

LA REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

INFORME DEL ESTUDIO DEL DISEÑO DEFINITIVO  
PARA  
PROYECTO DE LA INFRAESTRUCTURA MODELO  
DEL ESTUDIO DE FRUTALES

OCTUBRE, 1987

LA AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

JICA

ADL
██████████
87 - 51



JICA LIBRARY



1041109E8J



LA REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

INFORME DEL ESTUDIO DEL DISEÑO DEFINITIVO  
PARA  
PROYECTO DE LA INFRAESTRUCTURA MODELO  
DEL ESTUDIO DE FRUTALES

OCTUBRE, 1987

LA AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON  
JICA

国際協力事業団	
受入 月日 1982. 9	711
登録No. 17130	85.5
	ADL

## PREFACIO

El centro de la economía uruguaya es sostenido por la industria agropecuaria y la pesquera. Por eso, el gobierno del Uruguay está esforzándose activamente para desarrollar estas industrias con objeto de conseguir la estabilización de las operaciones agrícolas, la explotación de mercados de exportación, etc. en base a un plan de aumento de producción como parte integral de propulsión del desarrollo económico. En tal situación, el gobierno del Uruguay pidió a nuestro país una cooperación técnica relacionada con las investigaciones en el sector de frutales.

En respuesta a esta petición, se realizaron la firma y canje de Una Acta de Discusiones (R/D) y comenzó una cooperación técnica de cinco (5) años.

Ya que en esta cooperación fue necesario llevar a cabo el arreglo de la base tal como instalaciones de investigación libre de virus para procurar intensificar las actividades investigadoras de frutales de hoja caduca en la Estación Experimental Granjera "Las Brujas", se envió un equipo investigador del diseño definitivo encabezado por el Sr. Tsutomu SAKUMA del Departamento de Preservación de la Estación Experimental de Frutales del Ministerio de

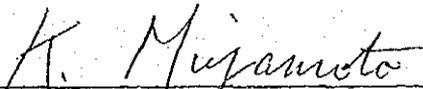


Agricultura, Silvicultura y Pesca, del 7 de agosto al 15 de septiembre de 1987.

Este informe se ha preparado en base a los resultados de los estudios sobre el terreno en Uruguay y de trabajos interiores en Japón. Espero que se utilice como guía para realizar el arreglo de la infraestructura modelo en dicha estación experimental que está previsto en el futuro. Por último, quisiera expresar mi más profundo agradecimiento a todos los interesados que tuvieron a bien colaborar con nosotros en estas investigaciones.

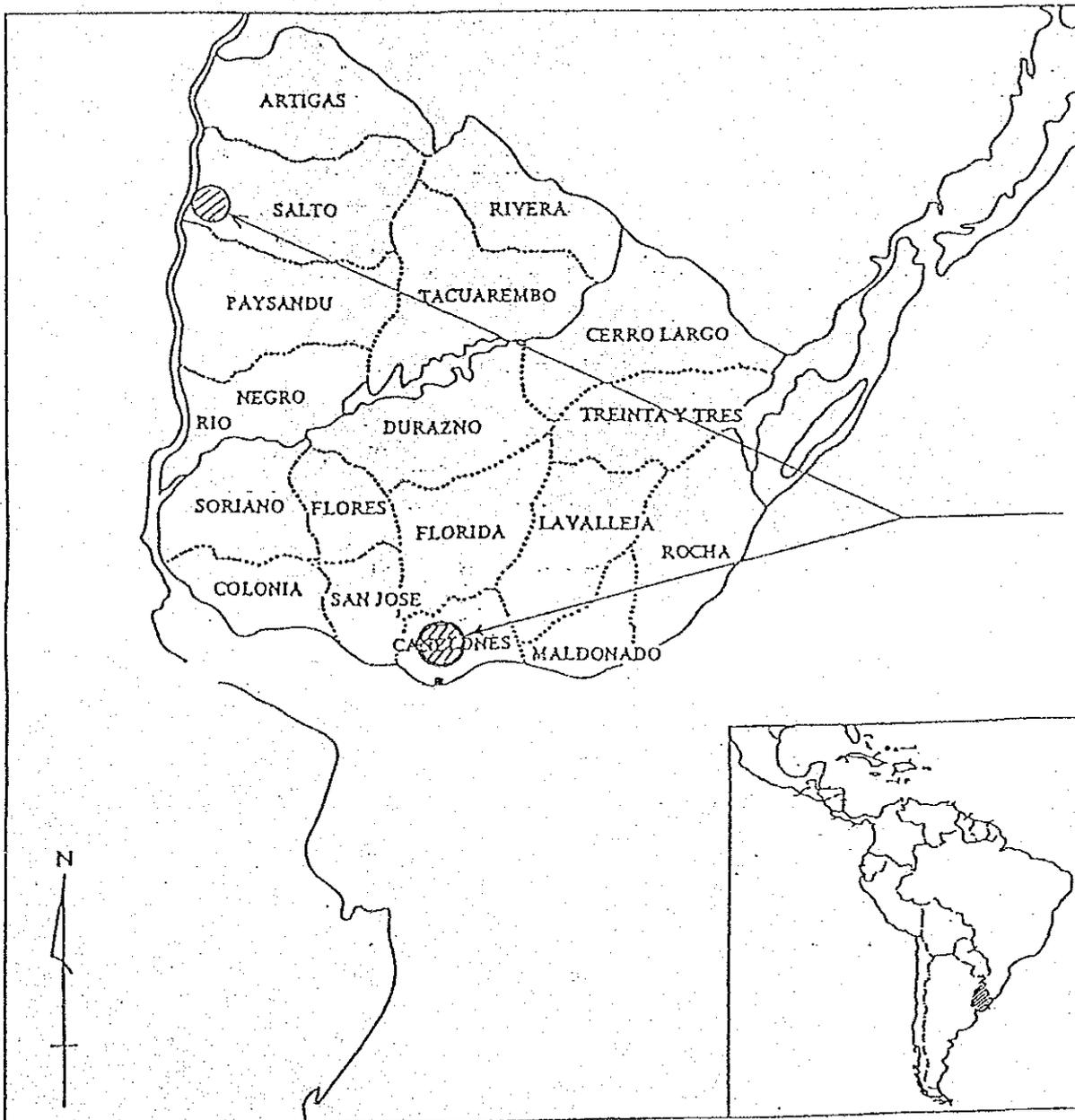
Octubre de 1987

Agencia de Cooperación  
Internacional del Japón

  
\_\_\_\_\_  
Kazumi Miyamoto, Director  
División de Desarrollo Agrícola



Plano de Areas Objeto de Estudio  
República Oriental del Uruguay

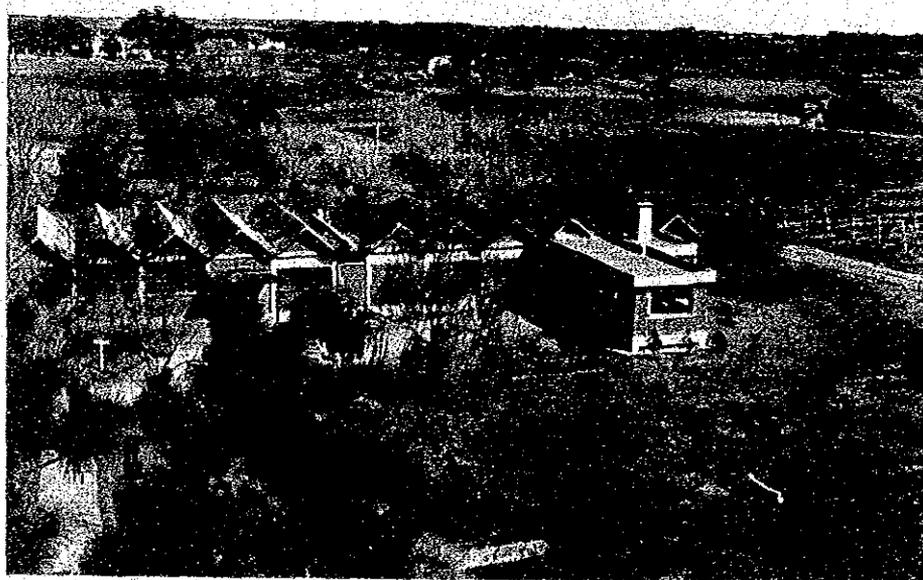






No.1  
Letrero Informativo  
de la Entrada de  
La Estación Experi-  
mental Granjera  
"Las Brujas"

No.2  
Miembros del equipo  
investigador, especia-  
listas de JICA y jefe  
de la Estación  
Experimental Granjera  
en la Entrada principal  
de la Estación  
Experimental Granjera



No.3  
Vista general de  
la Estación Experi-  
mental Granjera  
"Las Brujas"





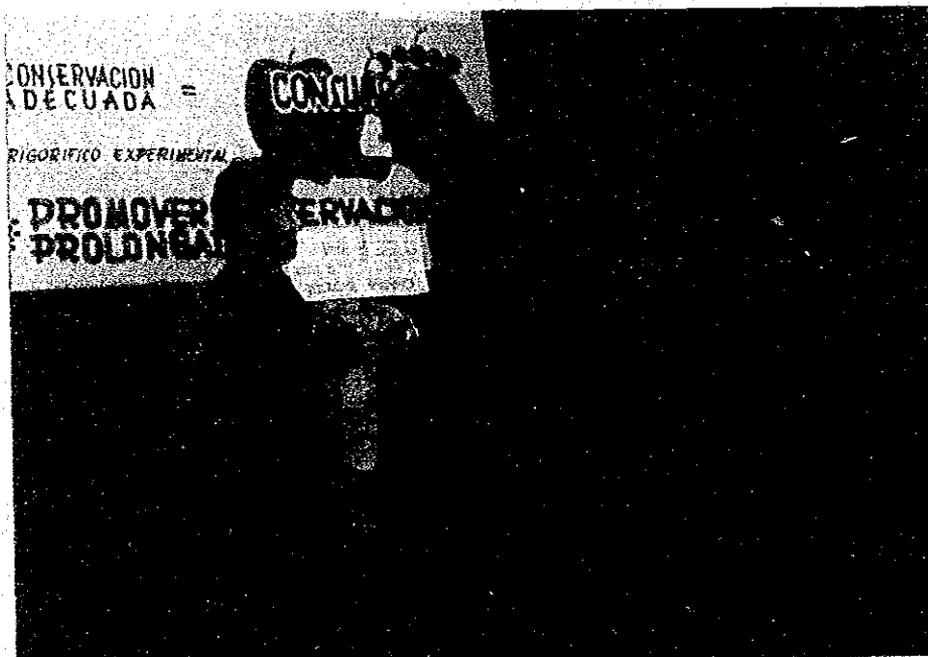
No.4

Primera conferencia en la sala de conferencias de la Estación Experimental Granjera en el día 11 de agosto de 1987.

(Estuvo presente el Sr. Rabuffetti, Director del Programa de Generación y Transferencia de Tecnología.)

No.5

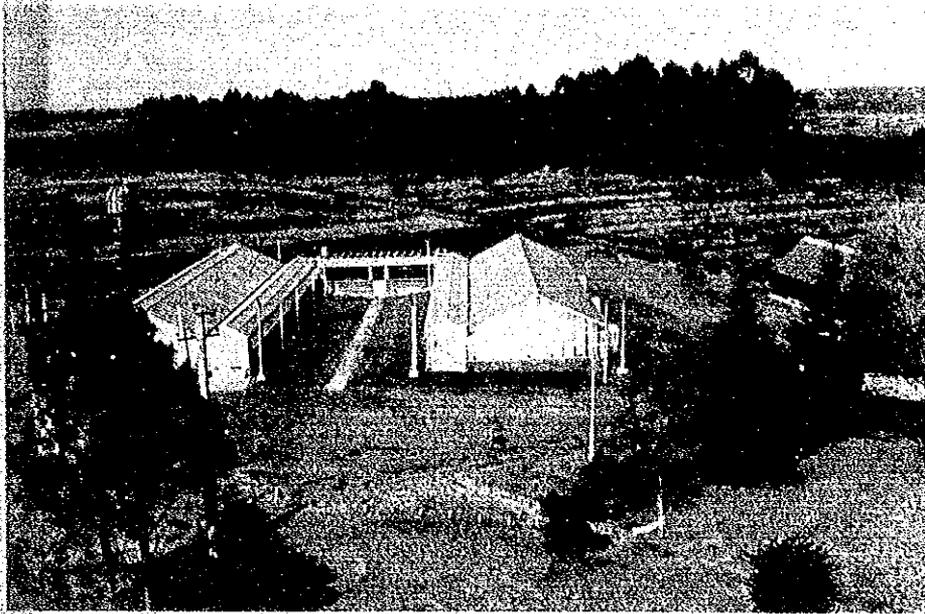
Presentación de la carta del jefe del equipo investigador al Sr. Delpiazso, Director General de Secretaría



No.6

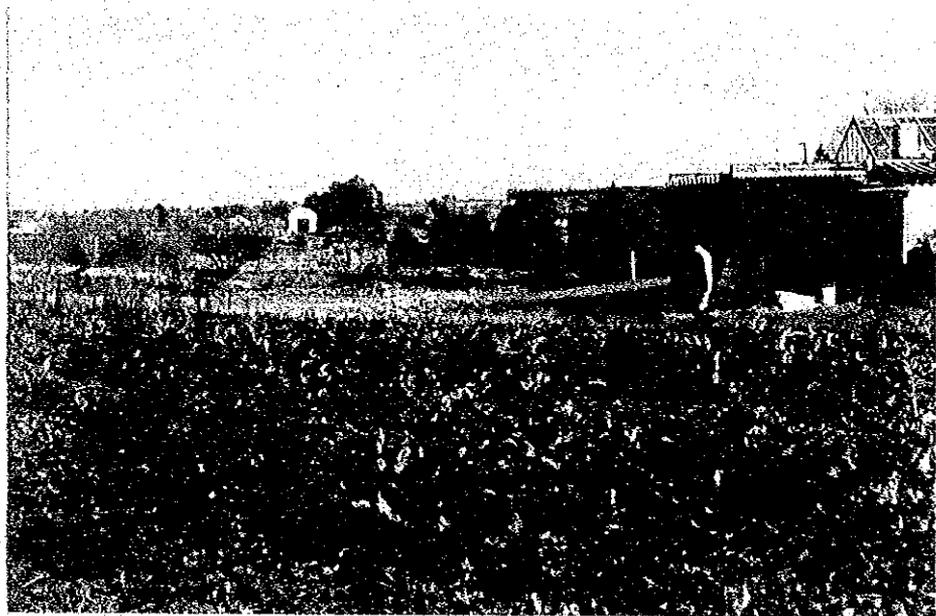
En la Estación Experimental Granjera se celebró una ceremonia de entrega de los equipos suministrados en presencia del Excelentísimo Sr. Presidente de la República, la Embajadora del Japón, el Sr. Ministro de Granadería, Agricultura y Pesca (18 de agosto de 1987)





No.7  
Instalaciones existentes (invernaderos de vidrio por la ayuda de EE.UU.). Detrás de ellas está ubicado el terreno reservado para la construcción de las instalaciones.

No.8  
Estado actual del terreno reservado para la construcción de las instalaciones

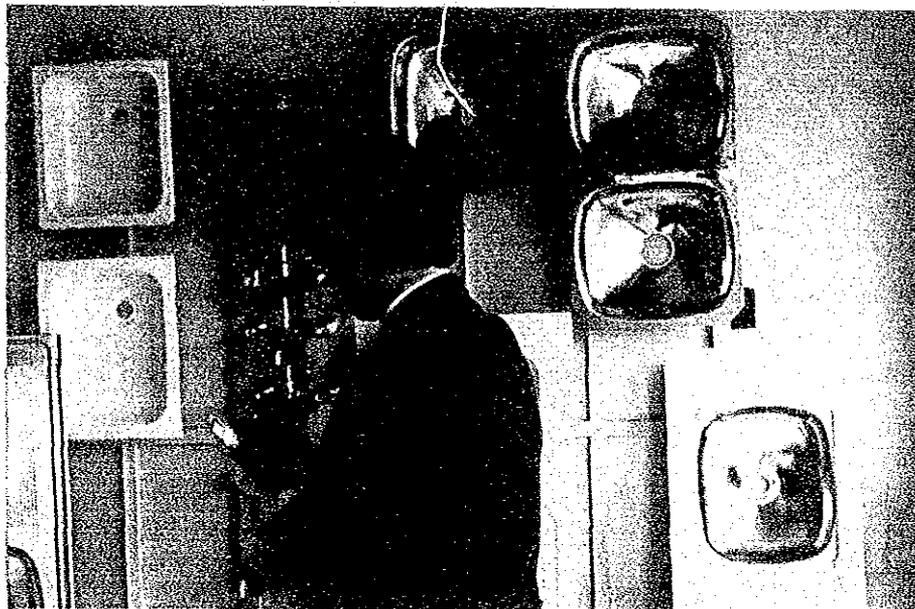


No.9  
Levantamiento en el terreno reservado para la construcción de las instalaciones. Investigación de la resistencia del terreno.



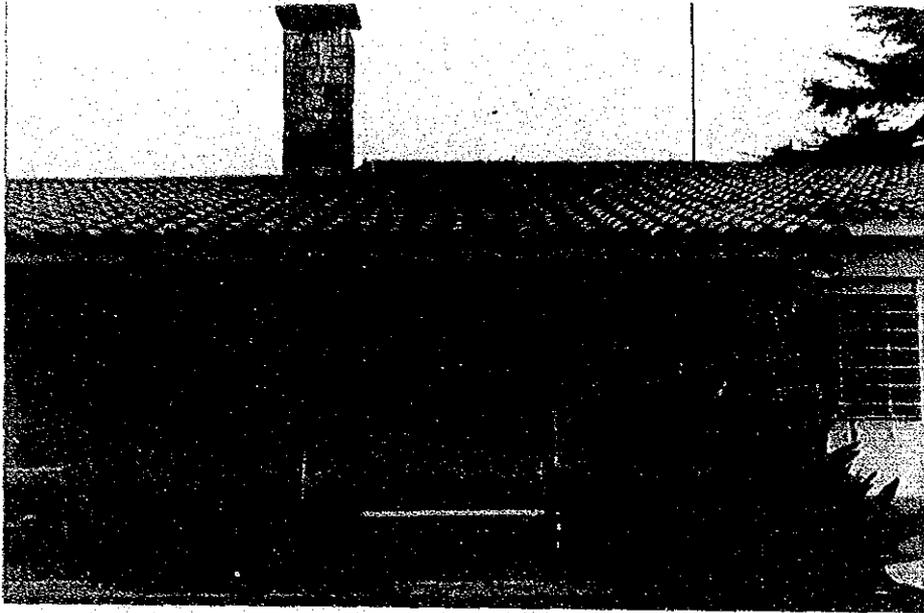


No.10 Investigación de los comerciantes de materiales de construcción en la ciudad de Las Piedras (27 de agosto de 1987)

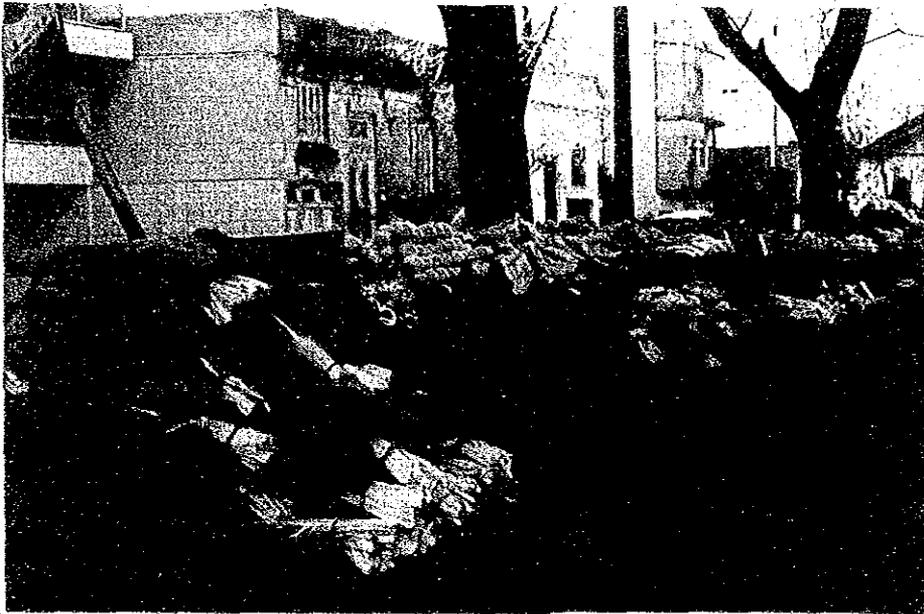


No.11 Investigación de la situación de distribución de los materiales de construcción y de los materiales de equipos sanitarios (27 de agosto de 1987)





No.12 Casa corriente en la ciudad de Montevideo



No.13 Mercado al aire libre en la ciudad de Montevideo



## INDICE

PREFACIO

PLANO DEL AREA OBJETO DEL ESTUDIO

FOTOGRAFIAS

### Capítulo 1 Situación Actual de la República Oriental del Uruguay

1-1	Condiciones Generales de la República Oriental del Uruguay .....	1
1-2	Situación Económica General del Uruguay .....	6
1-3	Situación Agrícola del Uruguay .....	12
1-4	Situación de la Producción de Frutales y Hortalizas en Uruguay .....	16
1-4-1	Frutales .....	16
1-4-2	Hortalizas .....	17
1-4-3	Costo de Producción .....	18
1-4-4	Situación Actual del Consumo .....	23

### Capítulo 2 Estado Actual del Area Objeto del Proyecto (Estación Experimental Granjera "Las Brujas")

2-1	Historia de la Estación Experimental Granjera "Las Brujas" .....	25
2-2	Condiciones de Localización y Naturales .....	26
2-3	Organización, Presupuesto y Personal .....	31
2-4	Dimensiones e Instalaciones .....	34



Capítulo 3 Diseño Definitivo de las Instalaciones para el Cultivo de Tejidos de los Frutales

3-1	Líneas Generales de la Obra .....	40
3-2	Situación Actual y Política de Diseño por Obra ...	47
3-3	Criterios de Proyecto de Cada Sala .....	55
3-4	Costo Estimado de Construcción .....	61
3-5	Lista de Precios de Materiales de Construcción ...	62
3-6	Ajuste del Presupuesto .....	65
3-7	Programa de Construcción .....	66
3-8	Contratistas de Obras .....	67

Capítulo 4 Datos Anexos

4-1	Envío de Un Equipo Investigador del Diseño Definitivo .....	69
4-1-1	Circunstancias hasta el Envío de Un Equipo Investigador .....	69
4-1-2	Objetivo del Envío del Equipo Investigador .....	73
4-1-3	Composición del Equipo Investigador .....	74
4-1-4	Período de Investigación y Programa del Día .....	75
4-1-5	Lugares de Visita y Personas Entrevistadas .....	83
	1) Parte Uruguaya .....	
	2) Parte Japonesa .....	
	3) Nombres de los Fabricantes y Compañías de Venta de los Equipos y Materiales a los Cuales Se Investigó en cuanto a Presupuesto .....	
4-2-1	Carta del Jefe del Equipo .....	87
4-2-2	Informe de Inicio del Estudio .....	91



4-2-3	Artículos sobre la Ceremonia de Entrega de los Equipos .....	98
4-3	Contrato (Proyecto) .....	99
4-4	Especificaciones Generales (Proyecto) .....	109
4-5	Plan del Avance del Trabajo .....	127
4-6	Planos de Construcción .....	128
1)	Resumen .....	128
2)	Acabado Interior .....	129
3)	Plano de Disposición .....	130
4)	Planta .....	131
5)	Plano de Disposición de los Equipos a Suministrarse .....	132
6)	Elevación .....	133
7)	Sección .....	134
8)	Plano Detallado de Sección .....	135
9)	Plano de Cimentación .....	136
10)	Plano de Disposición Eléctrica y de Alumbrado .....	137
11)	Plano de Disposición de Enchufes .....	138
12)	Plano de Instalaciones de Suministro y Evacuación de Agua .....	139
13)	Planta de Invernaderos .....	140
14)	Plano Detallado de Invernaderos (1) .....	141
15)	Plano Detallado de Invernaderos (2) .....	142



## Capítulo 1 Situación Actual de la República Oriental del Uruguay

### 1.1 Condiciones Generales de la República Oriental del Uruguay

Ubicada entre Argentina y Brasil, dos potencias económicas de la América del Sur, se extiende de 30° a 35° latitud sur y de 53° a 58° longitud oeste y se encuentra en las antípodas del Japón, con 12 horas de diferencia entre ambos países.

Con una superficie territorial de 180.000 km<sup>2</sup>, alrededor de la mitad de la del Japón, es el país más pequeño de Sudamérica. La totalidad de su superficie territorial es una llanura con una elevación ondulada a unos 51 m de altitud y en su parte meridional se levantan colinas de 500 m de altitud, las más altas del país.

La superficie cultivable es aproximadamente el 88% de todo el territorio, el 79% del cual es adecuado para la ganadería. La zona forestal es escasa, siendo un 3%, y casi no hay bosques naturales, siendo la mayoría bosques artificiales. El crecimiento de los bosques es muy bueno.

El clima es subtropical y templado con pocos cambios climáticos. La temperatura media anual es de unos 18°C, siendo el promedio 25°C en el verano y 13°C en el invierno.

Igual que en Japón, hay cuatro estaciones, pero la diferencia de temperatura entre las cuatro estaciones es menor que en Japón.

Durante todo el año, cuando sopla el viento del norte (la dirección del Brasil), el tiempo es húmedo y templado y tiende a descomponerse en general; pero, cuando sopla el viento del sur, el tiempo esecoy fresco, y hace buen tiempo muchas veces.

Este país se caracteriza por los cambios de tiempo que ocurren con frecuencia en un mismo día.

La precipitación midia anual es de unos 1.000 mm en Montevideo, y de 1.200 mm aun en la zona fronteriza norte con el Brazil con la mayor cantidad de lluvia caída.

Lista-1 Resumen de la República Oriental del Uruguay

Capital	: Ciudad de Montevideo
Extensión	: 180.000 km <sup>2</sup>
Régimen	: "Consejo Nacional" común del pueblo
Población	: 3.000.000 hab. (supuesta en el año 1986)
Producto Interior Bruto (GDP)	: 1.970 dólares (1984) per cápita
Moneda	: US\$1 = \$243 (pesos) (en septiembre de 1987)

La mayoría de la población está formada por inmigrantes hispanos e italianos o sus descendientes, además hay inmigrantes de origen alemán, judío, inglés y holandés, pero su número es mucho menor que el de los inmigrantes hispanos e italianos.

Por otra parte, los que se consideran mestizos de indígenas y blancos son un 8% y los negros llegados del Brasil, un 2%. Como el 90% de la población es blanca, se podría decir que es un país de blancos.

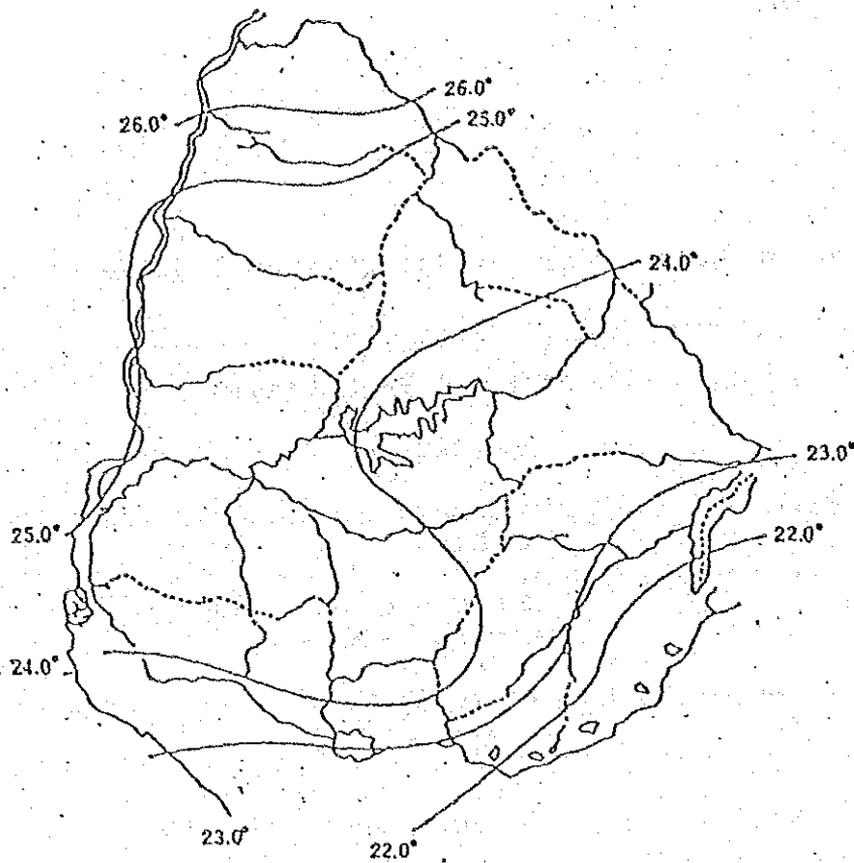


Fig. 1-1 Temperatura media en el mes más caluroso (enero)  
(1946 - 1970)

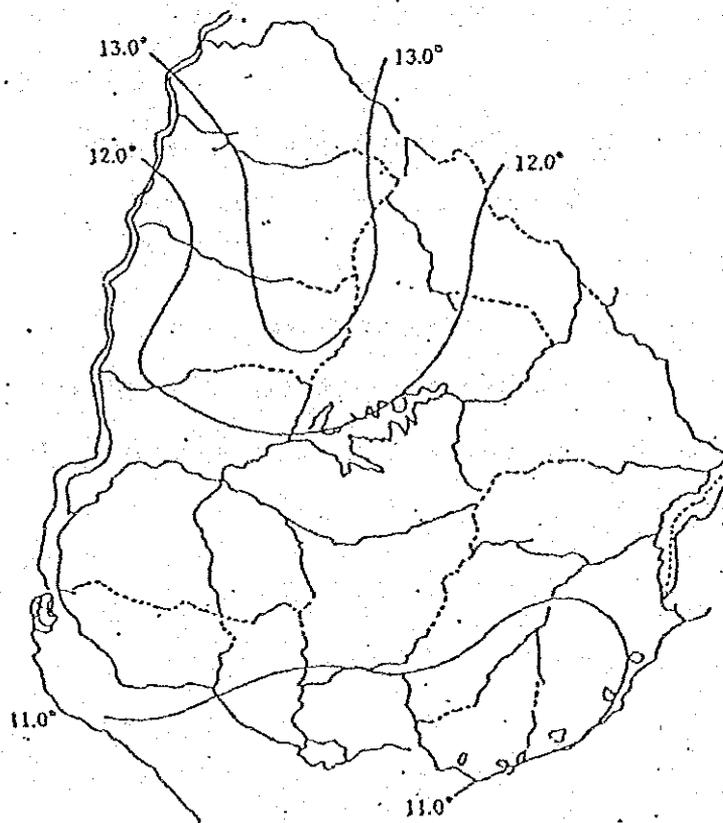


Fig. 1-2 Temperatura media en el mes más frío (julio)  
(1946 - 1970)

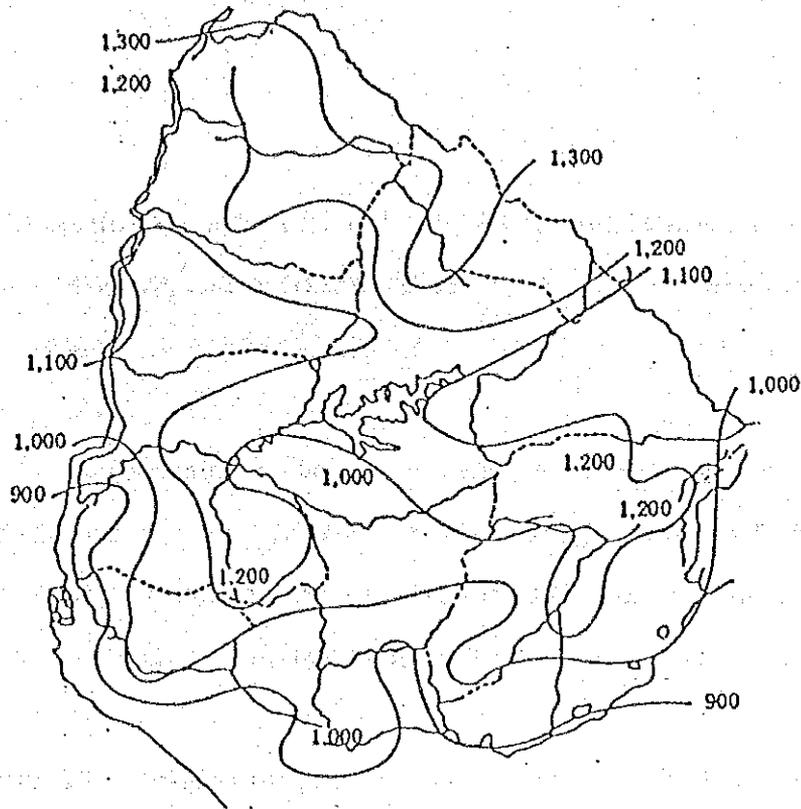


Fig. 1-3 Precipitación media anual (1946 - 1970)

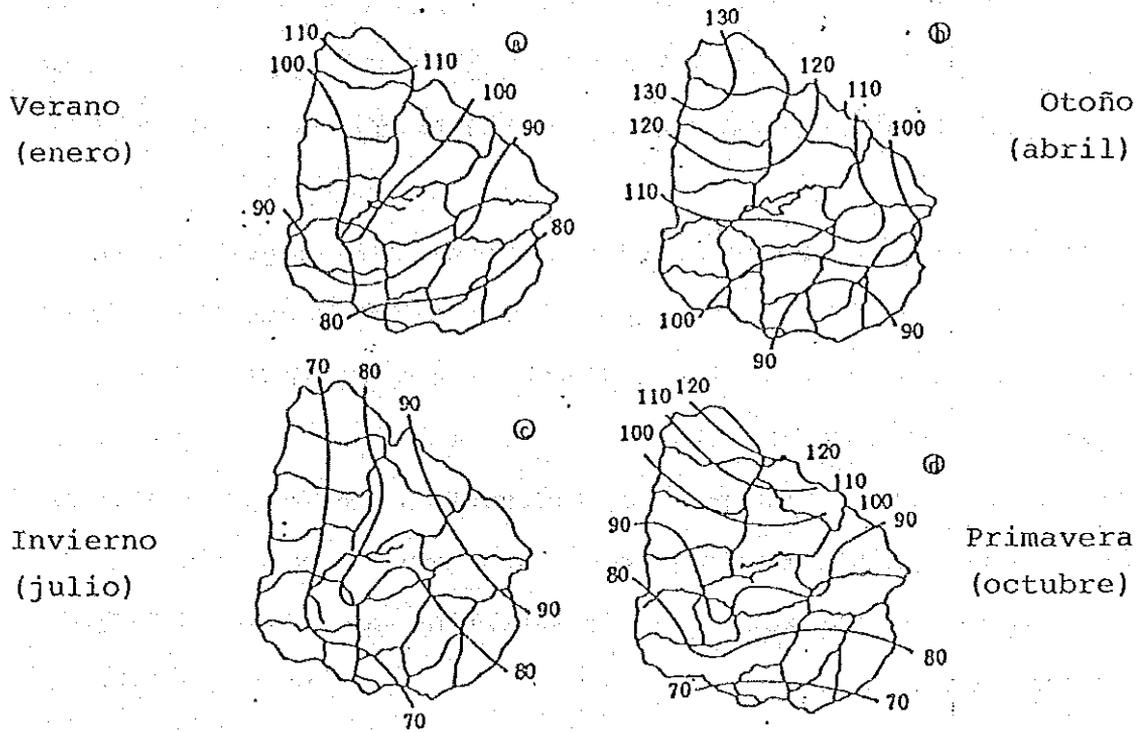


Fig. 1-4 Precipitación media mensual en cada estación

La población es de 3.000.000 de habitantes (supuesta en el año 1986), con una tasa de crecimiento demográfico anual de 1,2%.

La densidad demográfica es de 15 habitantes por km<sup>2</sup>, y la población de la capital Montevideo es de aproximadamente un millón trescientos mil (1.300.000) habitantes, concentrándose en la capital el 44% de la población total.

La población activa es de alrededor de un millón (1.000.000) de habitantes, y se dice que los funcionarios públicos constituyen el 21% de la población activa, lo que es también conocido por su tasa elevada.

## 1-2. Situación Económica General del Uruguay

A pesar de su pequeño territorio nacional, la renta nacional per cápita de 1.970 dólares (estadística del Fondo Monetario Internacional (IMF) en el año 1984) es muy elevada entre los países latinoamericanos gracias a su tierra fértil y al alto nivel educativo de su pueblo (porcentaje de analfabetismo 5,7%). La distribución de la renta también está relativamente igualada en comparación con otros países latinoamericanos.

La industria más importante es la agropecuaria, ocupando el 1,5% del producto interior bruto y casi el 50% de la exportación total y constituyendo una fuente de obtención de divisas.

Las exportaciones principales son carne de vaca, lana, cueros y pieles, trigo, arroz, sorgo kaoliang, linaza, semillas de girasol, azúcar, etc.

Es rico en recursos acuáticos, pero todavía no se han desarrollado suficientemente.

La industria también está progresando en los ramos de alimentos, bebidas, productos químicos, maquinaria, etc., exportando en estos últimos años artículos de lana, cemento, neumáticos, objetos de cuero como zapatos, etc.

La industria minera está todavía sin desarrollar, pero hay programas de explotación de minerales de hierro.

El mármol y el granito son también de buena calidad y se exportan al extranjero.

Las importaciones principales son petróleo, maquinaria, productos químicos, autos, etc.

Desde el año 1974, el gobierno ha adoptado una política de economía abierta gradual, y la situación económica está mejorando poco a poco por el aumento del producto interior bruto, etc.

Debido a la política económica de puertas abiertas en base al neoliberalismo, se pusieron en práctica la liberalización de transacciones de capital extranjero, la liberalización de la importación por la reducción progresiva de los derechos aduaneros, la introducción del método de minidevaluación (ha cambiado al sistema de anuncio previo de la cotización de cambios desde el año 1978), etc. y se intentó aumentar la exportación de artículos no tradicionales. Como consecuencia de esto, la exportación de dichos artículos aumentó a pasos agigantados.

Además, al progresar la importación de los bienes de capital para la modernización de la industria nacional, el aumento de la productividad desde 1972 hasta 1980 registró un promedio anual de 3,7% (promedio de 0,4% desde 1957 hasta 1972).

El aumento del producto interior bruto también registró un promedio de casi 4,0% desde 1973 hasta 1980.

Por otra parte, debido a que el gobierno ha establecido políticamente la tasa de devaluación del peso mucho menor que la tasa de inflación doméstica, se ha producido la sobrevaluación del peso, de manera que la competitividad internacional de los artículos no tradicionales ha llegado a bajar gradualmente.

Además de eso, se produjo el problema del interés alto y la industria nacional ha llegado a presentar un aspecto de depresión económica desde 1980.

Lista-2 Proporción del Componente del Producto Interior Bruto por sector de industria

(Unidad: %)

	1978	1979	1980	1981	1982
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Sector Agropecuario y Pesquero	11,1	10,5	11,6	11,8	12,2
Industria Agropecuaria	10,7	10,1	11,1	11,3	11,7
Industria Pesquera	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5
Industria Secundaria	31,2	32,3	31,8	30,9	28,9
Industria manufacturera	24,8	25,6	25,2	24,3	22,4
Electricidad y gas	1,4	1,4	1,4	1,5	1,7
Industria de construcción	5,0	5,3	5,2	5,1	4,8
Sector de Servicios	57,8	57,2	56,6	57,3	58,9
Comercio	16,6	16,8	17,3	16,6	14,2
Industria de Transporte y Almacenaje	5,8	6,1	6,2	6,4	6,0
Comunicaciones	0,6	0,7	0,7	0,7	0,9
Otros	34,8	33,6	32,4	33,6	37,8

(Fuente: Banco Central)

El estado actual es que los precios al consumidor en Uruguay sigue subiendo.

Considerando el grado de elevación de los precios por la tendencia general del índice de precios al consumidor, tomando como 100 los precios del año 1973, los precios serán 300 a 500 veces más dentro de 13 años y 676 veces más en julio dentro de 14 años.

Tomando como 100 los precios del año 1985, los precios subieron el setenta por ciento un año después, en diciembre del año 1986.

Por eso, si se toman como 100 los precios de julio del año 1987, estamos obligados a prever que suban por lo menos el cincuenta por ciento para mayo más o menos del año 1988, estimando que suban al menos un setenta por ciento en julio del mismo año.

Lista-3 Tendencia General del Indice de Precios al Consumidor en la Ciudad de Montevideo

BASE MARZO 1973 = 100					
1986	ENERO	31.274,3	1987	ENERO	52.507,6
	FEBRERO	32.415,8		FEBRERO	54.277,8
	MARZO	34.159,4		MARZO	58.069,8
	ABRIL	35.823,3		ABRIL	59.543,9
	MAYO	36.683,1		MAYO	60.781,3
	JUNIO	38.465,9		JUNIO	63.492,8
	JULIO	40.889,2		JULIO	67.574,9
	AGOSTO	42.645,7		AGOSTO	
	SETIEMBRE	44.556,6		SETIEMBRE	
	OCTUBRE	46.868,5		OCTUBRE	
	NOVIEMBRE	48.993,9		NOVIEMBRE	
	DICIEMBRE	50.515,4		DICIEMBRE	
BASE DICIEMBRE 1985 = 100					
1986	ENERO	105,65	1987	ENERO	177,38
	FEBRERO	109,51		FEBRERO	183,36
	MARZO	115,40		MARZO	196,17
	ABRIL	121,02		ABRIL	201,15
	MAYO	123,92		MAYO	205,33
	JUNIO	129,94		JUNIO	214,50
	JULIO	138,12		JULIO	228,28
	AGOSTO	144,06		AGOSTO	
	SETIEMBRE	150,52		SETIEMBRE	
	OCTUBRE	158,33		OCTUBRE	
	NOVIEMBRE	165,51		NOVIEMBRE	
	DICIEMBRE	170,65		DICIEMBRE	

(Fuente) CAMARA DE LA CONSTRUCCION DEL URUGUAY

### 1-3 Situación Agrícola del Uruguay

Su territorio nacional de 180.000 km<sup>2</sup>, aunque muy pequeño, constituye una zona de colinas totalmente suaves y es fértil. Casi todas las tierras se utilizan para la cría de ganado. La superficie de tierras que se utiliza actualmente para uso agropecuario ocupa el 88% de la de todo el país. (Ver Lista-4) El 79% de las tierras se encuentra en un estado de llanura totalmente natural, dejando la productividad del suelo muy baja, así que la posibilidad de aumentarla en el futuro será grande.

Políticamente Uruguay se esfuerza para aumentar los terrenos agrícolas principalmente dedicados a los cereales, y tiene esperanzas de que nuestro país le ayude técnicamente para formar una organización de extensión de la técnica agrícola.

Lista-4 Situación Real del Aprovechamiento del Terreno  
(Unidad: 1.000 km<sup>2</sup>)

	1966	1970	1976
Superficie Total aprovechada para la Industria Agropecuaria	161,8	163,9	163,1
- Para Ganadería	149,0	152,4	151,4
- Terreno ya mejorado	10,3	12,4	16,7
- Llanura en estado natural	131,6	140,0	134,7
- Para Agricultura	12,8	11,5	11,7
Area Repoblada con Arboles	1,5	1,3	1,5

(Nota) Superficie del Territorio Nacional 176,0 km<sup>2</sup>

(Fuente) OPYPA

Los principales productos agropecuarios son carne de vaca, lana, trigo, arroz, linaza, remolacha, semillas de girasol, caña de azúcar, etc.

De dichos productos, la carne de vaca y la lana son importantes exportaciones tradicionales y junto con el cuero y los artículos relacionados con sus productos elaborados, ocupan la mayoría de las exportaciones del Uruguay.

Sin embargo, debido a la inversión excesiva hecha de 1978 a 1979, el mundo agropecuario llegó a sufrir la depresión de los precios de exportación y el aumento de la deuda por el alto costo de producción debido al alto interés.

A causa de ello, el gobierno está tomando las medidas preferenciales en cuanto a la financiación para salvar dicho mundo y a los derechos aduaneros sobre la importación de los bienes de producción.

La situación de producción de los principales productos agropecuarios es como se muestra en la Lista-5.

En la Proporción del Componente del Producto Interior Bruto por sector y tipo de industria del año 1982, el sector de

servicios ocupa el 58,9%, la industria secundaria el 28,9% y el sector agropecuario el 12,2%.

En la proporción por sector, la del agropecuario y la de servicios están aumentando algo.

Según lo que se observa en la Lista-5, la proporción del sector agropecuario no es elevada, pero ya que casi el 50% de la industria manufacturera dentro de las industrias secundarias es la industria de transformación, ello indica que la industria agropecuaria constituye el centro de la economía uruguaya.

Lista-5 Situación de la Producción de los Principales  
Productos Agrícolas

(Unidad: 1.000 toneladas)

	1978/79	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83
Trigo	174,3	429,5	306,6	387,8	316,0(1)
Arroz	248,0	287,6	330,3	418,9	-
Linaza	31,2	65,1	21,4	11,0	6,5(1)
Semillas de Girasol	51,4	47,6	45,0	46,2(1)	-
Maíz	70,9	119,3	180,8	97,3	-
Remolacha	356,7	504,0	345,7	366,8	-

(Nota) (1) Provisional

Producción y Exportación de Carne de Vaca

	1978	1979	1980	1981	1982
Producción (1.000 cabezas)	1.682	1.278	1.531	1.900	2.140
Exportación (toneladas)	114.870	77.479	111.049	167.960	160.780

Producción y Exportación de Lana

	1977/78	1978/79	1979/80	1980/81	1981/82
Producción (toneladas)	58.317	62.547	67.279	71.051	74.419
Exportación (toneladas)	64.024	49.817	53.720	87.789	75.898

(Nota) La exportación de lana incluye también la venta de las existencias.

(Fuente) Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca

## 1-4 Situación de la Producción de Frutales y Hortalizas en Uruguay

### 1-4-1 Frutales

En 1985, la superficie total cultivada de cítricos en Uruguay fue de 21.000 hect., siendo entonces la producción total de cítricos para el mercado de consumo en fresco de 155.000 toneladas y la de cítricos para la elaboración de 1.000 toneladas.

El 38% de toda la producción para el mercado de consumo en fresco es para la exportación.

Los principales mercados de exportación son Europa, Canadá y Europa del Norte.

La principal región productora de cítricos es el área noroeste de Salto y Paysandú, donde se produce del 60 al 70% de las naranjas mandarinas y el 90% de los pomelos.

La mayoría de los frutales de hoja caduca (manzanos, durazneros, perales, vides, etc.) se produce en el área sur de Canelones, Montevideo y San José.

La superficie total cultivada de vides fue de 15.290 hect. y la producción de 110.660 toneladas respectivamente en 1980.

El total de la superficie cultivada de otros frutales de hoja caduca fue de 10.420 hect. en 1980, siendo su producción de 58.440 toneladas.

#### 1-4-2 Hortalizas

La superficie total cultivada de 21 clases de hortalizas incluyendo papas y camotes es de unas 55.000 hect. (año 1980).

Las hortalizas con muchas superficies cultivadas son papas (unas 20.000 hect. en verano y otoño), camotes, cebollas, zanahorias, tomates, etc.

La región productora de hortalizas es el área meridional, donde se cultiva del 70 al 80% de la mayoría de las hortalizas. De ellas, el tomate para el mercado de consumo en fresco, el maíz tierno y el ajo se cultivan mucho en el área noroeste y casi todas las frutillas en la misma área.

La superficie cultivada de hortalizas en el área meridional es:

Departamento de Canelones	21.850 hect.
Departamento San José	8.820 hect.
Ciudad de Montevideo	3.330 hect.

En el área noroeste, la mayor es el Departamento Salto con 3.280 hect.

#### 1-4-3 Costo de Producción

En cuanto al costo de producción de los frutales de hoja caduca y de las hortalizas, entre los frutales de hoja caduca, el de las manzanas es de \$N174.000 por hectárea, y de él el costo de pesticidas y de salarios representa la alta proporción del 31% y 21% respectivamente.

Los productos hortícolas son pocos, pero en cuanto al tomate para la elaboración y a la cebolla, sus costos de producción son de \$N49.200 y \$N56.000 respectivamente.

De estos costos de producción, los salarios representan más de la mitad de los mismos.

Lista-6 Producción y Exportación de Cítricos (Año 1985)

Superficie total cultivada	21.000 hect.
Producción total para el mercado de consumo en fresco	155.000 t
Para el mercado extranjero de consumo en fresco	59.580 t
Para el mercado nacional de consumo en fresco	83.820 t
Para la elaboración	1.000 t
Importe de Exportación	22.000.000 pesos
Importe del Mercado Nacional	8.500.000 pesos
Proporción de la Exportación	38,4%
Dedicados al Cultivo de los Cítricos	6.000 personas

Clases de Cítricos	Producción	Exportación	Destino
Naranja	75.000 t	34.200 t	Holanda, Alemania Oriental
Limón	36.700 t	16.280 t	Inglaterra, Checoslovaquia
Naranja mandarina	36.100 t	6.810 t	Bélgica, Canadá
Pomelos	7.400 t	2.310 t	Suecia, Arabia Saudí

Principal Región Productora y Superficie Cultivada de Cítricos (1985)	
Area Noroeste	Salto (7.530 hect.), Paysandú (4.790 hect.)
Area Sur	Canelones (1.910 hect.), Montevideo (1.540 hect.)

Proporción de la Distribución (%) por Clase y Area de Cítricos y Período de Envío (Año 1985)				
	Naranja	Limón	Naranja Mandarina	Pomelo
Area Noroeste	66	21	78	95
Area Sur	34	79	22	5
Período de Envío de Cítricos	abril a diciembre	todo el año	abril a noviembre	junio a noviembre

(Fuente) Preparado según los datos de la Estación Experimental Granjera "Las Brujas"

Lista-7 Situación de la Producción por Area de Frutales de Hoja Caduca y de Hortalizas (Año 1980)

Area (Nombre del Departamento)	Proporción de la Producción de Frutales de Hoja Caduca y de Hortalizas
Parte Meridional Canelones, Montevideo, San José	manzanas 95%, duraznos 66%, peras 95%, membrillos 93%, ciruelas 79%, uvas para mercado de consumo en fresco, uvas para vinificación 86% hortalizas 75%
Parte Noroeste Artigas, Salto, Paysandú	Cultivo de hortalizas 6.000 hect. (tomates, pepinos, cebollas, etc.)
Otras	Papas, Camotes, Sandías, etc. Colonia (6.000 hect.), Tacuarembó (6.500 hect.), Rivera (20.500 hect.), Rocha (1.700 hect.)

(Fuente) PLAN GRANJERO (1986)

Lista-8 Superficie Cultivada de Hortalizas y de Frutales de Hoja Caduca en el Area Noroeste (Año 1980)

Area (Nombre del Departamento)	Hortalizas	Frutales de Hoja Caduca	Total
Artigas	604 hect.	97 hect.	701 hect.
Salto	3.281	599	3.880
Paysandú	1.268	153	1.421
TOTAL	5.153	849	6.002

(Fuente) PLAN GRANJERO (1986)

Lista-9 Superficie Cultivada y Producción de  
Hortaliza (Año 1980)

Clase	Todo el país		Area Sur		Proporción del Area Sur con relación a Todo el País (%)
	Superficie Cultivada hect.	Produc- ción t	Superficie Cultivada hect.	Produc- ción t	
Papas (primavera a verano)	12.583	65.153	10.143	41.690	81
Papas (verano a otoño)	7.701	32.634	2.783	23.503	72
Cebollas	2.977	17.929	2.166	13.617	76
Tomate para consumo en fresco	1.359	11.743	785	7.541	64
Tomate para elaboración	1.501	11.301	1.348	9.974	88
Zanahorias	1.845	11.296	1.537	10.271	90
Calabazas (pequeñas)	691	3.670	380	2.568	70
Maíces tiernos	756	2.649	55	1.186	45
Melones	608	2.141	433	1.736	81
Ajos	725	1.447	610	918	63
Guisantes	604	798	414	649	81
Frutillas	207	705	15	37	5
Berenjenas	19	258	14	222	86
Espárragos	20	37	20	37	100
* Canelones, San José, Montevideo					

(Fuente) CENSO GENERAL AGROPECUARIO

Lista-10 Desglose del Costo de Producción  
(Año 1985) (por hectárea)

Clase	Proporción por Item							Costo de Producción (\$N)
	Pesticidas	Costo de Fertilizantes	Salarios	Costo de Combustible	Precio de Semillas	Costo de Depreciación de la Maquinaria	Gastos	
Manzanas	31	3	21	14	-	9	21	174.000
Peras	26	4	23	15	-	10	22	160.000
Membrillos	19	0	31	16	-	11	23	123.000
Duraznos	10	5	32	16	-	10	27	122.000
Tomate para elaboración	10	7	55	0	2	2	14	49.200
Cebollas	7	13	57	0	5	3	15	56.000
Camotes	0	4	62	0	10	4	20	34.000
Calabazas	5	0	38	0	1	21	35	9.800

Previsión del rendimiento de los cultivos por hectárea:

Manzanas 9 t, Peras 8 t, Membrillos 7 t, Duraznos 7 t,  
Tomate para elaboración 9 t, Cebollas 6 t, Camotes 8 t,  
Calabazas 6 t

(Fuente) PLAN GRANJERO 1986

#### 1-4-4 Situación Actual del Consumo

En cuanto al consumo per cápita en 1980, el de hortalizas (6 productos) fue de 66,52 kg y el de frutas (5 productos) de 17,69 kg.

De las frutas, la de mayor consumo es la manzana, siendo de unos 11 kg per cápita al año.

En cuanto a las uvas, el consumo principal es para la vinificación y su consumo per cápita al año es de unos 22 kg, pero se dice que el consumo en fresco es de 1 kg.

Según dicen, el consumo de los cítricos es de unos 20 kg. Se podría decir que el consumo de frutas y de hortalizas en Uruguay está todavía en un nivel bajo en comparación con el de los países avanzados incluyendo nuestro país (Hay diferencias de valores estadísticos).

Lista-11 Consumo Anual per Cápita de Hortalizas y Frutas (para el Consumo en Fresco)

Clase	Consumo según Año		kg per cápita por año	
	1966	1970	1980	Promedio
Papas	42,90	38,60	35,08	38,86
Camotes	29,09	28,15	11,70	22,98
Tomates	7,64	10,17	7,87	8,56
Cebollas	4,18	5,95	6,29	5,47
Ajos	0,43	0,47	0,41	0,44
Calabazas	7,71	9,68	5,17	7,52
Manzanas	11,45	11,80	9,62	10,96
Peras	2,36	2,66	2,17	2,40
Duraznos	5,82	7,00	3,50	5,44
Ciruelas	1,78	1,99	0,54	1,44
Membrillos	1,81	0,80	1,86	1,49

(Fuente) CENSO GENERAL AGROPECUARIO 1980

Capítulo 2 Estado Actual del Area Objeto del Proyecto  
(Estación Experimental Granjera "Las Brujas")

2-1 Historia de la Estación Experimental Granjera "Las Brujas"

En octubre de 1962 se donaron 30 hectáreas de terreno estatal al Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca debido al cambio de jurisdicción.

Construyendo una bodega en el terreno actual en 1965, se inauguró con la denominación de "Centro de Investigaciones del Cultivo de Uvas para la Vinificación y de Frutales". Con unos empleados se emprendió la preparación de los campos, cuya superficie era de 70 hect. en 1967 sin haber cambiado hasta ahora.

De 1972 a 1976 se realizó un proyecto de EE. UU., y cambiando su nombre por el de Estación Experimental Granjera "Las Brujas" en 1973, fue incorporada al Centro de Investigaciones Agrícolas "Dr. Alberto Boerger".

En 1974 se acabó la bodega, y transformando después su interior, ha llegado a usarse como sala de investigaciones y laboratorio presentes.

De 1978 a 1983, se llevó a cabo el proyecto del plan de estudio de hortalizas incluyendo papas, con el gobierno del Japón a través de JICA y además, se ha realizado el proyecto del plan de estudio de frutales desde 1986.

## 2-2 Condiciones de Localización y Naturales

La Estación Experimental Granjera "Las Brujas" está ubicada en el área del Rincón de Colorado del Departamento de Canelones, 40 km al noroeste de la Ciudad de Montevideo.

Tiene una superficie total de 70 hect., de las cuales unas 40 hect. se usan actualmente. Los campos de regadío ocupan 17 hect.

El suelo de los campos es arcilloso con mezcla de barro, y después de la caída de lluvia, se hace tan cohesivo que resulta difícil andar. Por otra parte, si la sequía es continua, el barro se pone tan duro que se debe utilizar la potencia mecánica para triturar el suelo en caso de los productos agrícolas.

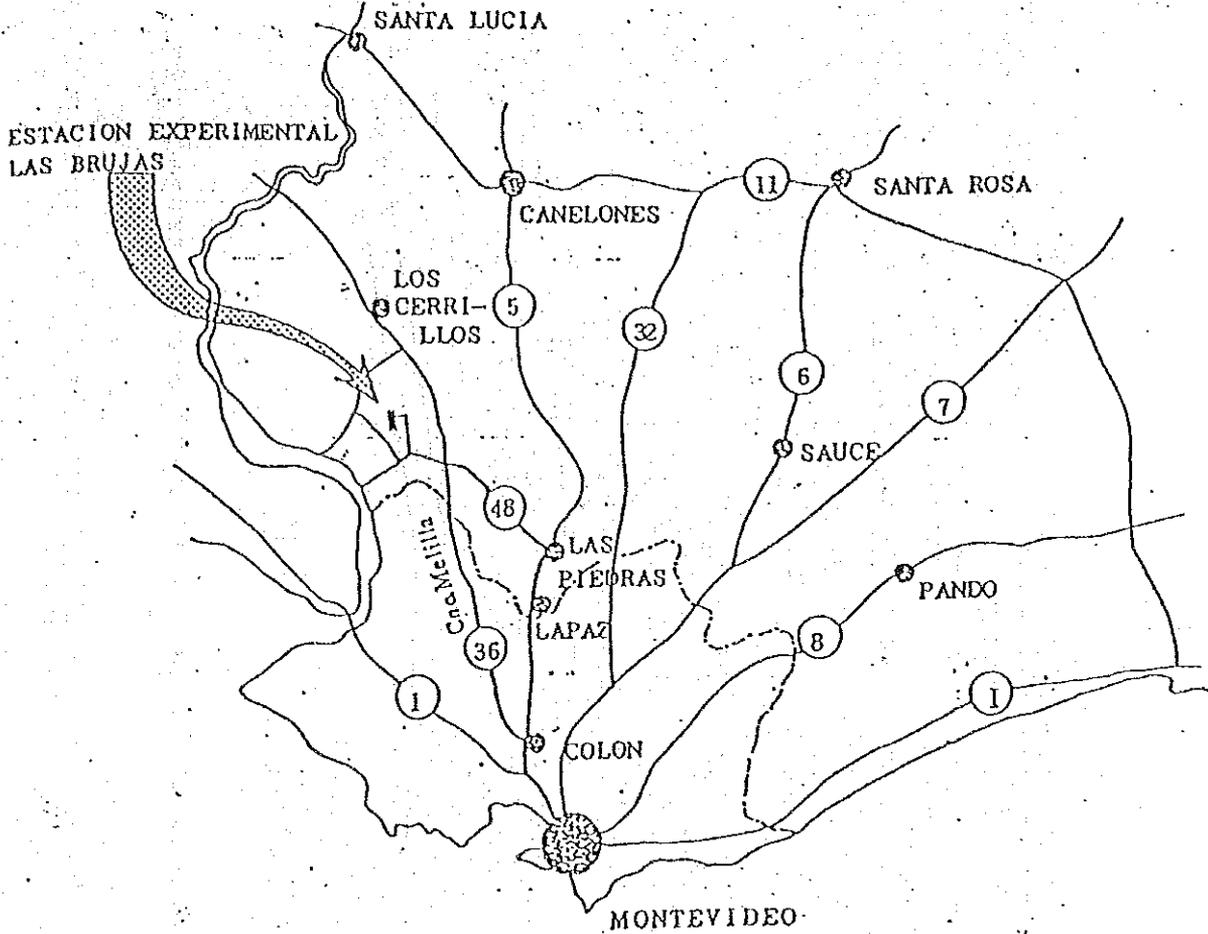


Fig. 2 Ubicación de la Estación Experimental Granjera "Las Brujas"

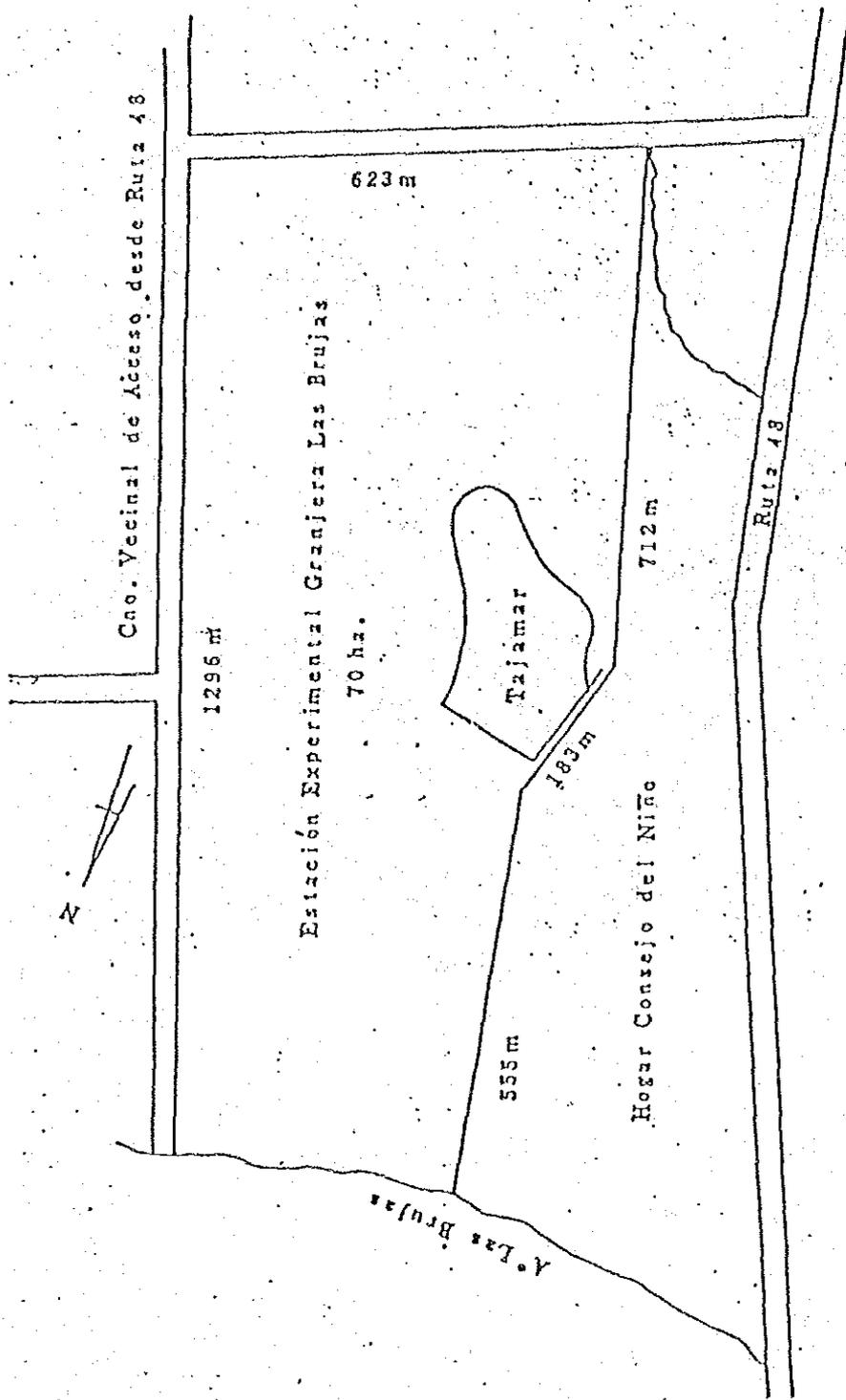
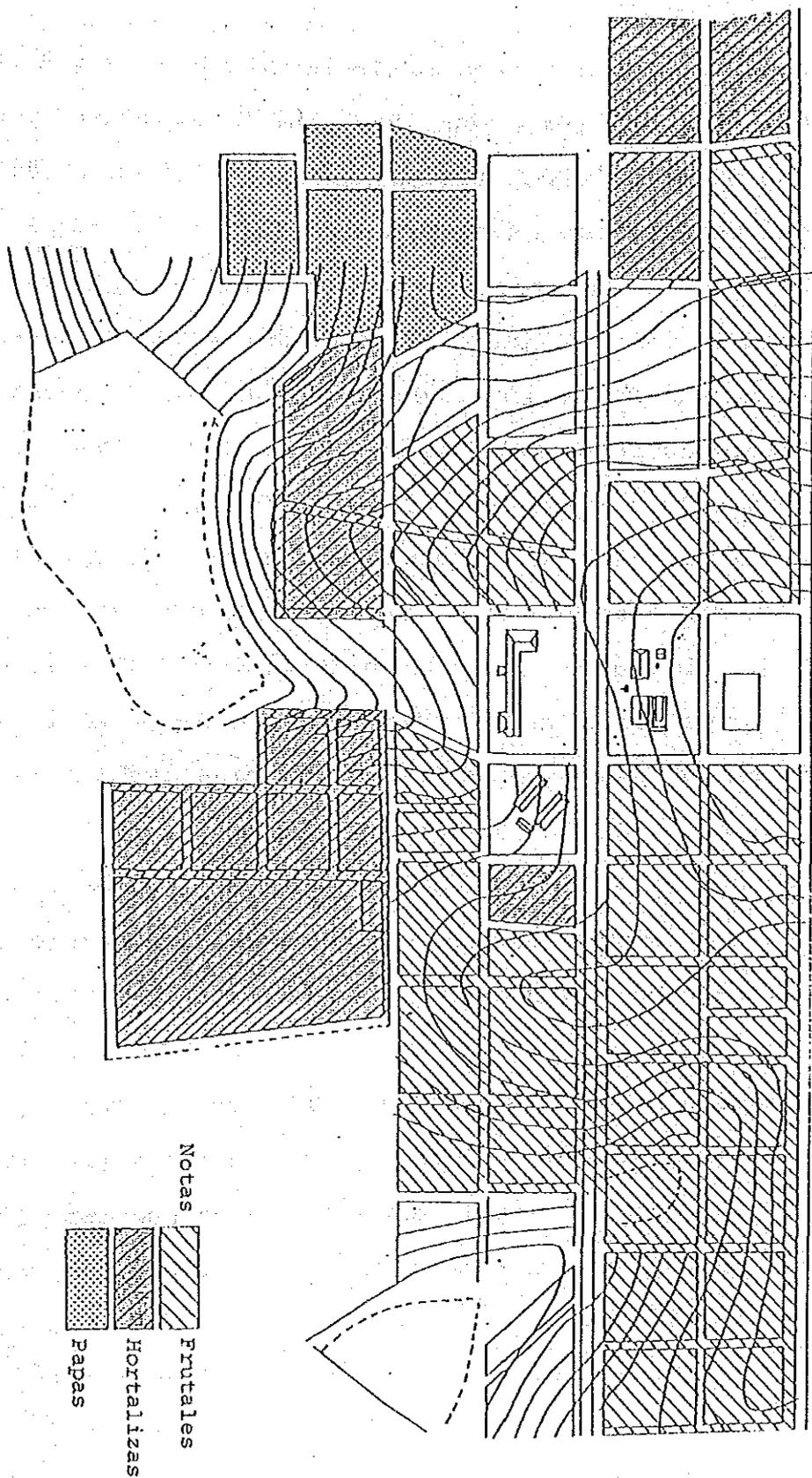


Fig. 3 Superficie del Terreno de la Estación Experimental Granjera "Las Brujas"

Fig. 4 Disposición de los Campos de la Estación Experimental Granjera "Las Brujas"



Refiriéndose a las condiciones meteorológicas según los resultados de observación en 1986, la temperatura media anual es de 16,9°C, la del mes más frío (julio) de 10,8°C y la del mes más caluroso (enero) de 23,4°C.

En comparación con la Ciudad de Miyazaki de nuestro país cuya temperatura media anual es parecida, la temperatura media del mes más frío es 4°C más alta.

El valor medio mensual de la temperatura mínima diaria es de 6,1°C, 4,3°C más alta que el de la Ciudad de Miyazaki que es de 1,8°C, y el grado - día de calentamiento (diferencia entre la temperatura media diaria y la temperatura de referencia de 14°C) es de 226°C, lo que significa menos de la mitad del de la Ciudad de Miyazaki que es de 556°C.

Esta es una condición sumamente favorable para la eficiencia de calentamiento de los invernaderos de vidrio.

La precipitación mensual es de 20 a 100 mm en el verano y de 150 mm más o menos en el invierno, y la precipitación anual es de 1.300 mm, que es casi la mitad de la de nuestro país. La duración de la insolación mensual es de 120 a 300 horas.

## 2-3 Organización, Presupuesto y Personal

Como se explicó en el apartado de la Historia de la Estación Experimental Granjera "Las Brujas", en 1973 fue incorporada por absorción como Estación Experimental Granjera "Las Brujas" al Centro de Investigaciones Agrícolas.

En cuanto a la organización, se compone de tres secciones: administración, investigación (proyecto) y servicios bajo el control del jefe de la estación.

La sección de investigación consiste en cinco ramos: frutales, suelos y fertilizantes, hortalizas, plagas y enfermedades, y papas.

La sección de servicios se divide en: prevención de plagas y enfermedades, multiplicación de semillas y plantas, servicios de operación, servicios auxiliares, meteorología agrícola, biblioteca e información.

El presupuesto se distribuye en el Centro de Investigaciones Agrícolas.

La porción del año 1986 fue de \$N27.105.183,37 en total, de los cuales \$N17.149.606,20 fueron para salarios.

El personal es de 58 personas en total (en junio de 1987)

Ingenieros licenciados universitarios	16 personas
Técnicos de entrenamiento profesional	5 "
Oficinistas	4 "
Empleados de servicios (guardaalmacén, choferes, mecánicos, peones de campo, etc.,)	33 "

Lista-12 Condiciones Meteorológicas en Las Brujas  
(Año 1986)

Mes	Temperatura					
	Temperatura media mensual °C	Valor medio mensual de la temperatura máxima diaria °C	Valor medio mensual de la temperatura mínima diaria °C	Humedad relativa media mensual %	Precipitación mensual mm	Duración de la insola-ción mensual horas
1	23,6	29,2	17,8	65	123,4	297
2	22,8	28,5	16,9	68	95,5	272
3	18,8	24,5	13,6	73	26,8	238
4	18,3	23,6	13,9	78	84,3	186
5	13,7	18,3	9,2	75	111,4	180
6	12,7	17,1	8,5	84	104,9	122
7	10,8	15,9	6,1	83	72,1	196
8	11,4	15,1	7,8	82	161,7	141
9	14,6	19,4	9,7	70	166,7	198
10	15,9	20,7	11,1	74	140,2	237
11	18,7	23,7	13,5	73	220,9	260
12	21,4	27,0	15,2	70	20,9	304
Promedio anual	16,9	21,9	11,9	76	Total 1.328,8	Total 2.631

Mes	Condiciones meteorológicas de la Ciudad de Miyazaki de nuestro país					
	Temperatura media mensual °C**	Valor medio mensual de la temperatura máxima diaria °C**	Valor medio mensual de la temperatura mínima diaria °C**	Humedad relativa media mensual %**	Precipitación mensual mm**	Duración de la insola-ción mensual horas**
1	6,8	12,6	1,8	69	71	198
2	8,1	13,6	3,0	69	93	173
3	11,0	16,3	5,9	72	133	192
4	15,8	20,6	11,2	77	224	170
5	19,3	23,9	15,1	79	293	173
6	22,6	26,6	19,1	83	424	156
7	26,7	30,8	23,4	82	288	226
8	27,0	31,3	23,6	82	275	238
9	24,0	28,5	20,4	83	303	180
10	18,6	24,0	14,1	79	205	181
11	13,7	19,5	8,7	77	123	177
12	8,8	15,0	3,6	73	59	189
Promedio anual	16,9	21,9	12,5	77	2.490	2.252

(Fuente) Datos de Observación en la Estación Experimental Granjera Las Brujas  
(Año 1986)

\* Tabla Cronológica de Ciencias (1987) (Valor medio del 1951 al 1980)  
\*\* valor medio del 1951 al 1980

#### 2-4 Dimensiones e Instalaciones

La disposición de los principales edificios y la superficie de ocupación de edificio por trabajo de la Estación Experimental Granjera "Las Brujas" son como se muestra en los diagramas. La superficie edificada es de 2.634 m<sup>2</sup> en total, de los cuales el edificio de oficinas y salas de investigaciones ocupan 463 m<sup>2</sup>, los invernaderos 600 m<sup>2</sup> (300 m<sup>2</sup> cada uno x 2) y las bodegas 1.571 m<sup>2</sup>.

Actualmente, una parte del edificio de salas de investigaciones se utiliza como oficina y comedor para los especialistas de JICA. Además de eso, una parte de la bodega de las instalaciones anexas se utiliza provisionalmente como laboratorio de suelos y fertilizantes.

El terreno reservado para la construcción de las instalaciones de cultivo de tejidos (179 m<sup>2</sup>), los invernaderos de vidrio (84 m<sup>2</sup>) y los invernaderos de malla (49 m<sup>2</sup>), 312 m<sup>2</sup> en total, está en el campo contiguo a los invernaderos actuales (Están cultivándose productos agrícolas abonados en verde).

En cuanto a la topografía de este terreno reservado, se encuentra un desnivel de un metro más o menos.

Para la operación de las instalaciones a construir, se necesitará una capacidad eléctrica de unos 50 KVA.

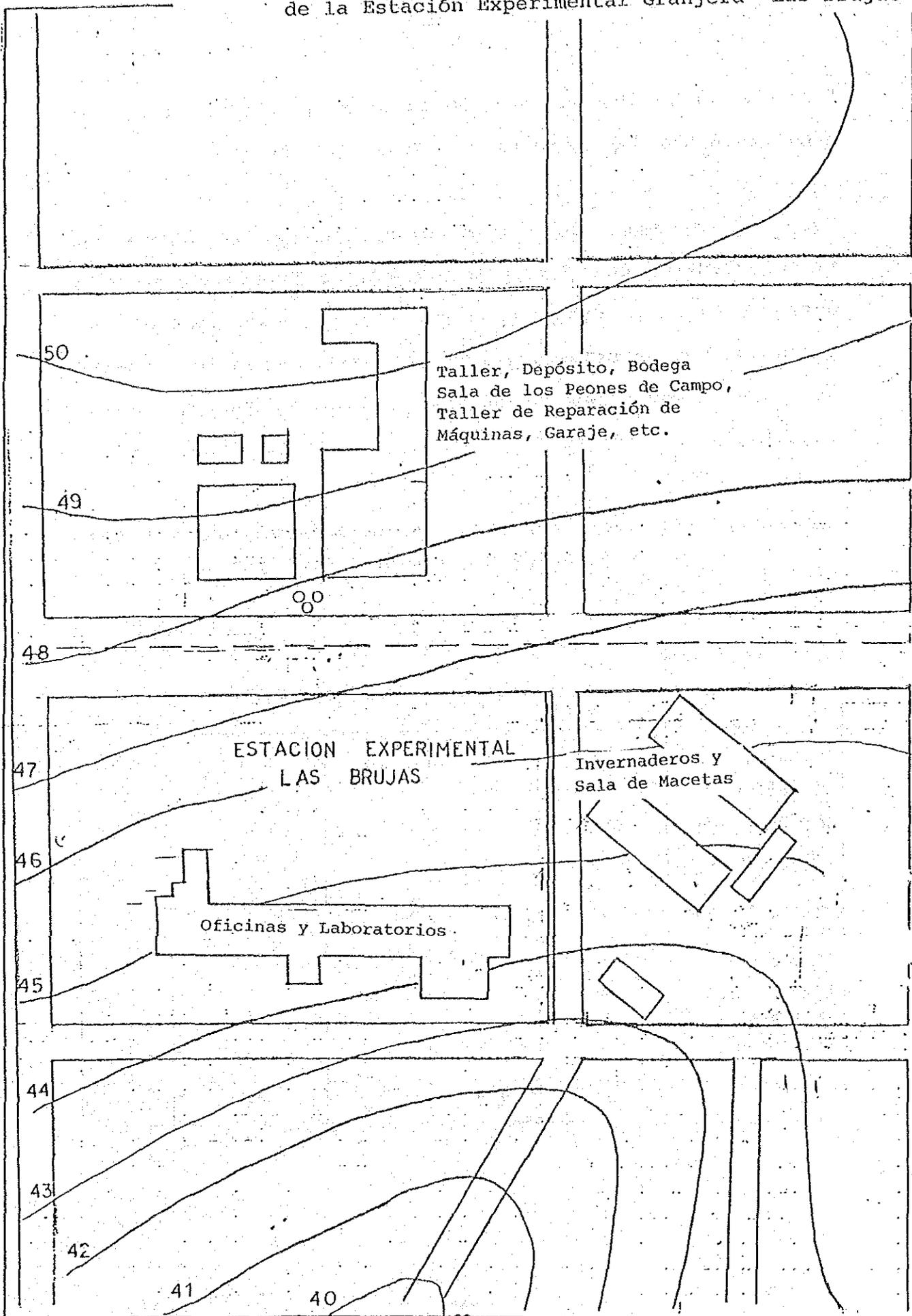
Como instalaciones de alimentación, existe una caseta de transformadores con 2 transformadores de 50 KVA cada una a unos 50 m de distancia, pero son para la operación de las instalaciones existentes. Por eso, será necesario instalar un transformador más de 50 KVA para la operación de las instalaciones a construir.

Lista-13 Superficie de Ocupación de Edificio por Trabajo de La Estación Experimental Granjera "Las Brujas"

(Unidad: m<sup>2</sup>)

Trabajo	Sala de Investigaciones	Oficinas	Bodegas	Invernaderos	Total
Frutales	86	31	214	150	481
Hortalizas	35	31	131	150	347
Papas	21	18	50	150	239
Daños por enfermedad	116	31	-	150	297
Daños causados por insectos	(30)	-	-	-	-
Patología	(86)	-	-	-	-
Operaciones Generales	18	-	60	-	78
Servicios	-	76	1.116	-	1.192
	276	187	1.571	600	2.634

Fig. 5 Plano de Distribución de los Principales Edificios de la Estación Experimental Granjera "Las Brujas"



1. Depósito de Materiales para las Salas de Investigaciones
2. Depósito de Papas
3. Depósito de Hortalizas (Tipo Abierto)
4. Depósito de Hortalizas (Tipo Cerrado)
5. Sala de Investigaciones de Hortalizas
6. Sala de Investigaciones de Hortalizas
7. Sala de Conferencias
8. Sala de Investigaciones de Daños Causados por Insectos
9. Comedor
10. Cuarto para el Microscopio Electrónico
11. Sala de Investigaciones de Virus
12. Entrada y Corredor
13. Sala de Investigaciones de Potalogía
14. Sala de Investigaciones de Patología
15. Cuarto Aislado
16. Servicio
17. Servicio
18. Despacho de los Investigadores de Frutales
19. Despacho de los Investigadores de Plagas y Enfermedades
- 20a. Despacho de los Especialistas de JICA
21. Despacho de los Especialistas de JICA
- 20b. Despacho de los Investigadores de Hortalizas
22. Despacho de los Investigadores de Papas
23. Oficina de Asuntos Generales
24. Secretaría
25. Despacho del Jefe de la Estación
26. Biblioteca

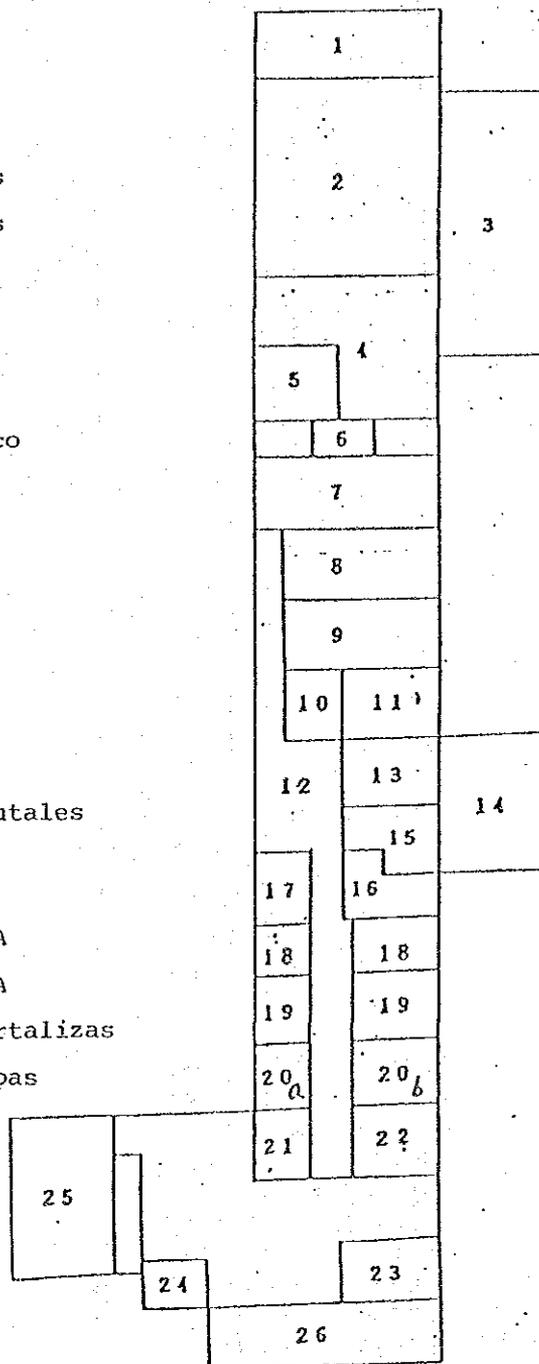
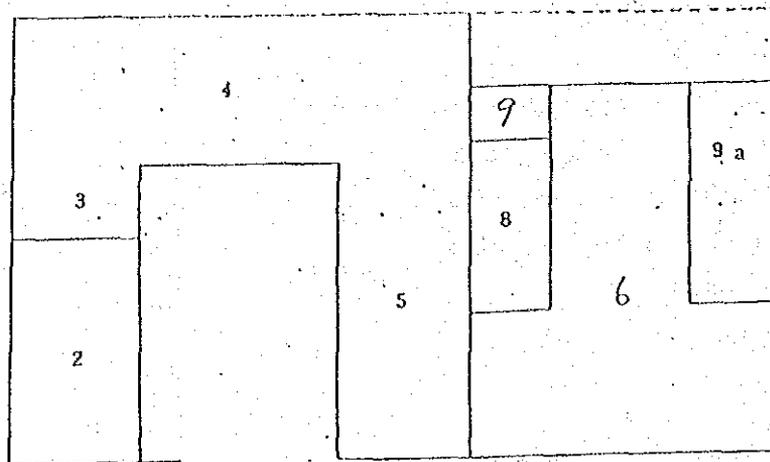
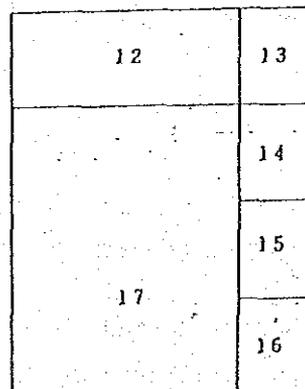
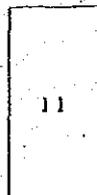


Fig. 6 Situación de Uso del Edificio de la Estación Experimental Granjera "Las Brujas" (Edificio de Oficinas y Salas de Investigaciones)



1

18



- |  |  |
|--|--|
| 1. Lavadero de Carros                                  | 10. Tanque de Combustible                      |
| 2. Taller de Reparación de Máquinas                    | 11. Depósito de Pesticidas                     |
| 3. Lugar para Trabajos de Carpintería                  | 12. Cuarto del Capataz                         |
| 4. Lugar para poner máquinas                           | 13. Servicio para los peones del campo         |
| 5. Garaje  | 14. Duchas para los peones del campo           |
| 6. Lugar para poner máquinas y aperos agrícolas        | 15. Vestuario para los peones del campo        |
| 7. Cámara frigorífica                                  | 16. Cocina y Comedor para los peones del campo |
| 8. Cámara prefrigorífica                               | 17. Depósito General                           |
| 9. Depósito de Frutas                                  | 18. Torre de Agua                              |
| 9a. Laboratorio de Suelos y Fertilizantes (Provisinal) |  |

Fig. 7 Situación de Uso de las Instalaciones Anexas

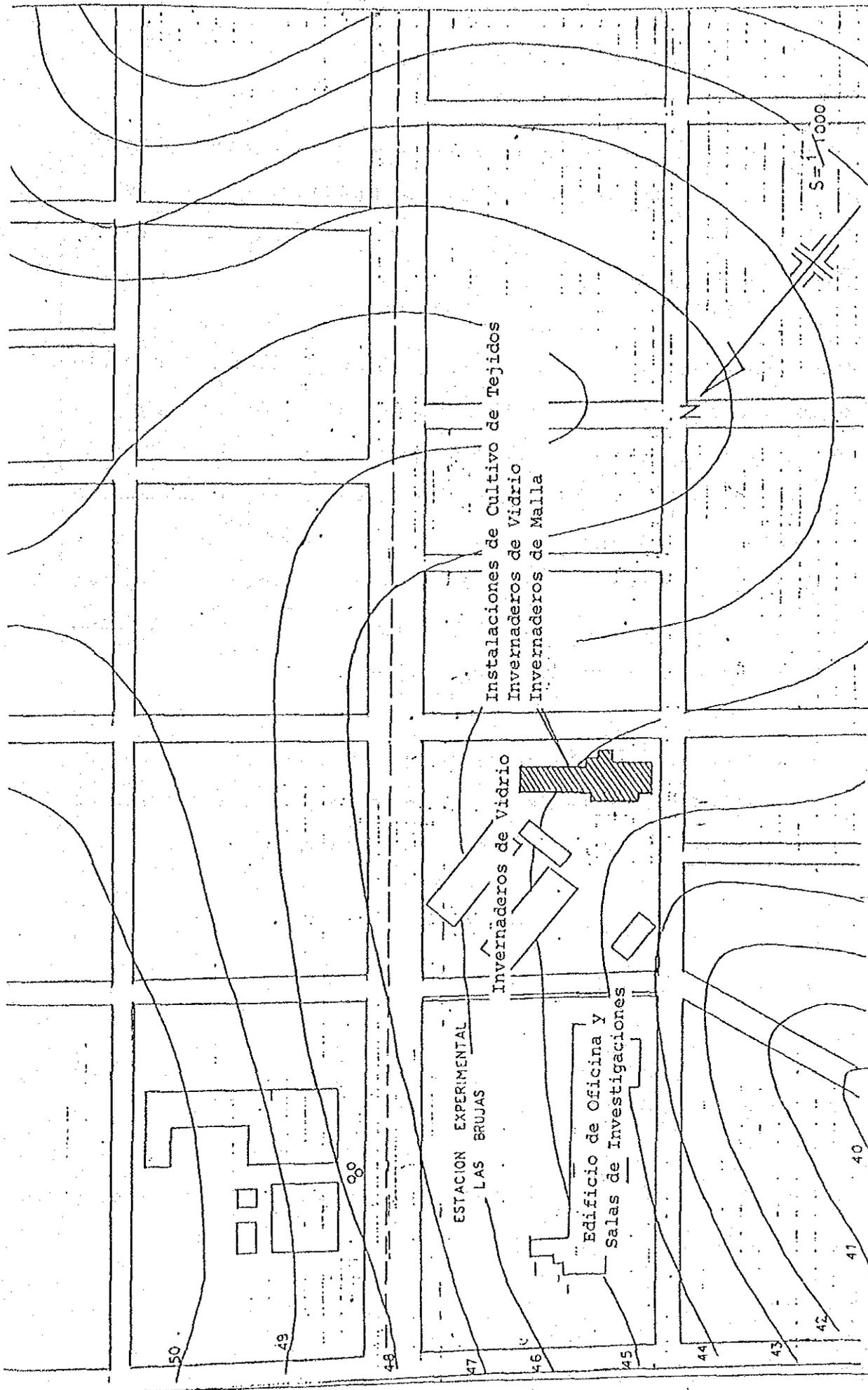


Fig. 8 Terreno Reservado para la Construcción de las Instalaciones para el Cultivo de Tejidos e Invernaderos de Vidrio y de Malla

## Capítulo 3 Diseño Definitivo de las Instalaciones para el Cultivo de Tejidos de los Frutales

### 3-1 Líneas Generales de la Obra

Tratándose de las instalaciones necesarias para la investigación de los frutales de hoja caduca, especialmente para el cultivo de tejidos y el cultivo de plántones y la multiplicación, después de haber conferenciado con los especialistas residentes en el lugar, el equipo investigador del plan de estudio de los frutales, el personal de la Estación Experimental Granjera "Las Brujas", etc., se construirán los siguientes cuartos en las instalaciones.

Considerando la disposición y la operabilidad de los equipos a suministrarse, se decidió la dimensión y la disposición de cada cuarto. La superficie total es de 312 m<sup>2</sup>.



Las vigas serán de hormigón armado y el tejado se cubrirá con tejas árabes sobre una losa de hormigón armado con una inclinación de 3/10.

#### Iluminación Natural

Como la iluminación natural de la sala de preparación no es suficiente según el plano, se ha adoptado una claraboya sobre el tejado.

#### Plan de Alumbrado

Entrada, Sala de Máquinas, Sala de Calderas	200 lux
Sala de Trabajo	300 lux
Sala de Preparación, Sala para el Arreglo de Medios de Cultivo, Sala para Microscopio y Balanza, Sala Limpia	500 lux
Sala de Cultivo (prevista para instalar estantes de cultivo con alumbrado)	100 lux
Invernadero	para la inspección nocturna

Se proyectó y colocó como lo susodicho.

Se ha proyectado que los aparatos de alumbrado se fijen directamente al cielorraso o se cuelguen con cadenas, y que su altura sea de 2,5 m y la altura de la superficie de trabajo de 80 cm.

### Cálculo de Energía Eléctrica

Según la Lista de Consumo de Energía

Con fuente de energía eléctrica de emergencia	18.080 W
Sin	"
	25.510 W
<hr/>	
Total	43.590 W

Energía eléctrica de emergencia =  $18.080 \text{ W} \times 80\%$  (factor de utilización) =  $14.464 \text{ W} \leq$  potencia de salida del generador (KVA)  $\times 0,9$  (factor de potencia)  $\times 70\%$  (baja la eficiencia)

$\therefore$  Potencia de salida del generador =  $23 \text{ KVA} \geq 22,959 \text{ KVA}$

Consumo de energía =  $43.590 \text{ W} \times 0,80$  (factor de utilización) =  $34.872 \text{ W} \leq$  Suministro de Energía  $\times 0,9$  (factor de potencia)

$\therefore$  Suministro de Energía =  $40 \text{ KVA} \geq 38.747 \text{ KVA}$

Lista del Consumo de Energía (1)

	Alumbrado y Nombre del Aparato		Con	Sin
			Fuente de Energía Eléctrica de Emergencia	
Exterior	Aparatos de alumbrado	FS 40 W x 3		120 W
	"	Lámpara eléctrica 60 W		60 W
Entrada	Aparatos de alumbrado	FL 40 W x 2		80 W
Sala de Preparación	Aparatos de alumbrado	FL 40 W x 12		480 W
	Cámara de cultivo de plantas Enchufes	2000 W x 3	6.000 W	
Sala para el Arreglo de Medios de Cultivo	Aparatos de alumbrado	FL 40 W x 18		720 W
	Molinillo Q			400 W
	Destilador			1.500 W
	Autoclave	2000 W x 2		4.000 W
	Esterilizador seco			4.000 W
	Depósito de temperatura ultrabaja		2.000 W	
	Refrigerador		400 W	
	Medidor de pH			20 W
	Agitador magnético			50 W
	Acondicionador de aire			2.500 W
	Enchufes			(1.000 W)

Lista del Consumo de Energía (2)

	Alumbrado y Nombre del Aparato		Con	Sin
			Fuente de Energía Eléctrica de Emergencia	
Sala de Cultivos (1)	Aparatos de alumbrado	FL 40 W x 2		80 W
	Estantes de cultivo con alumbrado	320 W x 3	960 W	
	Cultivadora rotatoria		200 W	
	Acondicionador del aire		900 W	
Sala de Cultivo (2)	Aparatos de alumbrado	FL 40 W x 2		80 W
	Estantes de cultivo con alumbrado	320 W x 3	960 W	
	Sacudidora rotatoria		300 W	
	Acondicionador de aire		900 W	
Sala limpia	Aparatos de alumbrado	FL 40 W x 6		240 W
	Banco limpio	400 W x 2	800 W	
	Acondicionador de aire			900 W
Sala para Microscopio y Balanza	Apartos de alumbrado	FL 40 W x 6		240 W
	Balanza electrónica	50 W x 2		100 W
	Microscopio invertido de cultivo			100 W
	Acondicionador de aire			900 W
Servicio	Aparatos de alumbrado	FL 40 W x 2		80 W

Lista del Consumo de Energía (3)

	Alumbrado y Nombre del Aparato		Con	Sin
			Fuente de Energía Eléctrica de Emergencia	
Sala de Trabajo	Aparatos de alumbrado	FL 40 W x 10		400 W
	Refrigerador	400 W x 2	800 W	
	Cámara de temperatura y humedad constantes		3.600 W	
	Cámara de esterilización del suelo			
Sala de Máquinas	Aparatos de alumbrado	FL 40 W x 4	160 W	
	Ventilador		100 W	
	Generador (calentador)			300 W
Sala de Calderas	Aparatos de alumbrado	FL 40 W x 2		80 W
	Caldera de agua caliente	1.200 W x 4		4.800 W
	Bomba de circulación			100 W
	Ventilador			100 W
Invernaderos de Vidrio y de Malla	Aparatos de alumbrado	FL 40 W x 12		480 W
	Bomba para riego por aspersión			100 W
	Ventilador			400 W
	Motor para abrir y cerrar la claraboya			100 W
	Enchufes			(1.000 W)
	TOTAL		18.080 W	25.510 W

### 3-2 Situación Actual y Política de Diseño por Obra

#### 1. Plan de Disposición

El terreno es amplio, pero el solar tiene una inclinación de 1/20 en dirección este-oeste y otra de 1/40 en dirección nordeste-sudoeste.

Teniendo en cuenta la proximidad desde el edificio de la estación experimental, la insolación de los invernaderos y la inclinación, se considera mejor la disposición de la Fig. 8.

#### 2. Resistencia del Terreno

Según la medición por el penetrómetro de cono construido en la Fábrica Chiyoda, se prevé que la resistencia del terreno sea de  $8 \text{ t/m}^2$  a 60 cm bajo tierra.

Ya que actualmente se utiliza como campo para el cultivo de forraje, la tierra vegetal es muy blanda. Por eso, la parte de fondo de cimentación será de 75 cm para los invernaderos y de 100 cm a 140 cm para los laboratorios.

### 3. Obras Provisionales

Como está ubicada a 40 km de Montevideo y a 15 km de las Piedras y hay pocos servicios de autobuses, se debe pensar en los trabajadores e ingenieros que vengan a trabajar a la estación experimental, incluyendo los almuerzos, etc. para ellos. El contratista general deberá considerar autobuses para dichos trabajadores e ingenieros, la preparación del almuerzo y la construcción de un comedor provisional para ellos, etc.

Se necesitarán bodegas de materiales, talleres, servicios provisionales, oficina del subcontratista.

### 4. Obras de Hormigón

Debido a la ausencia de suministradores de hormigón premezclado en la vecindad, se deberá usar hormigonera en el lugar de la construcción.

### 5. Obras de Barras de Armadura

Las barras de armadura son de 6, 8, 10, 12, 16, 19 y 22ø y el precio unitario por kilogramo es de \$N210 (equivalente a ¥140), lo que significa el triple que en Japón.

6. Obras de Encofrado

No existen los contrachapados para encofrado que se usan en Japón, y generalmente se utilizan pinos domésticos.

7. Obras de Armaduras de Acero

Las armaduras domésticas disponibles son sólo de L = 25 x 25, 28 x 28, 32 x 32 y acero en T del mismo tamaño, y las importadas son H-100-50-7-5, C-75x45x15-2,3, etc.

Al pedir a los suministradores un presupuesto, será necesario tomar en consideración la fecha de entrega de las armaduras importadas, el cambio de diseño en caso de que no se entreguen las armaduras de acero de diseño, y en el peor de los casos, se deberá haber considerado el cambio a la estructura de cercha por acero en L y acero en T.

8. Obras de Impermeabilización

Hay métodos de impermeabilización cuyo método de ejecución ha sido señalado por los fabricantes, tales como impermeabilización por asfalto o pintura impermeable (Pennsylvania Asfalkote) y existen muchos rascacielos construidos, así que se cree no habrá problemas.

Como en este proyecto se usan tejas árabes sobre losas de hormigón, está bajo consideración una impermeabilización simple.

#### 9. Obras de Mampostería de Ladrillos

Los ladrillos se dividen en ladrillos campo y ladrillos prensados.

Los ladrillos campo se usan generalmente para la fachada, lo cual es característico en este país.

En cuanto a los ladrillos prensados, son disponibles muchos surtidos en tamaño y forma, tales como 120x250x120, 120x250x250, 170x250x250, etc.

#### 10. Carpintería General

En este país las maderas son muy caras, y la proporción que ocupan en la edificación es pequeña.

Las que se usarán en los edificios de este proyecto serán sólo para la viguetas del techo.

#### 11. Techado

En muchos edificios de pequeña escala se encuentran tejas árabes puestas sobre las losas de hormigón del tejado.

En caso de edificios grandes, se ha impermeabilizado por hojas sobre losas de hormigón.

En este país existen muchos edificios históricos y la gente tiene mucho interés en el diseño de los edificios.

12. Aplicación de Canalones para Recogida de Aguas

En general, hay pocas casas con canalones para la recogida de aguas, pero es deseable instalarlos en consideración a la protección de los edificios, a la impermeabilización de las paredes y a la entrada y salida de la gente.

13. Aplicación de Ferretería

En varios edificios se usan marcos de aluminio en las ventanas y hay muchas tiendas que los fabrican y venden. En cuanto a los precios, hay bastante diferencia según las tiendas.

Está proyectado usar accesorios de acero en las salas de calderas y de máquinas.

14. Muebles de Madera

Ya que se fabrican con maderas importadas, como pino brasileño, etc., resultan bastante caros.

Si se usan maderas domésticas, ocurren torceduras o grietas, no sirviendo para nada.

15. Vidrios

Hay fabricantes de vidrios, que fabrican aun puertas de vidrio templado de tamaño estándar.

16. Enlucido

Ya que casi todos los edificios son de hormigón armado y de ladrillos, naturalmente hay mucho trabajo de albañilería. En cuanto a los edificios recientes, casi no se observa la arquitectura gótica, pero el nivel técnico en general es alto.

17. Alicatado

Se proyecta alicatar las paredes de los laboratorios con azulejos de 150 mm x 150 mm. Los azulejos son abundantes en color, tamaño y forma.

18. Pintura

En el revés del alero, en las paredes excepto las del laboratorio y en el cielorraso, se proyecta que además del acabado de mortero con llana metálica, se aplique pintura en emulsión o pintura vinílica-acrílica.

19. Trabajo de Acabado Interior

El piso del laboratorio ha de estar cubierto con baldosas vinílicas de 300x300x2 y el cielorraso con tablero duro decorativo. Ambos trabajos son corrientes.

20. Trabajo Eléctrico

Si todos los equipos proyectados son suministrados y los estudios llegan a realizarse activamente, la autoclave, estantes de cultivo, cámaras, acondicionador de aire, etc. se usarán casi incesantemente todo el día, llegando así el consumo de energía a 40 KVA.

La conexión con el generador estará limitada a la cámara de cultivo, al refrigerador, a la cámara de cultivo de la planta, etc. y la potencia eléctrica del generador será de 23 KVA.

Debido a la ausencia de reguladores automáticos de voltaje de gran tamaño, se proyecta instalar un regulador a cada uno de los equipos a suministrarse.

21. Trabajo de Equipamiento

En cuanto a los acondicionadores de aire, en el mercado los hay de fabricación estadounidense, de fabricación argentina por cooperación técnica con fabricante japonés y de fabricación brasileña.

22. Trabajo de Instalación Sanitaria

En respuesta al deseo de la Estación Experimental, se proyecta un sistema eléctrico de suministro de agua caliente para la calefacción de los invernaderos. La falta de calorías y la tardanza de la temperatura de puesta en marcha se cubrirán arreglando la temperatura establecida.

23. Invernaderos

La estructura principal será de armadura de acero, el tejado de policarbonato como contramedida para el granizo y las ventanas laterales llevarán marcos de aluminio, y en los invernaderos de malla se usarán redes plásticas.

Las redes de acero inoxidable resultarán muy caras, puesto que se producen al recibo de pedidos.

Se instalará un aparato de riego automático y un aparato para abrir y cerrar automáticamente la claraboya.

24. IVA

Se cargará un 20% correspondiente al impuesto sobre el valor añadido (IVA) sobre la venta de los artículos. Este costo alcanzará una suma considerable.

25. Aportes Sociales de La Mano de Obra

Se trata de los subsidios que los empleadores deben pagar para proteger a los obreros manuales y corresponden al 82% de los salarios (se usarán en caso de desempleo, etc.).

Comprenderán a un 14% del importe total de la obra.

3-3 Criterios de Proyecto de Cada Sala

1. Entradas

Se dividirán en la entrada para los laboratorios y en la entrada para los invernaderos. En la entrada para los invernaderos se instalará un lavadero donde se pueda quitar el barro de los zapatos lavándolos.

2. Sala de Preparación

Se proyecta que se use para la investigación patológica y se instalen 3 cámaras de cultivo de plantas.

Además se ha considerado el espacio para tablas de experimentos, estantes para medicamentos y estantes para utensilios de vidrio.

3. Sala para el Arreglo de Medios de Cultivo  
Se proyecta la instalación de un aparato purificador de agua, una autoclave, un esterilizador seco, un refrigerador, estantes para medicamentos, estantes para utensilios de vidrio y una tabla de experimentos central. Además, se ha reservado espacio para trabajar.
4. Sala para Microscopio y Balanza  
Se instalará entre la sala para el arreglo de medios de cultivo y la sala limpia. En cuanto a la puerta, se considera el tipo del riel suspendido para que pueda abrirse fácilmente.
5. Sala Limpia  
Se ha reservado espacio para trabajar instalando 2 bancos limpios. Para la limpieza de la sala limpia, se instalaron aparatos al respecto en laboratorios del Japón, pero en consideración a que dichos aparatos no se usan en realidad y tampoco hay necesidad, se ha decidido instalar sólo un aparato de acondicionamiento de aire.
6. Sala de Cultivos  
Se ha considerado el espacio para instalar 2 salas en las que se pueda establecer la temperatura respectiva-

mente y 3 estantes de cultivo con alumbrado, una cultivadora vibradora y una cultivadora rotatoria en cada sala.

7. Sala de Trabajo

Se ha reservado espacio para que se pueda trabajar instalando un esterilizador del suelo (que funciona con gas propano), un aparato de temperatura y humedad constantes y un refrigerador.

8. Sala de Máquinas

Se instalará un motor de 23 KVA y un tanque de 500 l (a razón de unos 8 litros de consumo de aceite ligero por hora, podría funcionar 62 horas (2 días y medio)).

Ya que no se trabaja los sábados y los domingos, será necesario que funcione por lo menos 2 días y medio.

9. Sala de Calderas

Se instalarán 4 aparatos de suministro de agua caliente para el uso doméstico (110 l, 1,2 KW) y una bomba de circulación.

10. Invernaderos

Se instalará un aparato de riego automático, un sistema de calefacción del tipo aeroaleta y un aparato para

abrir y cerrar automáticamente la claraboya.

Se instalarán bancos sólo en invernaderos de vidrio, y no en los de malla que se usan para la preservación de variedades.

El piso estará cubierto con hormigón pensando en la higiene del mismo e instalando canales de desagüe.

LISTA DE EQUIPOS A INSTALARSE EN SALAS DE TEJIDO DE CULTIVO

NO.	NOMBRE DEL EQUIPO	SALA	CAN- TIDAD	ELECTRICIDAD	DIMENSION AN x P x AL	OBSERVACIONES
1	Destilador de agua	Sala de regulación	1	CA 100V 1,5KVA	560 x 700 x 990 mm	ADVANTEC
2	Sistema para agua de calidad de reactivos	"	1	CA 100V 0,4A (Máx.)	900 x 155 x 473 mm	NIHON MIRIPOA
3	Autoclave	"	2	CA 100V 20A	560 x 450 x 1180 mm	FABRICA HIRAYAMA
4	Esterilizadores de aire caliente	"	1	CA 100V 30A	1000 x 600 x 1460 mm	IKEDA RIKA
5	Caja de temperatura ultrabaja	"	1	CA 100V 20A	1150 x 750 x 1050 mm	"
6	Centrifugas	Sala de cultivos-1	1	CA 100V 10A	460 x 550 x 420 mm	"
7	Estante Electa de estilo de luz del sol	"	3	CA 100V 320W	1520 x 460 x 1830 mm	"
8	Cultivadora rotatoria	Sala de cultivos-2	1	CA 100V 25W	550 x 350 x 650 mm	SHIBATA KAGAKU KIKAI KOGYO
9	Estante Electa de estilo de luz del sol	"	3	CA 100V 320W	1520 x 460 x 1830 mm	IKEDA RIKA
10	Cultivadora vibradora	Sala limpia	1	CA 100V 3A	600 x 600 x 450 mm	"
11	Bancos limpios	"	2	CA 100V 400W	1300 x 910 x 1860 mm	HITACHI

NO.	NOMBRE DEL EQUIPO	SALA	CAN- TIDAD	ELECTRICIDAD	DIMENSION AN x P x AL	OBSERVACIONES
12	Balanza electrónica	Sala para micros- copia y balanza	2	CA 100V		IKEDA RIKA
13	Microscopio invertido de cultivo de tejidos	"	1	CA 100V		"
14	Cámara de multiplica- ción	Sala de prepara- tivos	3	CA 100V 20A	950 x 910 x 1975 mm	NIHON IKA KIKAI
15	Refrigerador	Sala de Trabajo	2	CA 100V	800 x 600 x 1750 mm	SANYO
16	Cámara de temperatura y humedad constantes	"	1	CA 200V 3φ, 3,6KW	1200 x 1000 x 1600 mm	IKEDA RIKA
17	Esterilizador de suelos	"	1	-	700 x 700 x 1000 mm	NAKAJIMA RIKA KIKAI

3-4 Costo Estimado de Construcción

Trabajos de Construcción del Edificio de Investigación de Cultivo de Tejidos	Total	29.202.414
Trabajos de Construcción de Invernaderos	Total	9.804.937
Costo de los Equipos a Suministrarse	Total	4.897.216
		\$N43.904.567 (US\$180.677,23 = ¥25.836.844)

3-5 Lista de Precios de Materiales de Construcción

Items	Unidad	Precio (\$N)	
Barra Redonda de Refuerzo 6ø	100 kg	21.376,56	
8ø	"	20.351,04	
10ø	"	19.368,68	
12ø	"	18.910,00	
14 - 25ø	"	18.492,96	
28 - 32ø	"	19.525,44	
Barra de Refuerzo (Resista) 6ø	"	24.048,00	
8ø	"	23.184,00	
10ø	"	22.140,00	
12ø	"	21.480,00	
14 - 25ø	"	21.024,00	
28 - 32ø	"	22.536,00	
Azulejo 15x15 blanco	1.000 piezas	36.684,00	(44,5 piezas/ m <sup>2</sup> ) 1633/m <sup>2</sup>
" color C	"	44.664,00	1988/m <sup>2</sup>
" color B	"	52.668,00	2344/m <sup>2</sup>
Chapa de Zinc #26 0,9x2,1m	kg	309,00	1854/hoja
Material Acrílico a prueba de agua, color blanco	25 kg	20.028,00	
Ladrillo Prensado, 1 <sup>a</sup> . clase	1.000 piezas	40.920,00	240x120x55
" , 2 <sup>a</sup> . clase	"	33.600,00	"
Ladrillo Campo, calidad especial	"	32.400,00	"
Ladrillo Campo, 1 <sup>a</sup> . clase	"	26.340,00	"
Madera, pino doméstico	m <sup>3</sup>	45.000,00	
" , pino brasileño	m <sup>3</sup>	250.000,00	
Mármol No.1	tonelada	23.016,00	
" No.2	"	19.176,00	

Items	Unidad	Precio (\$N)	
Mármol No.3	tonelada	44.112,00	
" No.4	"	25.188,00	
Bloque de Módulo 12x19x39	pieza	93,00	
" 12x19x39	"	104,40	
" 19x19x39	"	129,96	
Tabla de Arenisca 15x30x1,1	m <sup>2</sup>	5.966,40	
Cemento Portland	50 kg	1.309,80	
Ceniza Blanca para capa de acabado de pared z	50 kg	4.917,60	
Barro Amarillo de pared z	"	6.369,60	
Barro Azul de pared z	"	6.019,20	
Alambre No.7	25 kg	11.058,93	
" No.12	"	10.725,60	
Contrachapado, pino brasileño 3 m/m	m <sup>2</sup>	843,43	2,22x1,62 m
" , " 4 m/m	m <sup>2</sup>	1.095,86	"
" , " 5 m/m	m <sup>2</sup>	1.357,02	"
Complex Meditus 12 m/m	m <sup>2</sup>	3.066,53	2,20x1,60 m
" 16 m/m	m <sup>2</sup>	4.041,66	"
" 20 m/m	m <sup>2</sup>	5.059,68	"
Tabla Laminada de Plásticos, de dibujos	m <sup>2</sup>	2.710,25	2,57x1,29 m
Tabla Laminada de Plásticos, sin dibujos	m <sup>2</sup>	2.356,73	"
Acero en T 32x32x3	100 kg	19.513,20	
Acero en L 32x32x3	"	17.366,00	
Hierro Plano 25x3	"	19.887,80	
Vidrio 3 m/m	m <sup>2</sup>	3.634,44	
" 4 m/m	m <sup>2</sup>	5.186,34	
" 5 m/m	m <sup>2</sup>	6.913,32	
" 6 m/m	m <sup>2</sup>	8.734,68	

Items	Unidad	Precio (\$N)
Tubo Galvanizado de Zinc		
13 m/m	m	545,47
" 19 m/m	m	755,21
" 25 m/m	m	1.139,11
" 51 m/m	m	2.250,28
Tubo de PVC para desagüe		
50 m/m	m	391,40
" 100 m/m	m	1.216,00
Arena (de origen de Carrasco)	m <sup>3</sup>	3.828,00
Escombros	m <sup>3</sup>	4.178,00

### 3-6 Ajuste del Presupuesto

Los precios al consumidor han venido subiendo un 60% por término medio cada año desde 1973.

La elevación de los precios desde julio de 1986 hasta julio de 1987 fue del 65,26%, y el tipo de cambio sobre el dólar estadounidense fue USA\$1 = \$N165 en julio de 1986 y USA\$1 = \$N222 en julio de 1987, representando una subida del 34,54%.

Ya que el valor del yen ha subido un 8% durante este año, se calcula que los precios en Uruguay suban un 65% al año en relación a la \$N, un 30,5% en relación al USA\$ y un 20% en relación al yen.

Al hacer un cálculo en agosto, suponiendo que el comienzo de la obra sea en enero y su terminación en julio y estableciendo el día de pago medio en abril, el alza de precios después de 8 meses sería del 13,3%.

julio de 1986. US\$1 = ¥165

julio de 1987 US\$1 = ¥153

Costo de construcción después de 8 meses =

Costo estimado de construcción (¥) x 1,133

El jornal de un peón uruguayo representa un cuarto del de un peón japonés, pero en cuanto al rendimiento en el trabajo es

un medio, así que el costo real de mano de obra se calculó como la mitad del mismo en el Japón.

Las primas por horas extras y por asistencia al trabajo en día de descanso son de suma doble.

### 3-7 Programa de Construcción

Un problema común en los países en vías de desarrollo es que la obra no se ejecuta conforme al programa. Según dicen los japoneses con experiencia, se necesita el doble del período estimado de construcción. En realidad, se ven muchos lugares donde la construcción está parada y hay pocos lugares de la construcción que están llenos de vida.

Del 20 de diciembre al 10 de enero, la gente no trabaja, y en los meses de febrero y marzo hay alrededor de una semana de días feriados como Semana Santa, etc., atrasando la construcción 35 días sólo debido a eso.

Después de entrado este año, se ha producido un auge en la construcción, ocupando a los contratistas de obras y causando una tendencia de falta de mano de obra.

Como costumbres de construcción en Uruguay, todos los trabajos incluyendo el plano de construcción, dibujo de construcción en fábrica de barras de refuerzo, listas, etc. los hacen los arquitectos matriculados.

En Japón, se respeta que los contratistas generales y subcontratistas realicen dichos trabajos y los arquitectos matriculados los aprueben.

Desde la puesta en función de los especialistas hasta el comienzo de la construcción se necesitará poco más de un mes y el período de construcción será de unos seis meses y medio.

### 3-8 Contratistas de Obras

Ya que los edificios, aunque son de pequeña escala, son complicados con diversas instalaciones (aparato de riego automático, aparato de calefacción por agua caliente, aparato para abrir y cerrar la claraboya, fuente de energía eléctrica de emergencia, generadores, etc.), será difícil terminar la obra completamente, a no ser que se trate de compañías de construcción que tengan experiencia en laboratorios, edificios, etc.

Esta vez se han investigado las siguientes 5 compañías:

1. A
2. B
3. C
4. D
5. E

Volviendo a investigar en Uruguay dichas compañías de construcción en cuanto a su estado, los edificios (construidos por ellos, etc.), se elegirán 2 ó 3 compañías y la obra se pondrá en licitación entre las compañías específicas para decidir quién será el contratista de obras.

En la actualidad, se considera que A es apropiada debido a su experiencia en construcción de laboratorios, hospitales, etc.