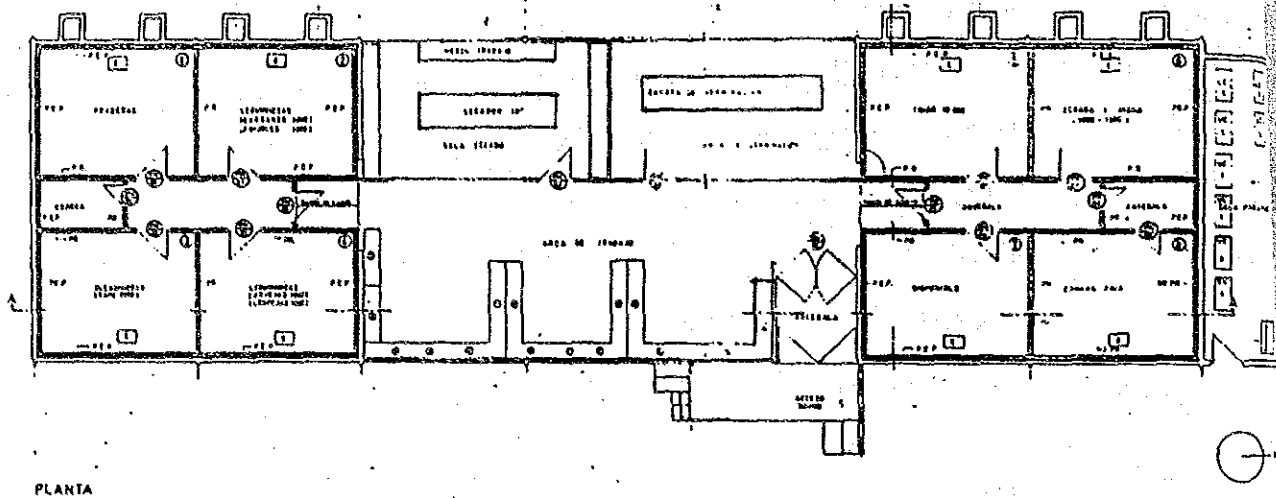
建設後10年の既存倉庫を付帯施設および貯蔵庫として改造する計画である。これによって建設コストの削減をはかろうとしている。

当 Active Bankは既設の施設を改造して7ヶの中低温庫と1ヶの低温庫を収容するものである。現在、全体の改造が終わり、断熱を含む床コンクリート工事が完了し、天井および壁の下地も終わっていた。今後、天井、壁への断熱版の張りつけ、間仕切り壁の取付けが行われれば、建物は完了することになる。

進捗状況は他の Active Bankの中では一番進んでおり、空調機の据付も1ヶ月以内で準備完了できる。



CarillancaのActive Bank  
の貯蔵庫の既設建物



PLANTA

図4-1 Carillanca の Active Bankの平面図

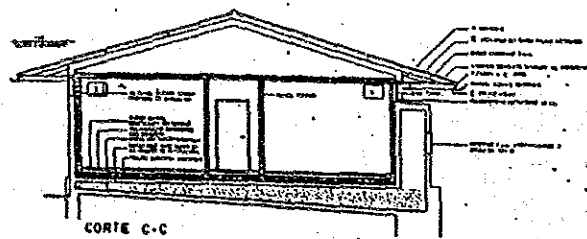


図4-2 Carillanca の Active Bankの断面図



#### 4-2 空調システム

当 Active Bankは既設実験室を挟んで左右4室ずつにわかれ、右の1室が低温貯蔵庫で他の7室が中低温貯蔵庫で構成されている。それらを空調するための機械を収容する機械室が最右端の場所に設けられている。

空調方式は図4-3の空調フローに示す通りである。機械室にそれぞれの部屋用のコンデンシングユニット（冷凍機+空冷コンデンサー）8基を設置して、各貯蔵庫に設置したエバポレータと連結して、8組の空調設備を形成している。

すべての空調機はエバポレータの他のレヒータを備えていて、調温のみならず調湿を行うことができ、中低温貯蔵庫では加湿器も計画されている。

DIAGRAMA DE FLUJO TIPO POR CAMARA FRIGORIFICA DE +14° C. y 50 % H.R.

- A : EVAPORADOR
- C : COMPRESOR
- D : CONDENSADOR DE AIRE
- E : RECIBIDOR DE REFRIGERANTE
- F : TERMOSTATO AMBIENTE

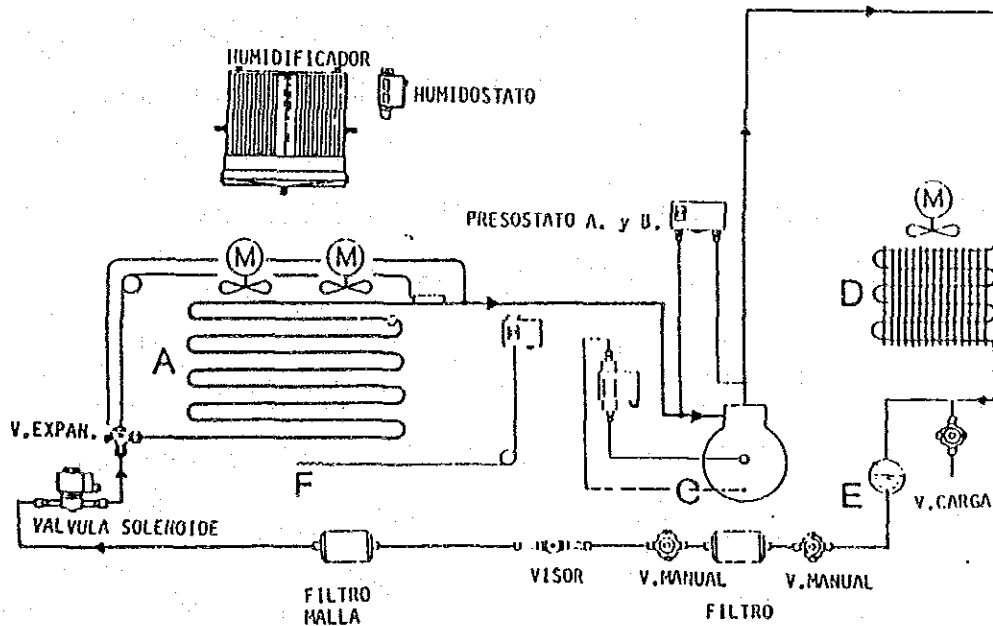


図4-3 空調フロー

部屋の条件及び使用機器仕様は下記に示すとおりである。

部屋の条件及び使用機器仕様

	低温室	中低温室
室温湿度	-6℃、40%	14℃、50%
蒸発温度	-17℃	0℃
冷却能力	3300Kcal/h	1500Kcal/h
再熱能力	600W	600W
加湿能力	—	150g/h

#### 4-3 バックアップシステム

買電に対するバックアップ（空調及び制御用）として40KVAのディーゼル自家発電機を備えている。

#### 4-4 空調システムへの助言

今後施工されようとしている空調設備に対し、下記の所見を行った。

- 1) 当Base Bank,における低温貯蔵庫は室温湿度の要求条件でかなり厳しい条件（ $-6^{\circ}\text{C}$ 、40%）であり、しかもこの地域は夏期に雨も多くその外気条件は $31^{\circ}\text{C}$ 、60%とし、高温高湿度であるため、断熱防湿の施工が不完全の場合は冷凍方式での貯蔵庫の低温低湿度の保持は厳しいものとなる。
- 2) 天井、下地への断熱板の取付けは入念に行い、板の継ぎ目や天井、床との取り合いに於ける防湿対策には細心の注意を払う。特に既設床との防湿施工が外部の湿気進入を防ぐ鍵となる。
- 3) 躯体が既設で他用途への改造となるため、断熱仕上げの防湿を完全に行ったとしても幾らかの湿気進入は免れ得ない。外部からの負荷のうち顕熱負荷が顕熱負荷の10%は有るとして、エバポレータの蒸発温度を必要温度より下げておくことが安全である。すなわち蒸発温度 $-17^{\circ}\text{C}$ を $-20^{\circ}\text{C}$ にしておくことを提案する。



**第5章 La Platina Active Bank  
の建設現況調査と助言**



5-1 現況調査

12月9日Santiago南方50kmのLa Platinaを訪問し、Active Bankの建設状況を視察した。

当Active BankはLa Platina Experimental Stationの北東の敷地に建設されているもので、低温貯蔵庫を中心に左右4室ずつの中低温貯蔵庫が各庫前室をもって存在している。

現在、煉瓦ブロック組積による外壁と間仕切りは完了しており、土間の割栗敷き工事と電気配管の埋め込み工事が施工中であった。

今後屋根の小屋組み施工と土間コンクリート打ちと断熱板の打張り工事が予定されている。

当時の進捗状況は初期工程より遅れぎみで、小屋組み、屋根葺き、土間コンクリートおよび断熱板の施工が行われ、空調機の設置がなされるまでにはあと正味25～30日の日数が掛かるものと予想される。



La Platina Active Bankの現状工事写真

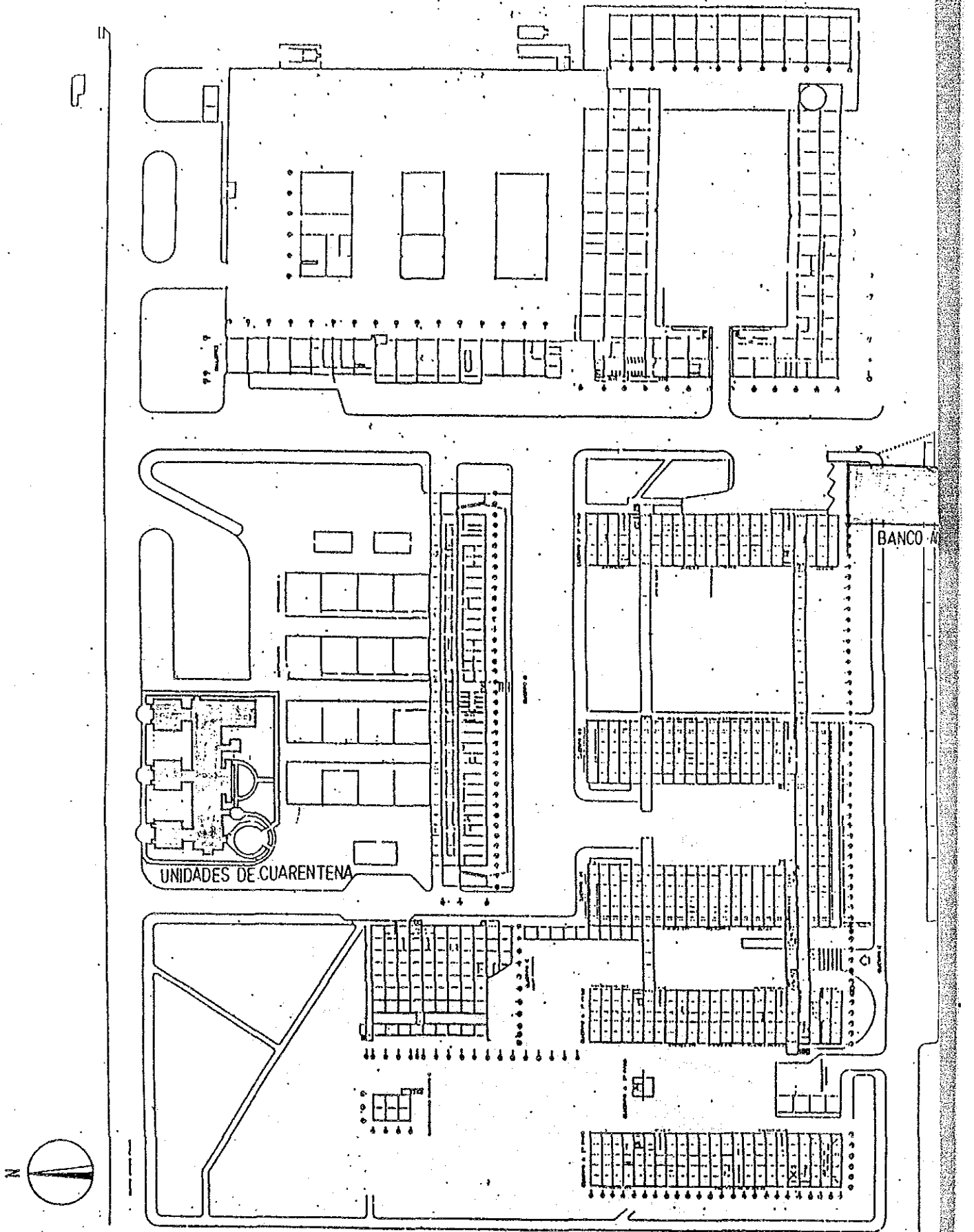


図5-1 La Platina の配置図



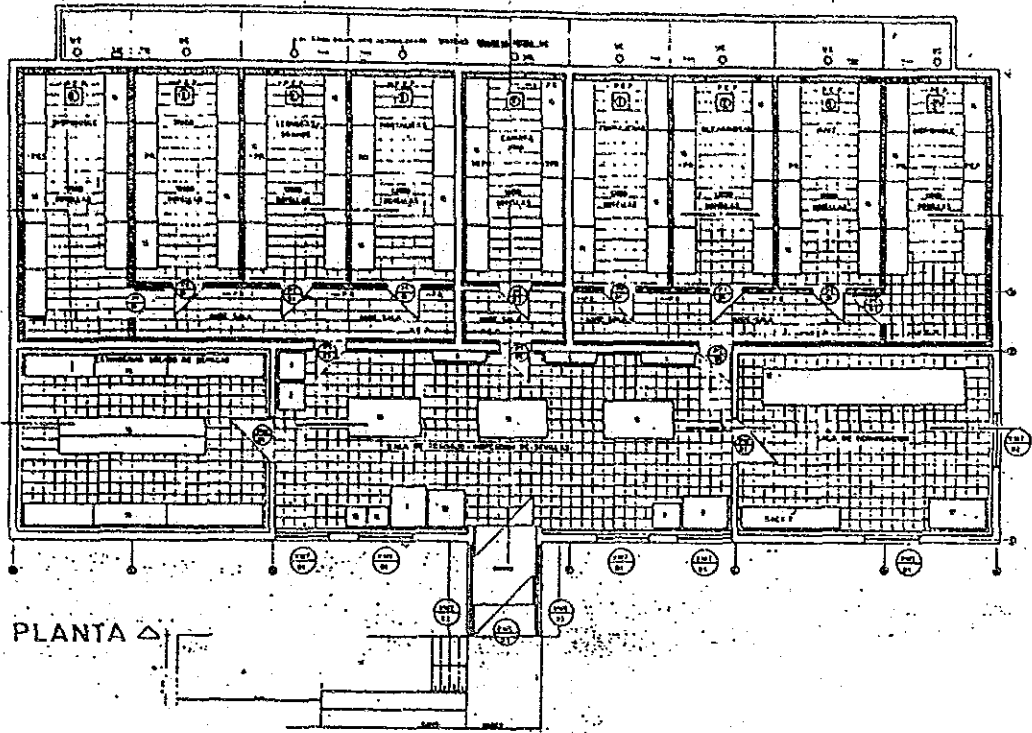


図5-2 La Platina Active Bankの平面図

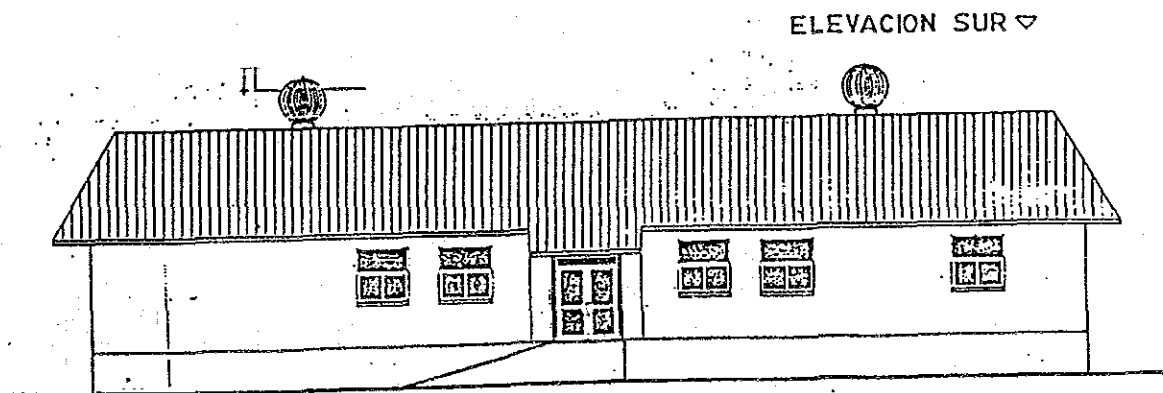


図5-3 La Platina Active Bankの南面図

## 5-2 空調システム

当 Active Bankは種子貯蔵庫 8 室と前室と作業室等から成り、後方には空調機を収容する場所としての機械室がある。

空調方式は機械室にコンデンシングユニット（冷凍機+空冷コンデンサー）を設置しそれぞれの貯蔵庫に設置したエバポレータと連結して空調設備を形成している。

すべての空調機はエバポレータの他レヒータを備え、さらに中低温貯蔵庫（14℃、50%）には加湿器を備えていて、調温のみならず調湿をおこなうことができる。

部屋の条件と空調機の仕様および空調のフローを下記に示めす。

### 部屋の条件及び使用機器仕様

	低温室	中低温室
室温湿度	-6℃、40%	14℃、50%
蒸発温度	-17℃	0℃
冷却能力	4000Kcal/h	1200Kcal/h
再熱能力	600W	600W
加湿能力	—	150g/h

### DIAGRAMA DE FLUJO TIPO POR CAMARA FRIGORIFICA DE +14º C. y 50% H.R.

- A : EVAPORADOR
- C : COMPRESOR
- D : CONDENSADOR DE AIRE
- E : RECIBIDOR DE REFRIGERANTE
- F : TERMOSTATO AMBIENTE

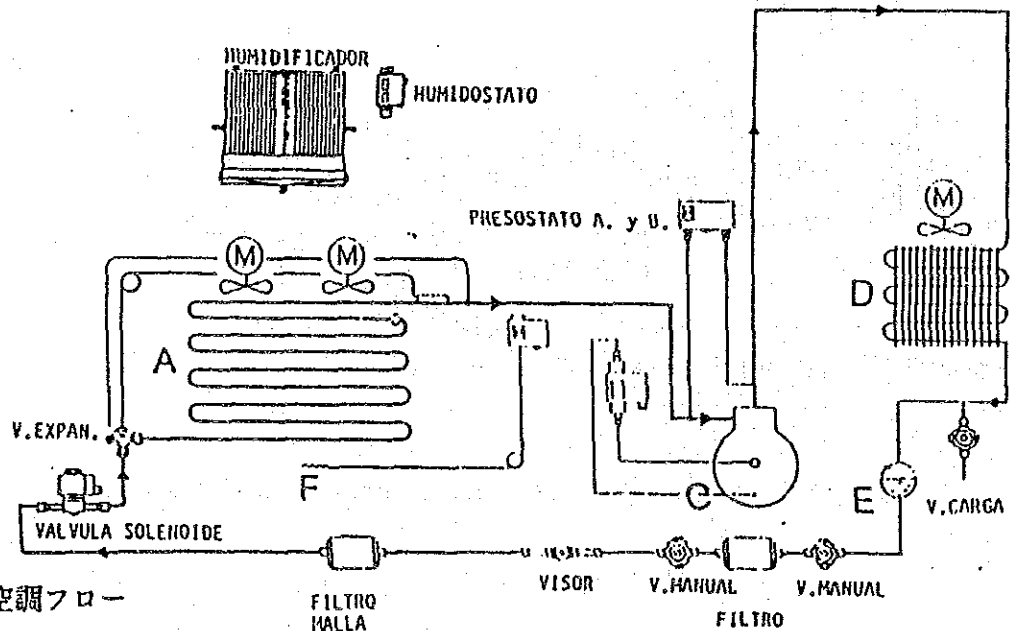


図5-4 空調フロー

### 5-3 バックアップシステム

買電に対するバックアップとして（空調機及び制御用）として40KVAのディーゼル自動発電機を備えている。

### 5-4 空調システムへの助言

今後施工されようとしている空調設備に対する所見を下記に示す。

- 1) 低温貯蔵庫の温湿度はかなり厳しい条件（-6℃、40%）であるが、この地域の外気条件は夏期最大30℃、30%と低湿であるため、冷凍方式でも断熱防湿の施工が完全でエバポレータの出口温度を十分に下げればその条件の保持は可能である。
- 2) 外壁、間仕切りと天井の断熱板の取付けは入念に行い、特に床の防湿材の施工、断熱板間の継ぎ目と防湿材の施工が完全で、天井と壁や壁と床との取り合いにおける断熱と防湿施工には細心の注意を払う。配管の外壁貫通廻りの湿気進入防止にも注意が必要である。
- 3) 貯蔵庫の中に閉じ込められた場合の庫内緊急対策（アラーム、表示など）にも考慮が必要である。



**第6章 Base Bank, Active Bank  
の空調設備現況調査と指導助言**



## 第6章 Base Bank, Active Bankの空調設備現況調査と指導助言

今回の現況調査により建設中のBase Bank, Active Bankに関する空調設備設計の基本的な考えは下記の通りであることが判明した。

- 1) 使用する設備機器は高性能で経済的なものを選ぶ。
- 2) 方式は中央方式を避け、個別方式を採用。
- 3) 冷却除湿の方式はすべて冷凍方式に統一。
- 4) コンデンシングユニット（冷凍機+コンデンサー）は流行の密閉式を避け、開放式を採用（冷凍使用量少ない）。
- 5) 冷媒はR-12、R-22、アンモニアの中から取り扱いやすさと効率上よりR-22を使用。
- 6) 低温低湿度の要求はエバポレータの蒸発温度を低くすることによって保持
- 7) 温度霜付を考慮してエバポレータのフィン巾を標準より大きく取り、中低温用で5mm、低温用で8mmを使用。
- 8) 各ユニットはサーモスタットによる自動起動と停止。
- 9) 湿度調整は再熱方式を採用、中低温の低湿度化防止には加湿器で対応。
- 10) 各貯蔵庫は温湿度調整のみならず温湿度の記録を装備。
- 11) 停電に備え、自動起動発電機を設置。
- 12) 再重要な設備（Base Bank 設備）にはスペアを準備。

以上の基本説明に対し、次のコメントを行った。

- 1) 低温、低湿度（ $-10^{\circ}\text{C}$  40%、 $-6^{\circ}\text{C}$  40%）を要求する空調方式には空気を一度その条件の露点まで温度を下げて要求温度まで再熱する所謂冷却方式（A方式）と空気をまず要求湿度にしたうえで低温まで下げていく吸着冷却方式（B方式）とがある。
- 2) 一般にはAの方式は低温中湿度に適し、B方式は低温低湿度に適する。
- 3) 方式を選ぶにあたっては上記以外部屋の負荷状態（顕熱のみか潜熱があるか）も無視できない。

- 4) 今回の場合、経済性と統一性からA方式を採用したとのことであるので、部屋の断熱と防湿が温湿度設計条件を満たす重要な鍵となる。
- 5) Bank建設に使われる予定の断熱板は断熱材をアルミ板でサンドイッチしたもので工場検査を行っての調査では単体そのものは断熱防湿の両面で完璧なものであるが、断熱板の継ぎ目特にコーナでの断熱材の取り合い（壁隅廻り、壁と天井、壁と床）で防湿面での不安がある。
- 6) 断熱防湿に不安が残る場合にはエバポレータの蒸発温度を幾らか下げておく必要がある。



## 第 7 章 隔離檢疫施設



### 7-1 施設設計

過去の多くの病害虫侵入史に照らして、遺伝資源施設 (Base Bank, Active Bank) の建設に併せて、検疫隔離システムを構築することは、チリ国の検疫体制側の整備に重要である。

検疫隔離施設の設計は、すでに INIA と SAG の協議が重ねられている。かつ、長期専門家が INIA 側カウンターパートらとともにブラジルを視察するなどの活動が続けられており、それらに基づき、基本的に SAG が同意した計画案が提示された。この平面計画は図 7-1 のとおりである。計画案に対して指摘した点は次のとおりである。第一に同案によると作業のための人の出入りについて、入口を男女別とし、水シャワーと全着衣の着替えを考えている反面、窓・天窗は 40 メッシュの細かい網戸付きではあるが、開閉できる。これは人の出入りに関して、やや過剰防禦と思われるので、土の出入りをコントロールすることとエアージャワー程度で十分ではないか。第 2 に植物体や使用済ポット等の搬出口は二重扉とし、エアーカーテンの設置が計画されているが、吸い込み口を設けるなど、温室内の空気が外部に流れ出る。(またはその逆に流れ込む) のを防ぐためのエアータイト化が必要である。第 3 に搬入される植物に対する消毒処理として臭化メチルと隣化水素による燻蒸が予定されているが、これらに加え、苗木、接ぎ穂等に寄生するカイガラムシなどを対象に、青酸による燻蒸も考慮すべきである。第 4 に温室からの排水に関して、土壌伝染病害・線虫等のエスケープを防止するために、オートクレーブ処理等、適切な防禦措置が必要であり、検疫隔離施設の中に設置すべきである。

以上の指摘事項を考慮にいれ、さらに施設設計および検疫隔離温室に当たって次の 8 項目を基本的設計の目標とした。

- (1) 隔離検疫施設の平面計画を行う。これらは所員が研究しやすく、隔離温室へのアプローチがしやすいものとする。
- (2) 隔離温室は種々の検疫用途に使用されるために、フレキシビリティに重点を置く。
- (3) 隔離温室は外部からのコンタミネーションや昆虫への対応を考慮する。
- (4) 隔離温室はクリーン度の維持と温度・湿度の調整が充分できるよう考慮する。
- (5) 隔離温室の空調システムに関しては、省エネルギーを考慮してランニングコストの適性化を図る。
- (6) ガラスサッシュの気密度について十分な配慮を行う。
- (7) 隔離温室の仕様は、機能を満足するものとし、過大とならない程度のものであるとする。
- (8) その他の付帯設備

その他の付帯設備については、派遣専門家と協議し、それぞれの目的に合わせ、実用的かつ経済的な施設とする。

現地において、隔離温室の業務分担、温室のレベルとその配置、設計要求条件、工程などを下記の通り決定された。

#### 隔離温室の打合 (12/7) 場所 INIA

出席者 INIA ; Ortiz, Cubillos, Sotomayor.

JICA ; 鈴木, 鳥屋尾, 朝倉, 本山

##### (1) 業務分担

CHILE 側; 廊下を含めたその施設

JAPAN 側; ドアを含めたグリーンハウス本体

取合い ; 電気、配管面で分担明確化

但し施工業者については、同一業者で双方一致。

##### (2) グリーンハウスレベルと配置

高度セキュリテ-隔離型——2室 (密閉のため閉鎖空調を西側に設置し行う)

中程度セキュリテ-開放型——4室 (換気設備による調節を行う窓を開放した時は開放型になる)

- (3) 設計要求条件 高度ビル用隔離型のみ適用
- イ. 室温 MAX 33℃  
MIN 5℃
  - ロ. 湿度 成行
  - ハ. 照明 人工8,000~10,000LX
  - ニ. クリーン度 外気並み、将来レベルアップ可能
  - ホ. 室圧 やや陰圧
  - ヘ. 風圧 微小

(4) 工程

- イ. 設計 1/30 - '90
- ロ. 許可手続 2/1~5/20 - '90
- ハ. 建設 日本側と5/20~8/20 - '90

## 7-2 検疫隔離施設

### (1) 平面設計

前項で指摘した4項目と基本的設計の目標8項目によって下記の通り設計を行う。

下記の図7-1の平面計画にもとづき詳細設計を行う。

PLAN-Aは高度セキュリティの隔離温室であり、PLAN-Bは中程度のセキュリティの隔離温室を示す。

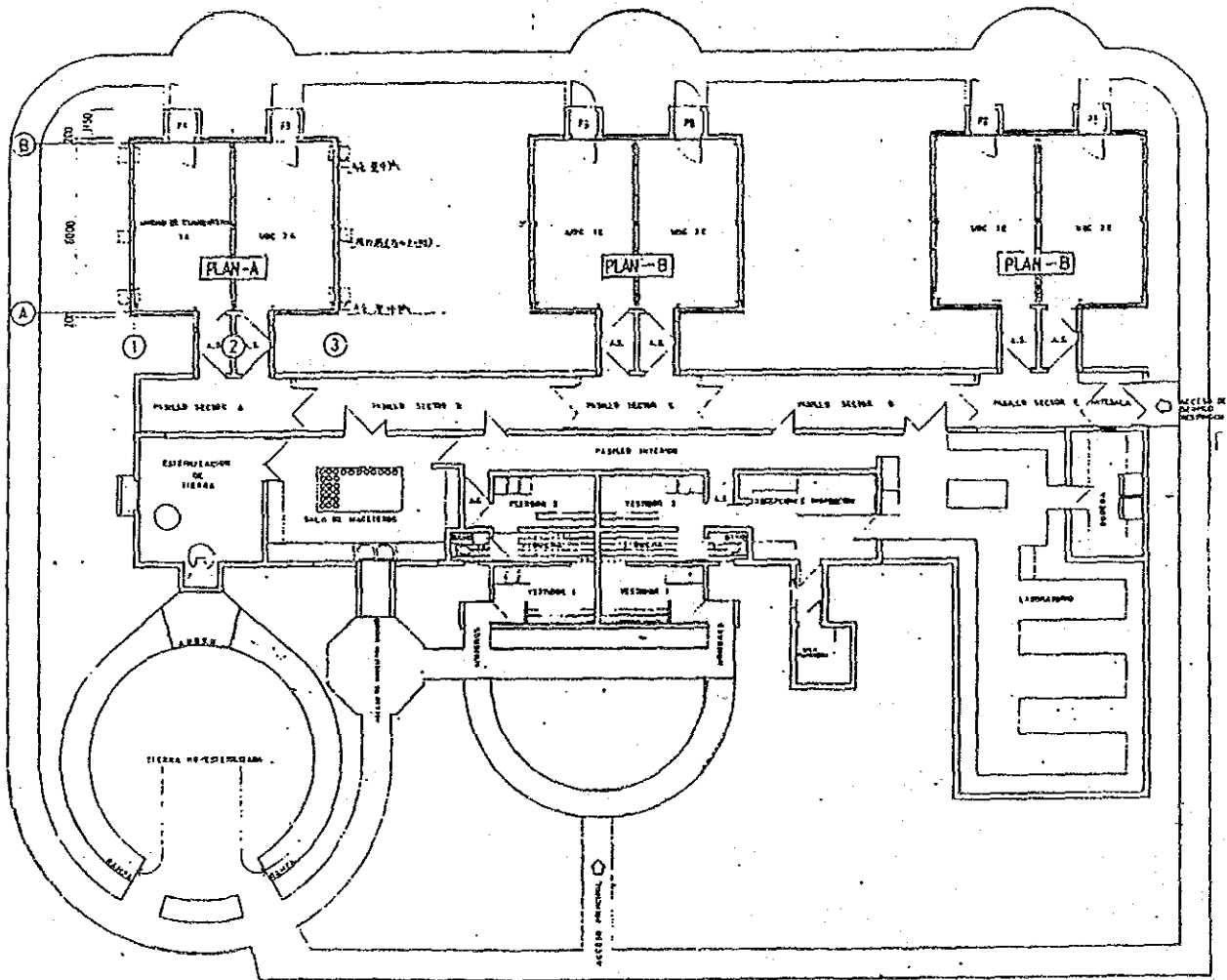


図7-1 検疫隔離施設の平面計画

(2) 断面設計

La Platina における冬至時における太陽高度の位置きり屋根  $30^\circ$  の勾配によって設計したものである。

チリ国側 H.Sotomayar の提言による隔離温室のガラス部分をアクリル樹脂系樹脂板  $16\text{ m/m}$  を利用することで設計を開始したが、アクリル系樹脂板は温度によって膨張・収縮があり、完全隔離のためのエアータイト化に困難であることが判明したので、高度セキュリティーの隔離温室は  $5.0\text{ m/m}$  のガラスの採用、中程度のセキュリティー隔離温室は、アクリル系樹脂板  $16\text{ m/m}$  を使用することにした。

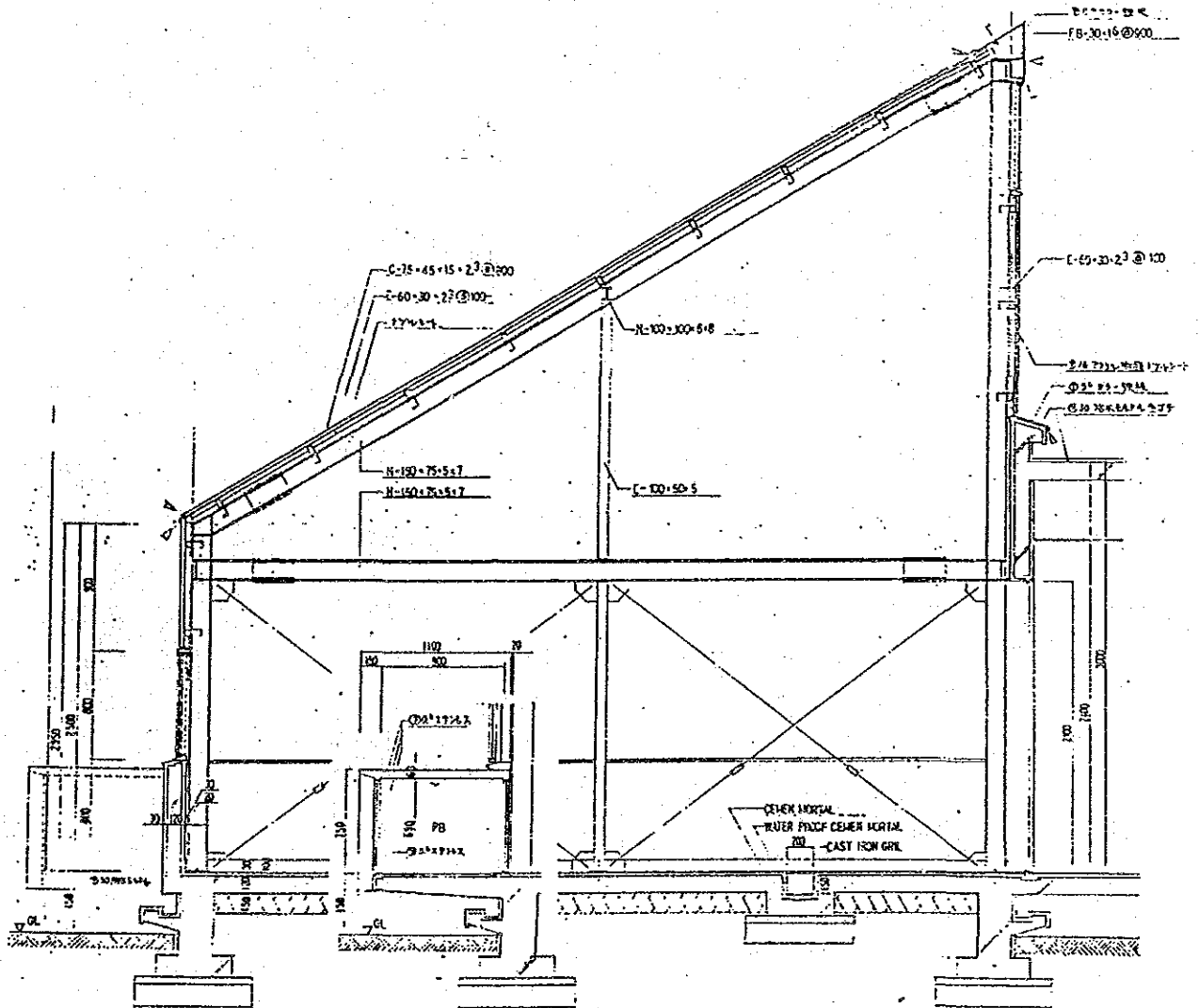
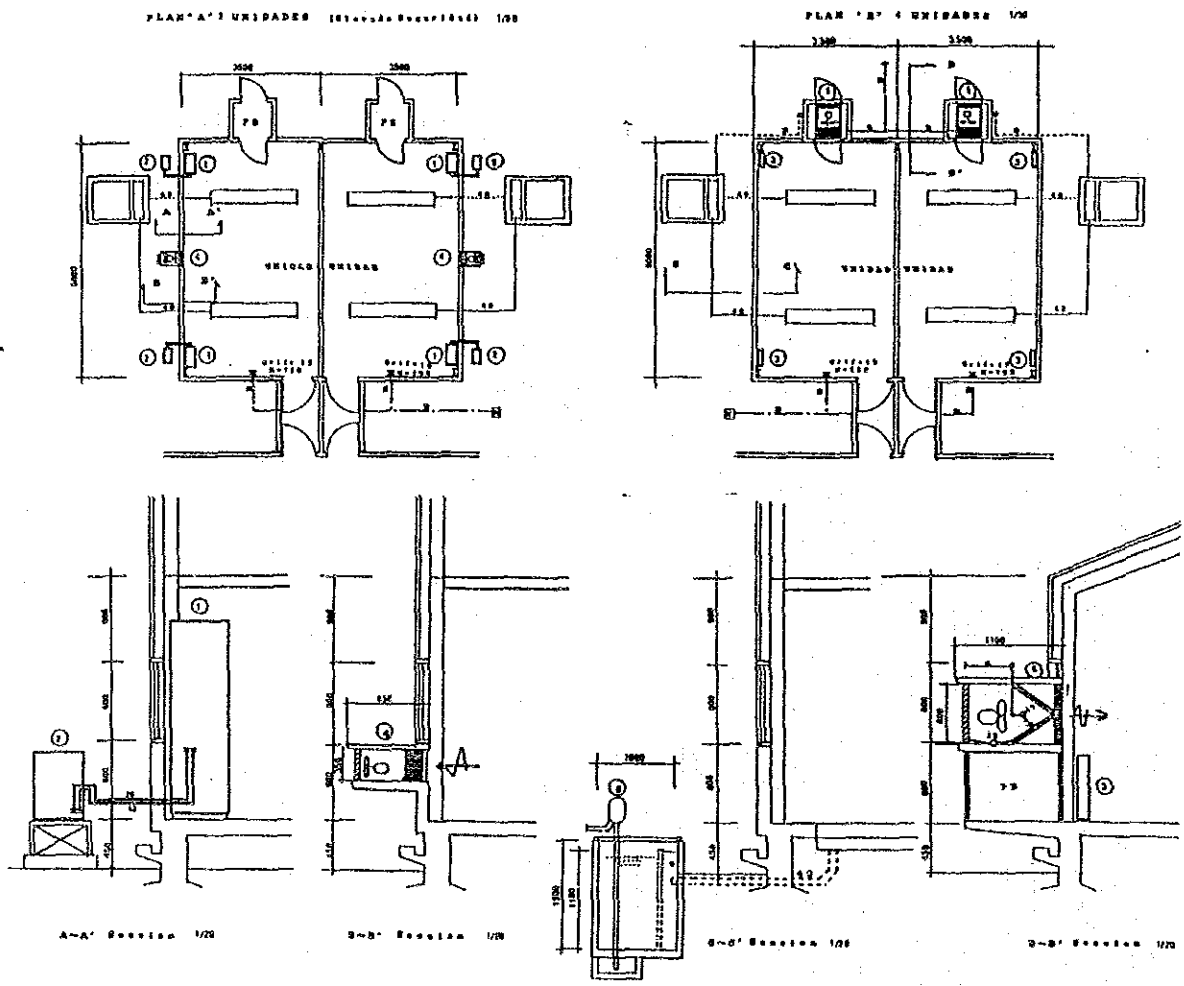


図7-2 隔離温室の断面図

(3) 空調設計

前述のごとく、タイプAは完全密閉の高度セキュリティー隔離温室であり、空調システムは空冷ヒートポンプパッケージによる方式を、タイプBは中程度セキュリティー隔離温室であり、空調システムは換気ファンによる冷却とファンヒーターによる低温防止方式を採用した。図7-3はそれぞれの空調設計を示す。



タイプA

タイプB

図7-3 タイプA (高度セキュリティー) 温室とタイプB (中程度のセキュリティー) 温室における空調設計



## 第 8 章 検疫隔離温室の施工計画



## 第8章 隔離温室の施工計画

### 8-1 施工計画

#### 1. 工程計画

隔離温室はサンチャゴより20km南の郊外のLa Platinaの試験場の敷地内に建設されるものであり、検疫隔離施設とはほぼ同時に着工するもので、工事期間は5ヶ月を予定してある。工事工程表を表8-1に示した。

#### 2. 施工計画

工事に関する施工計画を以下にまとめた。

##### (1) 準備工事

本体検疫隔離施設の位置の決定をみてから、隔離温室の芯出し、工事資材置場の確保を行う。

##### (2) 隔離温室工事

工事内容の主なものとはコンクリート工事、鉄筋工事、アルミ枠サッシ工事、ガラス工事、空調工事である。

特に重要なのは、アルミ枠サッシ工事の気密性と空調システムの隔離温室内の環境維持にある。

工事規模としては次の2案が考えられる。

A) 高度セキュリティ隔離温室	1棟	} 合計面積	42㎡
中程度セキュリティ隔離温室	1棟		
B) 高度セキュリティ隔離温室	1棟	} 合計面積	63㎡
中程度セキュリティ隔離温室	2棟		

表8-1

工 事 工 程 表

工 種	工事量	1990年						
		5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
0. 準 備	1 式	△	○					
1. 仮設工事	"		△	——	——	○		
2. 土工事	"		△	○				
3. コンクリート工事	"			△	○			
4. 鉄骨工事	"				△	○		
5. 形ミサシ工	"				△	○		
6. ガラス工事	"				△	○		
7. 建具工事	"				△	○		
8. 仕上工事	"				△	○		
9. 設備工事	"			△	——	——	○	
10. 電気工事	"			△	——	——	○	

8-2 工事費

隔離温室のインフラ整備事業の工事費は次の通りである。

	A案 (2棟)	B案 (3棟)
1. 総工事費	(¥)	(¥)
i 建築工事費	10,690,000	14,740,000
ii 空調工事費	3,745,000	4,515,000
iii 電気工事費	1,020,000	1,360,000
小計	<u>15,455,000....(a)</u>	<u>20,615,000....(a)</u>
2. 諸経費		
(a) × 2%	3,091,000	4,123,000
計	<u>18,546,000....(b)</u>	<u>24,738,000....(b)</u>
3. 保険料		
(b) × 5%	927,300	1,236,900
計	<u>19,473,300....(c)</u>	<u>25,974,900....(c)</u>
4. IVA (付加価値税)		
(c) × 16%	3,115,730	4,155,980
計	<u>22,589,030....(d)</u>	<u>30,130,880....(d)</u>
5. 予備費	2,410,970	3,011,120
(d) × 10%		
6. 総事業費	25,000,000	33,142,000

1 US\$ = \$290 PESO  
 1 US\$ = ¥145 YEN  
 1 PESO = ¥0.5 YEN