

REPUBLICA DEL PARAGUAY
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

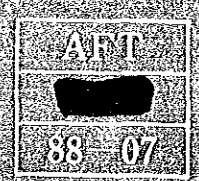
**ESTUDIO
DEL PLAN MAESTRO
DEL PROYECTO DE AUMENTO DE LA PRODUCCION DE GRANOS PRINCIPALES
EN
EL AREA CENTRAL DEL DEPARTAMENTO DE ITAPUA**

VOLUMEN II

- ANEXO E: Plan de cultivo
- ANEXO F: Encuesta a fincas de productores
- ANEXO G: Plan de administracion de fincas
- ANEXO H: Plan de abastecimiento de semillas
- ANEXO I: Plan de extension e investigacion agricola

MARZO DE 1988

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON



**REPUBLICA DEL PARAGUAY
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA**

**ESTUDIO
DEL PLAN MAESTRO
DEL PROYECTO DE AUMENTO DE LA PRODUCCION DE GRANOS PRINCIPALES
EN
EL AREA CENTRAL DEL DEPARTAMENTO DE ITAPUA**

VOLUMEN II

- ANEXO E: Plan de cultivo**
- ANEXO F: Encuesta a fincas de productores**
- ANEXO G: Plan de administración de fincas**
- ANEXO H: Plan de abastecimiento de semillas**
- ANEXO I: Plan de extensión e investigación agrícola**

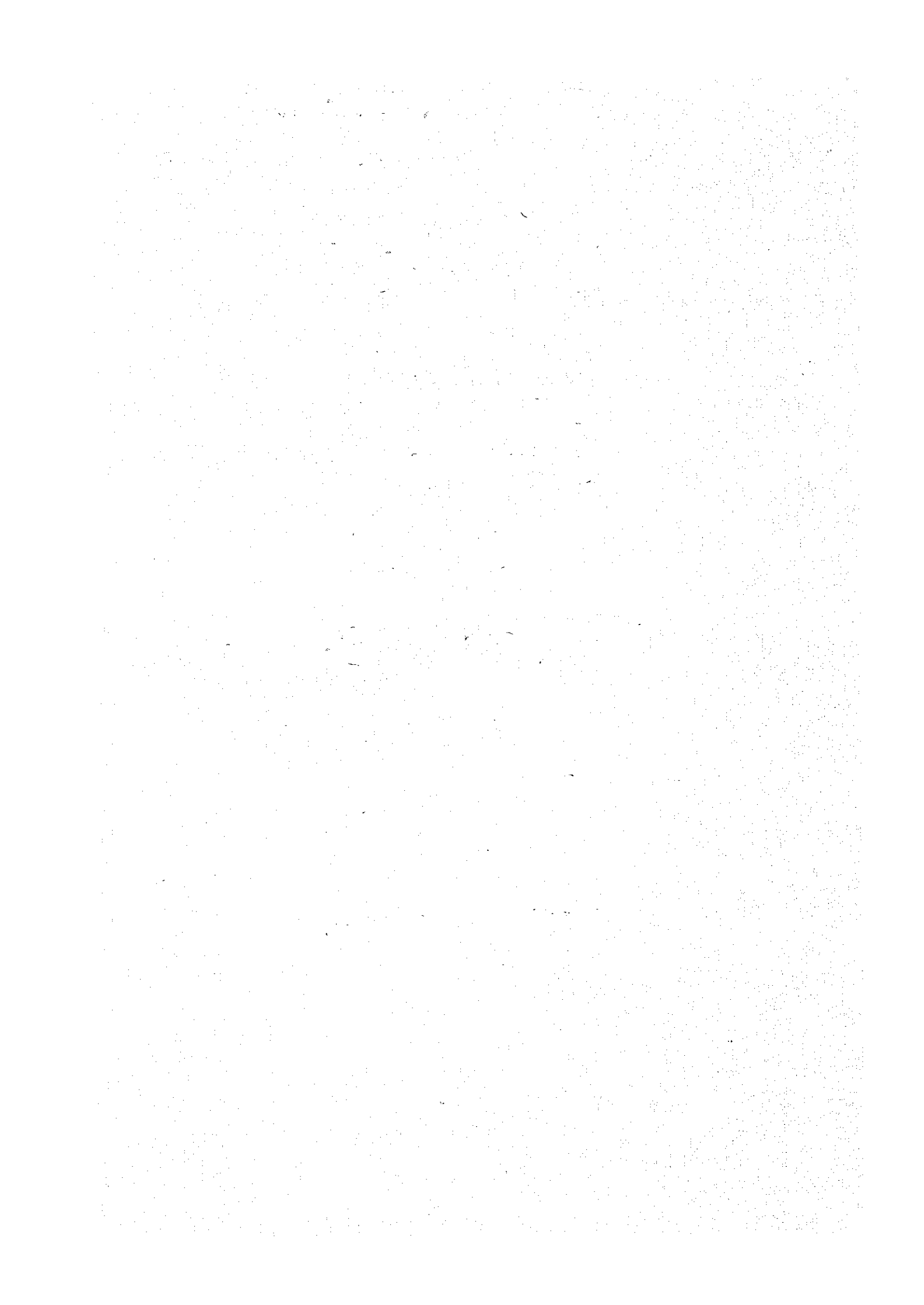
MARZO DE 1988

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON



17688

ANEXO E: PLAN DE CULTIVO



Indice

Lista de Cuadros y Figuras

| | | |
|-----|--|------|
| 1. | Situación actual de los principales cultivos en el paraguay | E-1 |
| 2. | Situación de la investigación y la extensión agrícola en el paraguay | E-13 |
| 2.1 | Generalidades | E-13 |
| 2.2 | Instituto agronómico nacional (IAN) | E-14 |
| 2.3 | Centro regional de investigación agrícola (CRIA) | E-18 |
| 2.4 | Campo experimental agrícola de Tomás Romero Pereira | E-20 |
| 2.5 | Estación experimental agropecuaria en el paraguay de JICA | E-21 |
| 2.6 | Dirección de servicio de extensión agrícola y ganadera (DSEAG) | E-21 |
| 2.7 | Servicio nacional de semillas (SENASE) | E-23 |
| 3. | Puntos problemáticos relacionados con los cultivos agrícolas ... | E-31 |
| 4. | Plan de cultivos | E-37 |
| 4.1 | Sistema de cultivo de diseño | E-37 |
| 4.2 | Normas técnicas de cultivo de los principales rubros | E-40 |

LISTA DE FIGURAS Y CUADROS

| | | |
|--------------|--|------|
| CUADRO E.1.1 | CARACTERISTICAS DE LAS VARIEDADES RECOMENDADAS DE SOJA | E-3 |
| CUADRO E.1.2 | VARIEDADES PRINCIPALES DE SOJA QUE SE CULTIVA EN EL DEPARTAMENTO DE ITAPUA | E-4 |
| CUADRO E.1.3 | CARACTERISTICAS DE LAS VARIEDADES RECOMENDADAS DE TRIGO | E-5 |
| CUADRO E.1.4 | CARACTERISTICAS DE LA VARIEDADES RECOMENDADES DEL MAIZ | E-6 |
| CUADRO E.1.5 | CARACTERISTICAS DE LA VARIEDAD DE MAIZ HIBRIDO PROMETEDOR DE UNA GENERACION | E-7 |
| CUADRO E.1.6 | CARACTERISTICAS DE LA VARIEDAD RECOMENDADA DE ARROZ | E-8 |
| FIGURA E.1.1 | PERIODOS DE LOS CULTIVOS PRINCIPALES | E-9 |
| CUADRO E.2.1 | LOCALIDADES DE LAS OFICINAS REGIONALES DE EXTENSION DE DSEAG | E-25 |
| FIGURA E.2.1 | ORGANIGRAMA DE LAS DIRECCION DE INVESTIGACION Y EXTENSION AGROPECUARIA Y FORESTAL Y ORGANISMOS ASOCIADOS | E-26 |
| FIGURA E.2.2 | ORGANIGRAMA DEL INSTITUTO AGRONOMICO NACIONAL (INA) | E-27 |
| FIGURA E.2.3 | ORGANIGRAMA DEL CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION AGRICOLA | E-28 |
| FIGURA E.2.4 | ORGANIGRAMA DE LA DIRECCION DE INVESTIGACION Y EXTENSION AGROPECUARIA | E-29 |
| FIGURA E.2.5 | ORGANIGRAMA DEL SERVICIO NACIONAL DE SEMILLAS | E-30 |
| CUADRO E.4.1 | ESQUEMA DEL CULTIVO DE LA SOJA-TRIGO | E-46 |
| CUADRO E.4.2 | ESQUEMA DE CULTIVO DE (MAIZ) - TRIGO | E-47 |
| CUADRO E.4.3 | ESQUEMA DE CULTIVO DE SOJA (MAIZ) - TRIGO (CULTIVOS DE INVIERO) | E-48 |
| CUADRO E.4.4 | ESQUEMA DE CULTIVO DE ARROZ-PASTOREO | E-48 |
| CUADRO E.4.5 | ESQUEMA DE CULTIVO DE PEQUEÑOS AGRICULTORES PRINCIPALMENT DE ALGODON | E-49 |

| | | |
|---------------|---|------|
| CUADRO E.4.6 | ESQUEMA DE CULTIVO DE PEQUEÑOS AGRICULTORES PRINCIPALMENTE DE ALGODON Y SOJA | E-50 |
| CUADRO E.4.7 | ESQUEMA DE CULTIVO DE HORTALIZAS Y POROTOS | E-51 |
| CUADRO E.4.8 | RENDIMIENTO PROMEDIO ACTUAL DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS (ESTUDIO POR ENCUESTAS) | E-52 |
| CUADRO E.4.9 | RENDIMIENTO PROMEDIO EN LOS CAMPOS EXPERIMENTALES DE PRINCIPALES PRODUCTOS | E-53 |
| CUADRO E.4.10 | RENDIMIENTO PROMEDIO PROGRAMADO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS | E-54 |
| CUADRO E.4.11 | RENDIMIENTO PROMEDIO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS QUE SE ESPERA AL OTORGARSE LOS PRESTAMOS DEL CREDITO AGRICOLA DE HABILITACION (CAH) | E-55 |
| CUADRO E.4.12 | RENDIMIENTO PROMEDIO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS BASADOS EN EL PROGRAMA | E-56 |
| CUADRO E.4.13 | VOLUMEN DE SIEMBRA DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS BASADOS EN EL PROGRAMA | E-56 |
| CUADRO E.4.14 | VOLUMEN DE FERTILIZANTE DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS BASADOS EN EL PROGRAMA | E-56 |
| CUADRO E.4.15 | NORMAS DE CULTIVOS DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS | E-57 |
| CUADRO E.4.16 | CANTIDAD DE ANIMALES ANELIDOS (LOMBRICES) VIVIENTES EN EL SUELO | E-58 |
| FIGURA E.4.1 | ESQUEMA DE CULTIVO DE SOJA-TRIGO | E-59 |
| FIGURA E.4.2 | ESQUEMA DE CULTIVO DE SOJA (MAIZ) - TRIGO | E-60 |
| FIGURA E.4.3 | ESQUEMA DE CULTIVO DE SOJA (MAIZ) - TRIGO (CULTIVOS DE INVIERNO) (1') SOJA | E-61 |
| FIGURA E.4.4 | ESQUEMA DE CULTIVO DEL ARROZ CON RIEGO-PASTOREO | E-62 |
| FIGURA E.4.5 | ESQUEMA DE CULTIVO PARA PEQUEÑOS AGRICULTORES PRINCIPALMENTE DE ALGODON | E-63 |
| FIGURA E.4.6 | ESQUEMA DE CULTIVO PARA PEQUEÑOS AGRICULTORES PRINCIPALMENTE DE ALGODON Y SOJA | E-64 |
| FIGURA E.4.7 | ESQUEMA DE CULTIVO DE HORTALIZAS Y POROTOS | E-65 |
| FIGURA E.4.8 | VOLUMEN ESTIMADO DE ARRASTRE DEL SUELO POR EROSION DEL SUELO ARCILLOSO BAJO EL ESQUEMA DE CULTIVO DE TRIGO-SOJA CON TERRAZA Y SIN TERRAZA Y POR DIFERENTES METODOS DEL ARADO (10 AÑOS DE INVESTIGACION 1972-1982, IAAPAR, BRASIL 1984) | E-66 |

| | | |
|---------------|--|------|
| FIGURA E.4.9 | CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO DURANTE EL PERIODO DE CULTIVO (1980) DE TRIGO DENTRO DEL ESQUEMA DE CULTIVO DE TRIGO-MAIZ POR EL METODO HABITUAL Y EL METODO SIN ARADO, SUELO LRE DE LONDRINA, ESTADO DE PARANA (IAPAR/ICI VIEIRA, M.J. 1981) | E-67 |
| FIGURA E.4.10 | EFFECTOS DE LA CONDICION DE ARADO CON RESPECTO A LAS PROPIEDADES QUIMICAS DEL SUELO | E-68 |
| FIGURA E.4.11 | EFFECTOS DE LA CONDICION DE ARADO CON RESPECTO A LAS PROPIEDADES QUIMICAS DEL SUELO (2) | E-69 |

1. Siutación actual de los principales cultivos en el paraguay

1.0.1 Generalidades

Los principales rubros cultivados en el Paraguay son la soja, el algodón, el trigo y el maíz. La superficie de cultivo de los mismos varía anualmente, pero según los datos estadísticos, en el período agrícola 1985/1986, ésta fue de aproximadamente 720 mil ha para la soja, 40 mil ha para el algodón, 130 mil ha para el trigo y de 390 mil ha para el maíz. Siguiendo a estos, se encuentran la mandioca que cubre una superficie aproximada 220 mil ha, la caña de azúcar con aproximadamente 60 mil ha, el poroto, con aproximadamente 43 mil ha y el arroz de riego con 17 mil ha. En los últimos años, el cultivo de la soja y el trigo se están incrementando en forma acelerada.

La soja y el trigo son cultivados generalmente por las grandes y medianas explotaciones agrícolas, con la concurrencia y uso de maquinarias agrícolas, los pequeños agricultores cultivan el algodón como rubro de renta, y el maíz y la mandioca, como cultivo de autoconsumo. El arroz de riego es igualmente cultivado en las pequeñas explotaciones agrícolas, pero en su mayoría es cultivado en las zonas bajas de las riberas, por explotaciones relativamente grandes, empleando el sistema de siembra directa sin fanqueo, y el cultivo se realiza en forma rotativa con pasturas.

El área del proyecto del presente plan abarca gran parte del Departamento de Itapúa, el cual es una importante zona de producción agrícola, ya que con respecto al global nacional, aporta el 35% de la producción total de soja (aprox. 250 mil ha), 62% de trigo (78 mil ha), 44% de arroz (7 mil ha), y 14% de algodón, maíz y mandioca (56 mil, 54 mil y 30 mil ha, respectivamente).

En el área en estudio, la soja y el trigo son cultivados como principales rubros de producción por las explotaciones medianas y grandes, en la zona de lomadas que se extiende desde el centro hasta la ribera del Río Paraná, en un suelo cuyo elemento principal es de origen basáltico. Por otro lado, el algodón es cultivado por pequeños productores, principalmente en la zona suroeste del área en estudio constituyendo este rubro una importante fuente de ingresos. El arroz es cultivado principalmente por las explotaciones agrícolas de mediana escala en los terrenos bajos localizados en las riberas del Arroyo Tacuary.

El maíz y la mandioca son cultivados en las fincas menores a las clasificadas como de mediana escala de explotación, especialmente como rubro de autoconsumo y alimento para animales. Por otra parte, el almidón de la mandioca constituye una importante fuente de ingresos de los pequeños agricultores.

Además, los pequeños agricultores se dedican al cultivo de poroto, ajo, y cebolla entre otros. Por otra parte, los cultivos permanentes como el tung y la yerba mate son producidos principalmente en la zona de lomadas del centro y este, y ambos constituyen rubros típicos de la zona.

La época de producción de los principales cultivos del área en estudio es como se indica en el Cuadro E.1.1. La siembra de la soja se realiza en los meses de octubre a diciembre y su cosecha, en los meses de marzo a mayo. Siguiendo a ella, la siembra del trigo se lleva a cabo en los meses de mayo y junio y se cosecha entre los meses de septiembre y octubre. El maíz es sembrado en los meses de julio a septiembre y es cosechado en diciembre a febrero; el algodón se retrasa un poco más que el anterior, siendo sembrado en los meses de septiembre a noviembre, y cosechado en los meses de febrero a abril, mientras que el arroz es sembrado en los meses de octubre a diciembre y cosechado en los meses de marzo a mayo.

1.0.2 Cultivo de soja

La siembra de la soja se realiza desde mediados de octubre a fines de diciembre, posterior a la cosecha del trigo, y la cosecha, desde mediados de marzo a fines de mayo.

La variedad más corriente es la BRAGG, cuyo ciclo de cultivo es de aproximadamente 150 días, y en el año 1984 ocupaba el 26,6% de la soja cultivada en el Departamento de Itapúa (ver cuadro anexo). Además de ella, se observan cultivos de la variedad Paraná, cuyo ciclo de cultivo es del orden de 120 días, la variedad Pirapó 78, de 130 días, la variedad Davis, de 140 días, y aunque escasamente, se cultiva también la variedad UFV-1, de maduración tardía, con un ciclo del orden de 170 días. En general, las variedades más cultivadas son aquellas de ciclo corto y medio, a fin de evitar las plagas como la Nezara Viridula (Chinche), que atacan en la última etapa de crecimiento a la de la planta, o escapar a las sequías, y también para preparar las condiciones del terreno para el cultivo del trigo.

La arada y la preparación del suelo se efectúa con arados de disco y rastras, y la fertilización se realiza al mismo tiempo que la siembra, fertilizante químico de formulación 5-30-10 en P205, K20, a razón de 50 kg/ha, pero son numerosos también los agricultores que no utilizan fertilizantes.

La mayoría de las semillas es de producción propia, y se utiliza 50 a 80 kg/ha para la siembra.

Los cuidados culturales como control de malezas plagas y enfermedades se realizan dos a tres veces. Además de ello, se efectúa también la extracción manual de maleras, y existen algunos agricultores que utilizan herbicidas.

Las principales malezas observadas son Euphorbia Sp., Ipomea Sp., Bidens Sp., Digitaria Sp. y Cynodon Sp., mientras que los insectos más comunes son Anticarsia gemmatalis, Pseudoplusia includes y Nezara viridula.

La cosecha se realiza en su totalidad mediante el uso de cosechadoras, y exceptuando aquellas que serán destinadas a semillas, son transportadas directamente a los silos de las cooperativas y acopiadores de la zona.

CUADRO E.1.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS VARIETADES RECOMENDADAS DE SOJA

| Variedad | Días de crecimiento días | Días hasta la floración días | Habitado de crecimiento | Peso por 100 granos g | Longitud del tallo cm | Altura mínima de vaina cm | Rendimiento t/ha | Resistencia | | | | | | | | |
|------------|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|---------------------|-------------|---|----|----|---|---|---|---|--|
| | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | |
| Parana | 124 (127) | 48 (53) | Limitado | 15.5 | 90 | 21 | 2.9 | R | R | MR | MR | S | R | T | T | |
| Galaxia | 130 (133) | 52 (53) | " | 16.0 | 95 | 14 | 3.1 | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Davis | 142 (141) | - (54) | " | 16.5 | 100 | 16 | 3.4 | R | R | MR | MS | S | S | S | S | |
| Bragg | 144 (150) | 48 (50) | " | 17.0 | 90 | 18 | 3.9 | S | R | MR | MR | - | R | T | R | |
| Visoja | 160 (163) | 75 (77) | " | 14.0 | 100 | 24 | 2.9 | S | R | MS | MS | - | T | S | S | |
| Santa Rosa | 160 (166) | - (84) | " | 14.5 | 115 | 25 | 3.1 | R | R | MR | S | - | S | T | R | |

1 Cercospora sojina 6 Meloydogine
 2 Xanthomonas glycines 7 incognita
 3 Pseudomonas glycinea 8 javanica
 4 Peronospora manshurica 9 arenaria
 5 Cercospora kikuchii

R Resistente S Propenso a enfermarse

M Moderadamente T Resistencia

Fuente: CRIA

CUADRO E.1.2 VARIEDADES PRINCIPALES DE SOJA QUE SE CULTIVA
EN EL DEPARTAMENTO DE ITAPUA

| Variedad | Año 82/83 | | Año 83/84 | | Año 84/85 (Previsto) | |
|------------|------------------|------|------------------|------|----------------------|------|
| | Superficie ha | % | Superficie ha | % | Superficie ha | % |
| Parana | 3,663 | 13.9 | 4,075 | 16.0 | 4,035 | 14.5 |
| Galaxia | 407 | 1.5 | 487 | 1.9 | 569 | 2.0 |
| Pirapo-78 | 374 | 1.4 | 2,517 | 9.9 | 2,697 | 9.7 |
| Rillito | 468 | 1.8 | 1,515 | 5.9 | 1,978 | 7.0 |
| Davis | 2,665 | 10.1 | 2,545 | 10.0 | 2,486 | 8.9 |
| Bragg | 5,884 | 22.4 | 5,789 | 22.7 | 7,426 | 26.6 |
| CTS-78 | 2,774 | 8.5 | 2,174 | 8.5 | 2,149 | 7.7 |
| Visoja | 933 | 3.5 | 102 | 0.4 | 156 | 0.6 |
| Santa Rosa | 9 | — | — | — | — | — |
| UFV-1 | 1,064 | 4.0 | 373 | 1.5 | 429 | 1.5 |

Fuente: Agencia de Cooperación Internacional del Japón
Estación Experimental Agrícola de Pirapo

CUADRO E.1.3 CARACTERÍSTICAS DE LAS VARIETADES RECOMENDADAS DE TRIGO

| Variedad | Días de crecimiento | | Días hasta la floración | Largo del tallo | Tamaño del grano | Resistencia | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------|-------------------------|-----------------|------------------|-------------|----------|----|----|----|----|----|----|----|
| | CRIA | Anexo AP | | | | CRIA | Anexo AP | 1 | 2 | 3 | | 6 | 7 | 8 |
| | | | 4 | 5 | | | | | | | | | | |
| Itapua 1 | 120 | 130~138 | 65 | Mediano | Mediano | MR | R | R | R | S | R | — | — | R |
| Itapua 5 | 120 | — | 65 | Mediano a alto | Mediano | R | R | S | S | S | S | — | — | S |
| Alondra 1 | — | — | — | Mediano a bajo | Grande | R | — | S | R | R | S | — | — | S |
| Itapua 25 | 130 | 133~136 | 85 | Bajo | Pequeño | R | R | MR | MR | MR | S | — | — | MR |
| IAN-7 | 135 | — | 88 | Mediano a bajo | Mediano a grande | R | R | MR | MR | MR | S | S | S | S |
| Cordillera 3 | 136 | 131 | 88 | Bajo | Mediano a grande | R | R | MS | R | MR | MS | MS | MS | MS |
| Cordillera 4 | — | — | — | Mediano | Grande | R | MR | MR | R | MR | MS | MR | MR | MS |
| IAN-5 | — | — | — | Alto | Mediano | S | R | MR | MS | MS | MS | MS | MS | MS |
| 281/60 | 140 | 125~136 | 90 | Alto | Mediano | S | R | S | S | S | S | S | S | S |
| C-7605 | — | 142 | — | Alto | Grande | S | — | S | S | S | S | S | S | S |

Fuente: Cultivo de Trigo (DIFAF, MAG 1985), Nuevas Variedades de Trigo 1 Acame 6 Oidio (Eryshiphe graminis)

de Alto Rendimiento (DIFAF, MAG 85), CRIA, Agencia de Cooperación 2 Brote de espiga 7 Cercospora sojina

Internacional del Japón. Estación Experimental Agrícola de Pirapo 3 Royas 8 Septoriosis

4 Hoja 9 Giberella

5 Tallo

CUADRO E.1.4 CARACTERÍSTICAS DE LA VARIEDADES RECOMENDADAS DEL MAIZ

| Variedades | Guarani V-311 | Guarani V-312 | Nutrino Guarani V-1 |
|---|---------------------------|--|---|
| Días de crecimiento (días) | 1 4 5 ~ 1 6 5 | 1 1 5 ~ 1 3 5 | 1 0 5 ~ 1 2 5 |
| Días hasta la floración (días) | 8 0 ~ 9 0 | 6 5 ~ 7 5 | 6 0 ~ 7 0 |
| Altura de la planta (cm) | 2 0 0 ~ 2 2 0 | 1 6 0 ~ 1 8 0 | 1 6 0 ~ 1 8 0 |
| Altura de la mazorca hembra (cm) | 1 1 0 ~ 1 3 0 | 7 0 ~ 9 0 | 7 5 ~ 9 5 |
| Grado de Acame (%) | 1 5 | 6 | 6 |
| Cantidad de por unidad física | 1 ~ 2 | 1 ~ 2 | 1 ~ 2 |
| Porcentaje de de 2 espigas (%) hembras | 3 | 7 | 7 |
| Longitud de mazorca hembra (cm) | 2 0 . 9 | 1 9 . 2 | 1 6 . 3 |
| Forma de mazorca hembra | Cilíndrica | Cilíndrica | Cilíndrica |
| Surcos de granos | 1 4 ~ 1 8 | 1 4 ~ 1 6 | 1 4 ~ 1 6 |
| Clase de grano | Duro | Duro | Semidentado |
| Color del grano | Anaranjado | Anaranjado | Amarillo |
| Relación de grano por eje de la mazorca | 8 0 : 2 0 | 8 0 : 2 0 | 8 0 : 2 0 |
| Rendimiento (t/ha) | | | |
| Laboratorio Agropecuario | 6 . 0 | Más de 7,0 | 6 . 4 |
| En suelos de baja fertilidad | 2 . 4 | 2 . 9 | 2 . 6 |
| En suelos de alta fertilidad | 4 . 9 | 5 . 7 | 4 . 6 |
| Relación con la normal | V-1 ∅ 120% | V-311 ∅ 121% En suelos de baja fertilidad " 116% En suelos de alta fertilidad | |
| Año de cultivo | 1 9 8 2 | 1 9 8 5 | 1 9 8 5 |
| Observaciones | Selección del Venezuela-1 | Selección del Suwan 802 | Selección de la agrupación SIMMYT del año 1983 Alta proteína |

Fuente: Nuevas Variedades de Maiz, V. Machada et al. IAN (1985)

CUADRO E.1.5 CARACTERISTICAS DE LA VARIEDAD DE MAIZ HIBRIDO PROMETEDOR DE UNA GENERACION

| Renglones | Paraguay-491 |
|--|-----------------------|
| Días de crecimiento (días) | 1 4 0 ~ 1 6 0 |
| Días hasta la floración (días) | 6 8 |
| Altura de la planta (cm) | 2 2 0 ~ 2 5 0 |
| Altura de la mazorca hembra (cm) | 1 3 0 ~ 1 6 0 |
| Características de | Muy resistente |
| Resistencia a las enfermedades (Principales pestes de la hoja) | Resistente |
| Forma de la mazorca hembra | Semicilíndrica |
| Surcos de granos | 1 4 ~ 1 6 |
| Clase de grano | Semidentado, semiduro |
| Color del grano | Amarillo |
| Rendimiento (t/ha) | 5 ~ 8 |

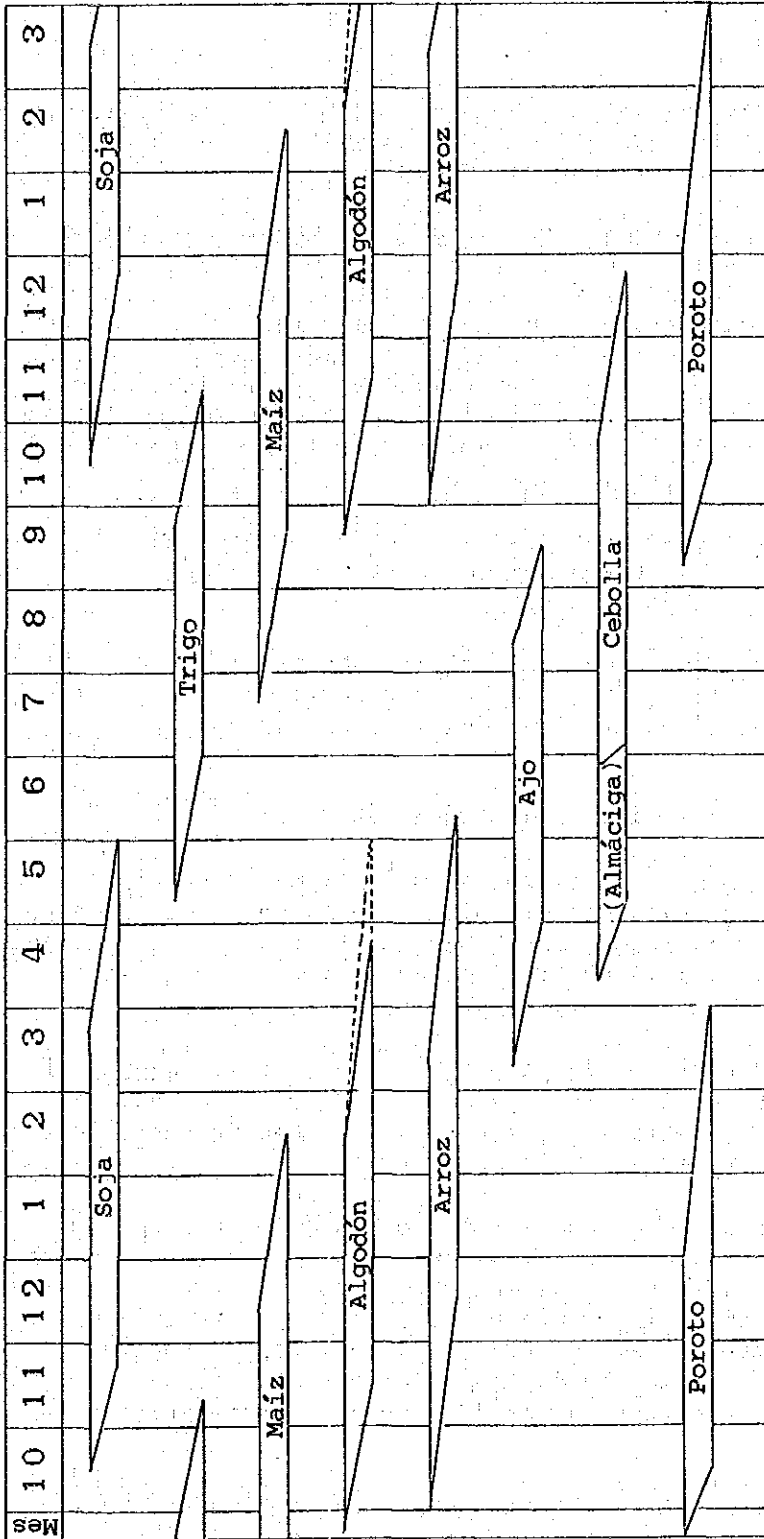
Fuente: Compañía Sempar (1986)

CUADRO E.1.6 CARACTERISTICAS DE LA VARIEDAD RECOMENDADA DE ARROZ

| Renglones | CICA-8 | Blue belle | Wilke 2 |
|---------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Días de crecimiento (días) | 1 4 8 ~ 1 5 5 | 1 1 5 ~ 1 2 0 | 1 1 0 ~ 1 2 0 |
| Longitud del tallo (cm) | 8 5 ~ 9 0 | 9 0 ~ 1 1 0 | 7 0 ~ 8 0 |
| Característica de macollamiento | Alto | Mediano | Alto |
| Acáme | Bajo | Bajo | Bajo |
| Poder de crecimiento | Bueno | Regular | Bueno |
| Rusticidad | Alta | Mediana | Alta |
| Piriculara | Resistente | No resistente | Resistente |
| Desgrame | Mediana | Fácil | Mediana |
| Rendimiento (t/ha) | 6 ~ 7 | 4 ~ 5 | 5 ~ 6 |
| Forma del grano | Alargado | Alargado | Alargado |
| Calidad | Buena | Excelente | Buena |

Fuente: IAN

FIGURA E.1.1 PERIODOS DE LOS CULTIVOS PRINCIPALES



Fuente) Misión de estudios, estudios en las fincas agrícolas.

Existen agricultores que obtienen una cosecha de 2 ton/ha, pero el promedio es del orden de 1,7 ton/ha.

1.0.3 Cultivo de trigo

La siembra del trigo se realiza inmediatamente después de la cosecha de la soja, desde principios de mayo a fines de junio, y la cosecha, desde mediados de septiembre hasta principios de noviembre.

La variedad más corriente es Cordillera-3, de crecimiento medio, cuyo ciclo es del orden de 130 días, a esta le sigue la variedad precoz Itapua-1, cuyo ciclo es de 120 días. Estas son variedades relativamente resistentes a las enfermedades, pero por otro lado, la variedad 281/60 de ciclo medio, a pesar de su susceptibilidad a contraer enfermedades, es cultivada en gran extensión, ya que en condiciones favorables ofrece buenos niveles de rendimiento. En general, y atendiendo las condiciones para la siembra posterior de la soja, mayoría de los agricultores cultivan múltiples variedades de ciclo corto y medio.

La arada y preparación del suelo es efectuada en forma más sencilla en comparación a la soja, existiendo agricultores que lo realizan con el uso del subsolador y rastra de discos.

La fertilización es efectuada con fertilizante químico (18-46-0) a razón de aproximadamente 120 kg/ha. Con el transcurso del desarrollo agrícola, en los últimos tiempos se observa la efectividad de la fertilización.

El requerimiento de semillas es de 100 a 150 kg/ha.

Existen agricultores que controlan las malezas mediante el uso de herbicidas, pero en comparación con el cultivo de la soja, estos casos son menos frecuentes. Generalmente, dicha labor es efectuada en forma manual un par de veces durante el período final de crecimiento, pero existen también agricultores que no la realizan absolutamente.

Las malezas más comunes son Polygonum Sp., Rumex Sp. y Avena sativa. Esta última es sumamente perjudicial, ya que si no es combatida, es cosechada juntamente con el trigo, y dada la dificultad de selección, se eleva el índice de mezcla de las semillas de trigo.

Las enfermedades más frecuentes del trigo son Helminthosporium sativum, Puccinia recondita y Gibberella zeae, entre otras, las cuales ejercen grandes influencias en el volumen de cosecha. Entre las plagas más comunes se citan Schizaphis graminum, una especie de pulgones, y Rhopalosiphum padi, entre otros. Para combatirlas, se efectuó la pulverización empleando una mezcla de insecticidas y fungicidas, con una frecuencia de tres a cuatro veces a los 20 a 40 días posteriores a la siembra.

La cosecha se efectúa utilizando cosechadoras combinadas, y gran parte de los productos son transportados directamente desde las parcelas a los silos de las cooperativas y acopiadores o molinos. Los agricultores que no cuentan con cosechadoras propias, contratan los servicios de quienes las poseen.

El rendimiento medio de la cosecha es del orden de 1,5 ton/ha, pero hay agricultores que logran alrededor de 2,5 ton/ha.

1.0.4 Cultivo del algodón

El algodón es sembrado desde mediados de septiembre hasta mediados de noviembre y cosechado desde mediados de febrero hasta fines de mayo.

La variedad cultivada, en su mayoría es la Reba P-279. Esta tiene una elevada cotización internacional debido a la longitud y resistencia de sus fibras.

La parcela destinada para su cultivo es limpiado previamente, quemando las malezas y restos de los cultivos anteriores, luego de lo cual, 1 a 1,5 meses antes de la siembra se realiza la primera arada, principalmente con tracción animal, y unos días antes de la siembra se efectúa la sequenda arada y la rastreada. Existen también agricultores que contratan estas labores de preparación del suelo para que sean efectuadas con tractores.

La siembra, se realiza a intervalos de 90 a 120 cms entre surcos cada 30 a 60 cms entre plantas echando dos a tres granos por hoyo, utilizando la sembradora manual. En el caso de ser sembrados asociando con otros rubros como la mandioca, la distancia entre plantas es de 70 a 80 cms. Las semillas son totalmente compradas, y el volumen utilizado en la siembra es de 12 a 25 kg/ha.

Prácticamente ningún agricultor hace uso de fertilizantes.

Las semillas germinan a los cinco días después de la siembra, luego de la cual, la carpida para extracción de malezas se efectúa manualmente, unas cuatro veces en forma mensual. En este caso, hay agricultores que combinan la labor con cultivadoras a tracción animal.

Aproximadamente un mes después de la germinación, se realiza el raleo de las plantas dejando dos por hoyo, y se eliminan los brotes laterales. En el momento de la segunda carpida, se efectúa el aporque.

Aproximadamente a 40 días de la germinación, se empilza la pulverización con insecticidas tales como Azodrin y Sumithion, con un total de cuatro a cinco veces, con intervalos de 20 a 30 días, empleando pulverizadores a mochila.

Los principales insectos que atacan a las hojas son *Aphis gossypi*, *Heliothis zea* y *Tetranychus Sp.*, y los que atacan a las flores son *Dysdercus ruficollis* y *Pectinophora gossypiella*. En los últimos años, se teme la invasión del *Anthonomus grandis* (picudo), insecto perjudicial que ataca al capullo.

La cosecha se realiza a partir de fines de febrero hasta los meses de abril-mayo, con contratación de mano de obra temporaria. Con intervalos de tiempo, cada planta es cosechada tres a cuatro veces. A medida que transcurre el tiempo, la calidad decrece, por lo que se recomienda no cosechar después del mes de mayo, no obstante son numerosos los agricultores que cosechan hasta después de mayo.

El producto obtenido luego del secado, es vendido a los acopiadores de las desmotadoras.

El rendimiento medio de cosecha es de alrededor de 1,3 ton/ha.

1.0.5 Cultivo del maíz

En el area en estudio, el maíz es sembrado desde mediados de julio a mediados de septiembre, y cosechado desde principios de diciembre a mediados de febrero.

Las variedades cultivadas son aquellas para alimento animal y para consumo humano, y los nombres de las mismas no estan claramente especificadas. Prácticamente no se utilizan variedades nuevas, pero en los últimos años se recomienda la variedad Guaraní V-312, conocida como Carapé Pytá, cuyo cultivo es creciente.

La primera arada se efectúa uno a dos meses antes de la siembra, principalmente mediante la tracción animal, y luego de una lluvia, se procede a segunda arada, y la siembra.

El requerimiento de semillas es de 8 a 12 kg/ha, la distancia entre hileras es de 100 cm, y entre plantas es de 50 a 60 cm, depositándose dos a tres granos por vez, con el uso de sembradoras manuales. En el caso de realizar cultivos asociados, la distancia entre hileras es de aproximadamente 120 cm. En este caso, el requerimiento de semillas es de 5 a 6 kg/ha.

Prácticamente no se observan casos de fertilización en el cultivo de maíz.

Alrededor de diciembre, cuando la espiga llega a su maduración, algunos agricultores proceden a su inmediata cosecha y almacenamiento del producto, pero la mayoría deja en las chacras, doblando las espigas hacia abajo, para cosecharlas en el momento necesario o conveniente, generalmente después de la cosecha de algodón.

El rendimiento medio de cosecha es de alrededor de 1,3 ton/ha.

1.0.6 Cultivo del arroz

En el area en estudio, el arroz es sembrado desde principios de octubre hasta mediados de diciembre, y cosechado desde principios de marzo hasta mediados de mayo.

Las variedades cultivadas son CICA-8 y Blue Belle, cuyos ciclos son del orden de 150 días y 120 días respectivamente, y que corresponden al tipo Indica. En una escala mínima se observan tambien cultivos de la variedad del tipo Japónica (kougo).

La arada para el arrozal se efectúa desde dos a tres meses antes de la siembra, luego de la cual se realiza cuidadosamente la rastreada y la nivelación con el arado y rastra de discos.

La siembra se realiza al voleo, empleando alrededor de 150 kg/ha de semillas, y el recubrimiento con tierras se realiza con la concurrencia de arados de rastra. Inmediatamente despues de la siembra, se lleva a cabo la nivelacion y preparacion de surcos, y una vez germinadas, se procede a la inundacion del arrozal.

Practicamente no se observan casos de fertilizacion, y como metodo de prevencion de plagas, se efectua un par de pulverizaciones empleando insecticidas como el Azodrin.

La cosecha se realiza con cosechadoras combinadas del tipo embolsado; el volumen medio de cosecha es de alrededor de 40 ton/ha.

Como el cultivo continuo da lugar al aumento de arroz colorado, cambian de parcela cada tres años aproximadamente.

1.0.7 Sistema de rotación cultivos

Las grandes explotaciones agrícolas productoras de sojatrigo realizan cultivos en sucesión entre los mismos. En zonas como Fram, en donde se cuenta con limitadas tierras de labranza, la mayoría se dedica al cultivo del trigo, llegan a cubrir más del 70% de la superficie el cultivada de la soja. Por otra parte, en zonas donde los cultivos de trigo son escasos, existen parcelas destinadas al cultivo continuo de soja, cultivo de verano, a raíz de la inexistencia de un cultivo invernal apropiado para el lugar.

Las agricultores que se dedican también a la actividad pecuaria destinan sus parcelas al cultivo de forrajes como maíz, caña de azúcar, mandioca y avena, entre otros.

Las agricultores que cultivan pequeñas superficies de mandioca, maíz, girasol, poroto, cebolla y ajo, entre otros rubros, hace la rotación de cultivos entre los mismos. Además, el pequeño agricultor hace descansar sus tierras durante un cierto período de tiempo a los fines de recuperar la fertilidad del suelo.

Como el cultivo continuo del arroz aumenta el índice de mezela del arroz colorado, los arrozales son puestos en descanso aproximadamente después de tres años de cultivo, y utilizan otras tierras que estaban en descanso y que anteriormente han sido utilizadas también como arrozales.

2. Situación de la investigación y la extensión agrícola en el Paraguay

2.1 Generalidades

2.1.1 Organismos encargados de la investigación agrícola

Como instituciones encargadas de la investigación y experimentación de los rubros agrícolas del Paraguay, se tiene el Instituto Agronómico Nacional (IAN), localizado en Caacupé, y el Centro Regional de Investigación Agrícola (CRIA), localizado en Capitán Miranda, los cuales

cuentan con siete campos experimentales y están bajo la dirección de la DIEAF (Dirección de Investigación y Extensión Agropecuaria y Forestal). Se cuenta además con el Agencia Experimental Agropecuaria en el Paraguay de JICA, en Colonia Yguazú. Estos trabajan en forma coordinada, realizando actividades de investigación y experimentación en lo referentes al mejoramiento de los rubros agrícolas principales, selección y adaptación de variedades, métodos de cultivo, prevención de plagas y enfermedades, producción de semillas entre otros. Actualmente, el IAN realiza sus investigaciones especialmente para la región central y el CRIA para la región sur del Paraguay.

Como institución encargada de la extensión, se cuenta con la DSEAG (Dirección del Servicio de Extensión Agrícola y Ganadera), de una oficina central y 15 oficinas regionales de supervisión de las cuales dependen las 126 agencias locales distribuidas en todo el país. En la oficina central realizan la programación, información, capacitación, asistencia técnica, entre otras, y en las oficinas regionales y agencias locales realizan actividades tales como asistencia sobre técnicas de cultivo, ganadería, mejoramiento del nivel de vida rural, extensión agrícola y organización de productores agrícolas.

Además, existen cooperativas agrícolas que cuentan con técnicos especializados para impartir servicios de asistencia entre sus asociados. Dentro del área en estudio, la Cooperativa Colonias Unidas es una de las más activas. Por otro lado, hay casos en que la promoción que realizan los distribuidores de semillas, agroquímicos y maquinarias agrícolas directamente a los agricultores, se constituyen también en una forma de actividad de extensión.

2.1.3 Otras instituciones replacionadas

Como institución responsable para el control de semillas de calidad se cuenta con el SENASE (Servicio Nacional de Semillas). Actualmente, fiscaliza la producción de semillas de trigo, algodón, soja y maíz, a cargo de las fincas productoras de semillas; asimismo a los efectos de estabilización de precios, realiza importaciones y venta de semillas de hortalizas.

La Universidad Nacional de Asunción, única universidad nacional del Paraguay, también realiza investigaciones, pero es muy escasa en lo referente a productos agrícolas, debido a la escasez de recursos.

2.2 Instituto agronómico nacional (IAN)

2.2.1 Organización y actividades

El Instituto Agronómico Nacional se encuentra localizada en Caacupé, a 48 km de la ciudad de Asunción, y cuenta con una superficie de 300 ha.

La organización del IAN, tal como se indica en la figura adjunta, comprende el Director, el Vice Director, bajo los cuales se encuentran la Administración, la Secretaría, la Biblioteca y el Taller. Cuenta con 15 secciones técnicas, distribuidas de la siguiente manera: 1) Granos finos

(trigo, cebada, avena, triticale; 2) Maíz; 3) Soja, poroto, arveja, habilla; 4) Algodón; 5) Maní, girasol, tártago; 6) Semillas; 7) Pasturas; 8) Fruticultura, horticultura, forestal; 9) Tabaco; 10) Raíces y tubérculos; 11) Laboratorio de suelos; 12) Laboratorio de Fitopatología; 13) Laboratorio de Entomología; 14) Laboratorio de cultivo de tejidos y 15) Estudios económicos.

El plantel de funcionarios, en el año 1985, estaba compuesto de 2 doctores, 19 ingenieros agrónomos, 10 técnicos con nivel de master, 14 técnicos de nivel medio, 3 bibliotecarios, 2 administrativos y 11 auxiliares.

Entre los principales productos agrícolas del Paraguay se citan el algodón, la soja, el trigo, el tabaco, el maíz, el arroz y la caña de azúcar. Siguiendo a ellos, se encuentran el girasol y el maní. Entre los principales frutales se citan los cítricos, el mango, la piña, la banana, el aguacate, y entre las hortalizas, la frutilla, el tomate y el pimiento, entre otros.

El algodón, la soja, el trigo, el tabaco, el arroz, el maíz, la caña de azúcar y las pasturas cuentan con su respectivo plan nacional, en base a los cuales se llevan a cabo las investigaciones.

Las investigaciones y experimentaciones se llevan a cabo en relación a las técnicas de cultivo y mejoramiento de variedades de los principales cultivos. En cuanto a los trabajos de mejoramiento, se introducen variedades y líneas del exterior, cruzamiento en algunas especies, selección, ensayo comparativos y estudiar su adaptabilidad a las diferentes regiones del país; en cuanto a las técnicas de cultivo, se realizan investigaciones referentes a épocas de siembra, densidad, métodos de fertilización y prevención de enfermedades y plagas, entre otros. Por otro lado, se realizan estudios cualitativos de los productos, tales como de la calidad de fibras del algodón, alquitrán y nicotina del tabaco y análisis para la determinación del contenido proteico del trigo y el maíz.

2.2.2 Investigaciones por rubro

1) Algodón

Desde el año 1967, el algodón cuenta con la cooperación del gobierno de Francia, cuyos especialistas son enviados al Paraguay.

Las metas fijadas para el mejoramiento de variedades son el mejoramiento cualitativo de las fibras, elevación del rendimiento en el desmote y la resistencia a plagas y enfermedades. En el año 1969 han seleccionado la variedad Reba B-50 y en el año 1974 se ha desarrollado la actual variedad recomendada Reba P-279. Además, en el año 1986 se ha desarrollado la Línea 100, cruzando la variedad argentina SP-510 con la progenie de la Reba P-279. Comparada con esta última, la nueva variedad tiene un mayor rendimiento en desmote y su periodo de crecimiento es 15 días más rápido.

2) Trigo

Las metas fijadas para el mejoramiento de variedades del trigo son lograr aquellas aptas para la región y que ofrezcan buen rendimiento de la cosecha, resistencia al calor y a las enfermedades, y fuenas características varietarias (Tallo corto y resistente al acame, ciclo corto, espigas y granos de buena calidad).

El mejoramiento de variedades se realiza con la introducción de variedades del exterior, tales como el CIMMYT (Mexico), Estados Unidos de America, Argentina, Chile y Brasil, y la seleccion y las investigaciones se llevan a cabo tanto a nivel nacional como regional en coordinación con centros de investigación del exterior. De esta manera, en el año 1984 fue seleccionada la variedad Cordillera 4. En los últimos tiempos se dió también inicio al cruzamiento. En relación a métodos de cultivo, se realizan experimentaciones referentes a la selección de fungicidas, nivel de fertilización y épocas de siembra.

3) Tabaco

En cuanto al tabaco, se realizan investigaciones para la introducción, ensayos de variedades, nivel de fertilización, épocas de siembra, densidad, control de malezas y comparativos de nematoides y otros ensayo agroquimicos.

4) Maíz

Se efectúan ensayos comparativos de variedades introducidas del CIMMYT, Brasil y la Argentina. Se incluye en éstas, los híbridos. Las metas de mejoramiento son la obtención de variedades de porte bajo, precoz, de alto rendimiento, de chala larga para evitar los daños después de la maduración. En cuanto a los métodos de cultivo, se realizan investigaciones sobre densidad y época de siembra para el caso de cultivos asociados con el poroto.

5) Arroz

Con respecto al arroz, se introducen variedades y líneas del CIAT y el IRRI, y se realizan ensayos de variedades y líneas. Las metas de mejoramiento de variedades del tipo Indica, son: Precocidad, alto rendimiento, granos transparentes, tallos resistentes al acame y resistente a las enfermedades. Por otra parte, se realizan investigaciones sobre la densidad y épocas de siembra de cada la variedad, nivel de fertilización, época de fertilización, herbicidas y fungicida.

6) Soja

Las y variedades y líneas de soja, tanto de las primeras generaciones, como las avanzadas son introducidas de los Estados Unidos de America y del Brasil, y se procede a la seleccion teniendo en cuenta su adaptabilidad a las condiciones del país, dehiscencia y resistencia al acame y a las enfermedades, mutaciones, altura de emisión de vainas KONRYUUSHINWASEI entre otros aspectos.

Entre las variedades introducidas del Brasil, ha sido seleccionada la línea P.R 79-485, que es prometedora, la cual ha sido objeto de estudios sobre su capacidad productiva y próximamente podrá ser lanzada como variedad. Todavía no se tiene realizado el cruzamiento en este rubro.

Por otra parte, se están realizando también investigaciones sobre el nivel de fertilización, Rhizobium y control de enfermedades.

En cuanto a las leguminosas como la habilla y el poroto, se han introducido las variedades del CIAT y se está realizando estudios sobre la capacidad productiva de las mismas. La variedad de poroto seleccionada es la Pyta-i.

7) Otros rubros agrícolas

Se están realizando investigaciones sobre variedades y niveles de fertilización de la papa, ensayo de variedades del maní, producción de semillas de variedades recomendadas de girasol y tártago, introducción de nuevas variedades de pasturas y frutales, ensayos de variedades y aplicación de herbicidas, sistemas de producción de tomates, cultivo de tomates sin tutoramiento control de ácaros y otros.

2.2.3 Investigaciones básicas para todos los rubros

En el laboratorio de suelos se realizan, el análisis y la clasificación de suelos, ensayos sobre niveles de fertilización de algodones con abonos químicos, estudio de la relación entre la producción de soja y la acidez del suelo, entre otros temas.

En el laboratorio de entomología se realizan estudios comparativos de insecticidas para el tratamiento de semillas de algodón, investigación sobre la dosis de pulverización de insecticidas en las parcelas, estudios sobre daños al algodón causados por insectos, y estudios de detección del picudo, nueva plaga que se teme el ataque al algodón.

En el laboratorio de fitopatología se efectúan diagnósticos de enfermedades que atacan al algodón, trigo y otros rubros, estudios comparativos de fungicidas empleados para el tratamiento de semillas, estudios sobre resistencia a enfermedades de las variedades y líneas introducidas, mediante los ensayos de inoculación.

En el laboratorio de cultivo de tejidos se realizan investigaciones y experimentaciones con la frutilla, mamón y mandioca, y otros.

En la sección de estudios económicos se realizan los estudios sobre los beneficios económicos del uso de agroquímicos en el algodón, fertilizaciones en el cultivo de tabaco, uso de nematocidas y herbicidas.

2.3 Centro Regional de Investigación Agrícola (CRIA)

2.3.1 Organización y sus actividades

El CRIA inició sus actividades en el año 1953 como Estación Experimental Agrícola como una dependencia del IAN, pero en el año 1970 adoptó su actual denominación, encargándose de las investigaciones agrícolas de la región sur del Paraguay, y desde el año 1979 recibe la cooperación del Japón para el fortalecimiento de sus actividades.

El CRIA se encuentra localizado a aproximadamente 18 km al noreste de la ciudad de Encarnación y cuenta con un terreno de 100 ha (parcelas de cultivos experimentales y para producción de semillas 60 ha, frutales 30 ha, construcciones 10 ha).

El organigrama del CRIA es tal como se indica en la Figura adjunta. Además del departamento administrativo, cuenta con cinco departamentos de investigación que son: fitotecnia, biología, recursos naturales, producción vegetal y economía agrícola. Posee los laboratorios de trigo, soja, maíz, girasol, arroz, frutales y té, fitopatología, entomología, control de maleza, fertilización de suelos, climatología agrícola, producción de semillas y economía agrícola.

El plantel de funcionarios está compuesto, según datos del año 1985, por 54 personas, además del director y vice director, con 15 ingenieros agrónomos, 25 ayudantes y 12 personales de apoyo.

La cooperación del Japón para las investigaciones del CRIA tiene por finalidad el incremento de la producción de trigo y soja mediante la introducción de sistemas de cultivo mecanizado, y especialmente imparte orientaciones en las investigaciones sobre desarrollo de variedades, control de malezas, métodos de fertilización y estudios de suelos, dinamizando con ello las actividades de los laboratorios del centro.

2.3.2 Investigaciones por rubro

1) Trigo

La meta fijada para el trigo es el desarrollo de nuevas variedades con elevado rendimiento, resistente a enfermedades y al frío y resistente también a la germinación en espiga, para lo cual se introducen variedades y líneas del CIMMYT, de Estados Unidos de América y países sudamericanos, para la selección en ensayos, y conjuntamente llevar a cabo los cruzamientos, además de ensayos sobre la capacidad productiva de las líneas prometedoras y sobre la adaptabilidad de las mismas a la región. Además, realiza investigaciones sobre época de siembra, nivel de fertilización y otros temas relacionados al método de cultivo.

2) Soja

En cuanto a la soja, se tiene como meta el desarrollo de nuevas variedades de más alto rendimiento y granos de elevado contenido oleoso, para lo cual se realiza introducción de nuevas variedades, selección y cruzamientos. En el año 1985 fue desarrollada la variedad

CRIA-1, como resultado de la selección de las progenies de los híbridos introducidos del Brasil. Además, las progenies de los cruzamientos realizadas en CRIA (Pirapó-78 x Galaxia, Bragg x Visoja, IAC-8X x UFV-1) están siendo desarrolladas como líneas prometedoras precoz, medio y tardío.

Además de ello, se realizan ensayos en cultivos para la determinación de la época de siembra, densidad de siembra, uso de herbicidas y nivel de fertilización.

3) Maíz

Se tiene como meta el desarrollo de variedades de maíz de alto rendimiento, porte enano, precoz y elevado contenido proteico, para lo cual combinan las variedades sintéticas y se introducen variedades y líneas del CIMMYT, de EMBRAPA y de la Argentina y se realizan ensayos de variedades, ensayos coordinados con otros países y selecciones masivas. Participa también en los ensayos de adaptabilidad de los híbridos de las empresas semilleras privadas.

Además, realiza investigaciones sobre densidad de cultivo, método de fertilización de suelos, método de control de malezas, época y densidad de siembra en los casos de rotación de cultivos con el poroto.

Se está considerando también el desarrollo de los híbridos, para lo cual se está orientando a la selección de las líneas necesarias.

4) Girasol

Con respecto al girasol, se realizan la introducción de nuevas variedades, selección, ensayos comparativos de los híbridos introducidos por las firmas privadas, así como los ensayos de época y densidad de siembra. Por el momento, no se cuenta aún con variedades seleccionadas, pero por otro lado se ha confirmado que es posible la realización del cultivo en forma repetida.

5) Arroz, frutales y té

Con relación al arroz, se realiza la introducción de variedades y líneas del IRRI y el CIAT. Además se realizan las investigaciones coordinadas con las estaciones experimentales de otros países sobre el nivel de fertilización. Existe una colección de variedades y líneas de las especies frutícolas (Citrus, durazno, ciuella, vid, higo, pera), té, yerba mate y otros, que fueron introducidos desde otros países y del interior del país.

2.3.3 Temas de investigación comunes para los diversos rubros

1) Fitopatología

El laboratorio de fitopatología realiza principalmente el estudio comparativo de los fungicidas, tanto para el tratamiento de semillas como para la aplicación en las parcelas, época y frecuencia de pulverización, así como los ensayos para la determinación del grado de

resistencia a enfermedades como el Helminthosporium sativum, Puccinia recondita y Fusarium graminearum, que afectan a las variedades y líneas de trigo introducidas. Además se realiza el estudio de los daños que causan las enfermedades, en la soja y el trigo.

2) Entomología

Con relación a la entomología, se realiza el estudio comparativo de los insecticidas para los pulgones del trigo, análisis de daños que causan los insectos, estudio del ciclo evolutivo del chinche que es la principal plaga de la soja, análisis de daños causados por esta plaga en la parcela de cultivo, entre otros.

3) Fertilización del suelo y agrometeorología

En la investigación referente a la fertilización, se realizan estudios de los suelos, ensayos de fertilización orgánica e inorgánica en la soja y el trigo, ensayos sobre la rotación de cultivos con la soja, el trigo, girasol, avena, maíz y otros.

En el campo del estudio agrometeorológico, se realizan las observaciones meteorológicas.

4) Producción de semillas

Se realiza la multiplicación de semillas de las variedades mejoradas de trigo, soja, maíz, girasol y otros cultivos. Parte de las mismas son destinadas para la investigación pero la mayor parte es destinada para la venta. El ingreso que proporciona esta venta es incorporado al presupuesto del CRIA.

5) Economía agrícola

Se realiza el estudio de la situación de la administración agrícola y la evaluación económica de los resultados de la investigación.

2.4 Campo experimental agrícola de Tomás Romero Pereira

El Campo Experimental Agrícola de Tomás Romero Pereira se encuentra ubicado a 126 km al noreste de Encarnación. Posee un predio de 200 ha que fue adquirido en el año 1982. En el año 1986 poseía 32 ha habilitadas con desmonte manual, y actualmente se encuentra en etapa de construcción de los edificios.

Los ensayos en el campo se han iniciado en el año 1985. Se realizan los ensayos de variedades, densidad de siembra y fertilización en soja, trigo, maíz y algodón. Además se realiza la producción de semillas de soja, maíz, arveja y otros, así como la recolección de materiales y plantación de té, citrus, frutales silvestres, etc.

2.5 Estación experimental agropecuaria en el Paraguay de JICA

La Estación Agropecuaria en el Paraguay de JICA se encuentra ubicada a unos 40 km al oeste de Pto. Pte. Stroessner. La misma fue creada en el año 1972 por el Servicio Emigratorio del Gobierno del Japón que existía en aquel entonces, para el fomento de la agricultura en sus colonias. En el año 1974 ha adquirido la denominación actual. Posee un predio de 116,5 ha.

Orgánicamente depende de la Oficina de JICA en Asunción y está constituida de la Dirección de la Estación y tres secciones que son: Administración, Investigación y Extensión.

En el año 1985, el plantel de funcionarios estaba compuesto por el Director, cuatro funcionarios administrativos, nueve en Investigación, cinco en Extensión (Uno de ellos cumple también otra función), y cuatro expertos enviados por el Japón, en las especialidades de cultivos secos, hortalizas, suelo y producción ganadera, además de diez personales contratados. Está realizando la investigación para sus colonias, pero es solicitado por el Gobierno paraguayo para participar en la investigación destinada a toda la región oriental del país.

Las investigaciones que se realizan en la estación son: Determinación de variedades de adecuadas de la soja y el trigo, establecimiento de técnicas culturales mediante la realización de ensayos del método racional de fertilización, prevención de daños de plagas y enfermedades del tomate y el melón, establecimiento de técnicas de cultivo de hortalizas mediante los ensayos de niveles de fertilización, estudio de suelos, establecimiento del método racional de fertilización fosfatada y de potasio para la soja, trigo, tomate y melón, con el fin de conservar la fertilidad del suelo; investigaciones tendientes a establecer el sistema técnico para la producción del ganado de carne, como ser; el mejoramiento de la capacidad receptiva de las praderas, método de manejo de ganados, abastecimiento de forrajes en forma estable durante el período invernal, etc.

Como actividades de extensión agrícola, organiza cursos de capacitación de los hijos de agricultores, invitando a especialistas del Brasil, viajes de estudio hacia zonas que practican una agricultura más avanzada, conferencias, cursillos, presentación de los resultados de la investigación, elaboración y distribución de boletines técnicos para usar en la extensión, entre otros.

2.6 Dirección del servicio de extensión agrícola y ganadero (DSEAG)

2.6.1 Su organización y actividades

La DSEAG tiene su sede central en San Lorenzo, localidad cercana a Aunción. Tal como se indica en el organigrama anexo, cuenta con la Dirección, Vice-Dirección, Supervisión General y cinco departamentos que son: Programación y Evaluación, Comunicaciones, Adiestramiento, Administración y Apoyo Técnico.

En el interior existen 15 Zonas de Supervisión, de las que dependen las 126 Agencias locales, 123 en la Región Oriental y 3 en el Chaco. Existen dos tripos de zonas de supervisión, aunque esencialmente sean idénticas. Son las supervisiones normales y los centros regionales de desarrollo rural, creados a través del PTPA (Proyecto de Tecnificación para Pequeños Agricultores). La Supervisión cuenta con un plantel reducido de funcionarios, compuesto generalmente del Supervisor, Secretario y un extensionista encargado de la zona. En cambio, un CRDR cuenta con un plantel de unos diez funcionarios, incluyendo los especialistas en diversas ramas. Las localidades donde se encuentran las supervisiones son indicadas en el cuadro anexo.

Las agencias locales cuentan con el Agente Jefe y 1 a 4 extensionistas que pueden ser mejoradora del hogar, técnico en cultivos y/o médico veterinario.

De acuerdo a los datos del año 1985, la DSEAG cuenta con un total de 427 funcionarios; 64 en su oficina central, 87 en las supervisiones y 273 en las agencias locales. Además de los nombrados, se encuentran prestando servicios en el campo de la extensión agrícola, 31 miembros del Cuerpo de Paz y 12 miembros del Cuerpo de Voluntarios, de los Estados Unidos y Japón respectivamente.

El Proyecto de Tecnificación para Pequeños Agricultores (PTPA) ha sido implementado durante los años 1980 - 1985 mediante la cooperación de USAID. A través de este proyecto fue equipado el Departamento de Comunicaciones de la DSEAG con equipos para impresión de materiales de divulgación, grabación de programas de video y radiales, además de la creación de los centros regionales de desarrollo rural mencionados.

2.6.2 Actividades que realiza la DSEAG en el área en estudio

Dentro del área en estudio se encuentra el CRDR de Coronel Bogado. Además se encuentran ocho de las nueve agencias que dependen de éste. Por otra parte, lindando con el área en estudio se encuentra la Zona de Supervisión de Itapúa Norte, con asiento en la localidad de Domingo Robledo, de la cual depende la agencia de Hohenau que se encuentra dentro del área en cuestión. El CRDR de Coronel Bogado cuenta con once funcionarios, quienes se encargan de las distintas especialidades como cultivos, veterinaria y producción animal, mejoramiento del hogar, adiestramiento, programación y evaluación, información, administración, etc. Tal como se indica a continuación, cada agencia cuenta con cierto número de extensionistas, quienes cumplen las tareas como la asistencia técnica a las fincas de su jurisdicción y la comunicación con los organismos superiores.

El número de extensionistas por agencia es como sigue; Coronel Bogado (3 personas), San Pedro del Paraná (2), General Artigas (2), Carmen del Paraná (4), Encarnación (5), Colonia Fram (4), Capitán Miranda (4), Capitán Matuaua (1) y Hohenau (3).

Los extensionistas pertenecientes al CRDR y las agencias, están aplicando los resultados más recientes obtenidos por el CRIA e IAN para prestar la asistencia técnica a las fincas, sobre los cultivos como el

algodón, soja, trigo, arroz, maíz, mandioca, hortalizas, citrus y otros; realizando además los ensayos a nivel de las fincas, manejo de las parcelas demostrativas, venta de semillas de variedades mejoradas, etc. En el campo de la veterinaria y producción animal, prestan la asistencia técnica en el control sanitario de los animales domésticos como los vacunos, porcinos, aves y conejos, así como la vacunación y la crianza. En el aspecto de mejoramiento del hogar asisten a los agricultores y sus familiares en el cuidado sanitario, vacunación, preparación de alimentos, nutrición, manualidades, etc. También colabora con el SENASE en la producción de semillas, asistiendo a los semilleros. Igualmente coopera en la construcción de terrazas en curvas de nivel, organización de productores agrícolas y asiste a las fincas para la preparación de la solicitud de créditos.

La asistencia técnica se realiza principalmente en forma colectiva, destinada a grupos de agricultores, antes que en forma individual. Muchas veces se presta la asistencia técnica respondiendo a las solicitudes que elevan los grupos, por sus propias iniciativas.

El PTPA es un proyecto que tiene como objetivo la asistencia a los pequeños productores agrícolas. Pero debido al cumplimiento del período de ejecución de este proyecto, el CRDR de Coronel Bogado puede asistir no sólo a los pequeños productores agrícolas, sino a las fincas de todos los niveles. Sin embargo, en la práctica está asistiendo principalmente a las fincas que tienen menos de 50 ha.

2.7 Servicio nacional de semillas (SENASE)

2.7.1 Organización y actividades que realiza

El SENASE es una dependencia de la DIEAF del MAG. Tiene como objetivo realizar la distribución de semillas de variedades mejoradas de los principales cultivos agrícolas para lograr el incremento de la producción de éstos, producción de semillas en el país para ahorrar la salida de divisas, y la prestación de apoyo técnico a los agricultores.

Orgánicamente, tal como se indica en el organigrama anexo, está constituido por la Dirección y cinco departamentos que dependen de éste y que son los siguientes: Administración, Control Técnico, Procesamiento, Promoción y Análisis. La oficina central se encuentra en San Lorenzo. Solamente el Departamento de Procesamiento se encuentra en San Ignacio, Departamento de Misiones, localidad ésta que se encuentra entre Asunción y Encarnación, a unos 225 km de la primera.

Del Departamento de Administración dependen la Secretaría, Biblioteca, Taller y Almacenes.

El Departamento de Control Técnico realiza la selección de los semilleros y asesora a los mismos, así como la fijación de las normas de producción de semillas, y el tratamiento de los diversos problemas relacionados con la comercialización de semillas.

El Departamento de Procesamiento tiene a su cargo la recepción, secado, clasificación, tratamiento, conservación y distribución de semillas.

El Departamento de Promoción tiene a su cargo la promoción del uso de semillas mejoradas y el adiestramiento técnico.

El Departamento de Análisis realiza la determinación de la calidad de las semillas y su certificación.

Actualmente, el SENASE está realizando la importación y venta de semillas de hortalizas para controlar los precios de las semillas comercializadas por el sector privado; así como el control de la producción de semillas del maíz, soja, arroz, poroto y habilla que realizan los semilleristas.

De acuerdo a los datos del año 1985, el plantel de funcionarios técnicos se compone de un PhD, cuatro M.S., 10 ingenieros agrónomos y dos agrónomos, además de 35 funcionarios administrativos y de servicios, que dan un total de 52 funcionarios. Entre éstos, en San Ignacio están un M.S., un Ingeniero Agrónomo y algunos agrónomos y otros personales.

En San Ignacio existe un depósito de semillas de 3.000 m² (100 m x 30 m) que tiene una capacidad de almacenamiento de 10.000 Tn/año, instalación para la recepción de semillas de 450 m², sala de máquina para el procesamiento de semillas de 600 m²; además cuenta con una oficina y un laboratorio de 200 m². Tanto la recepción como la distribución de las semillas se realizan principalmente en este lugar.

2.7.2 Administración de los trabajos del SENASE

La selección de los semillaristas para producir las semillas registradas y certificadas del trigo y el algodón se realiza considerando la fertilidad del suelo de la parcela y la capacidad de manejo del trabajo que tiene el productor. A los semillaristas así seleccionados se encarga la producción, entregándoles las semillas para la multiplicación. El SENASE asesora los cuidados culturales que realiza el semillarista durante los períodos de siembra, desarrollo del cultivo y cosecha, controlando el estado de crecimiento del cultivo e inspecciona la calidad de las semillas cosechadas.

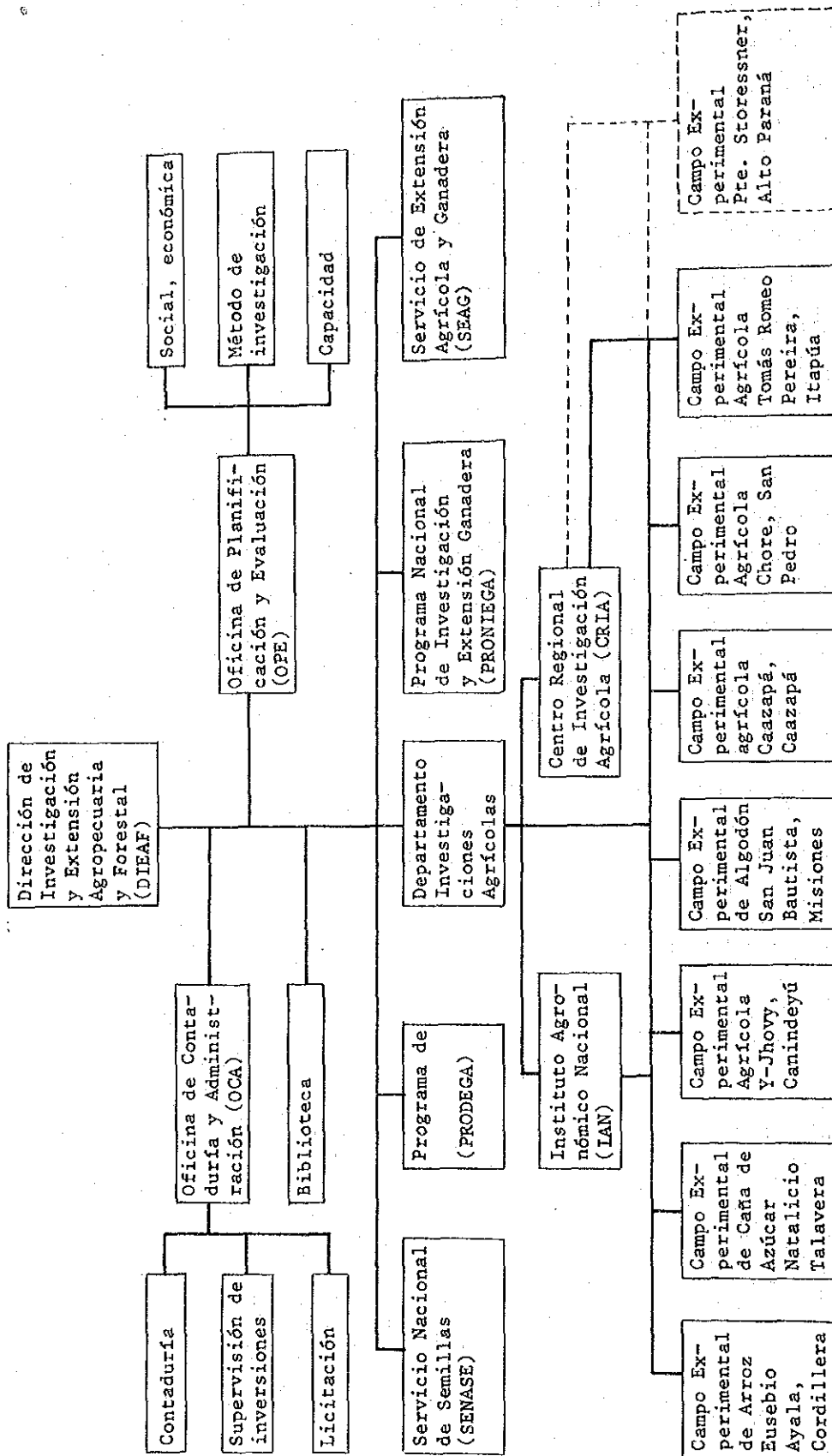
Las semillas así producidas son traídas por el semillarista hasta el depósito. Una vez que la semilla sea aprobada en la inspección de calidad como ser el contenido de humedad, pureza varietaria, mezcla de objetos extraños y poder germinativo, se abona el importe al productor a un precio superior en un 20% a los granos comerciales y se procede al almacenamiento. Posteriormente se procede al tratamiento de las semillas y su distribución a los interesados, según los pedidos que se reciben. Empero, la compra y la distribución de la semilla de algodón es realizado por la OFAT (Oficina Fiscalizadora de Algodón y Tabaco).

El algodón en rama producido por los semillaristas es entregado a las desmotadoras designadas por la OFAT para su desmote.

CUADRO E.2.1 LOCALIDADES DE LAS OFICINAS REGIONALES DE EXTENSION DE DSEAG

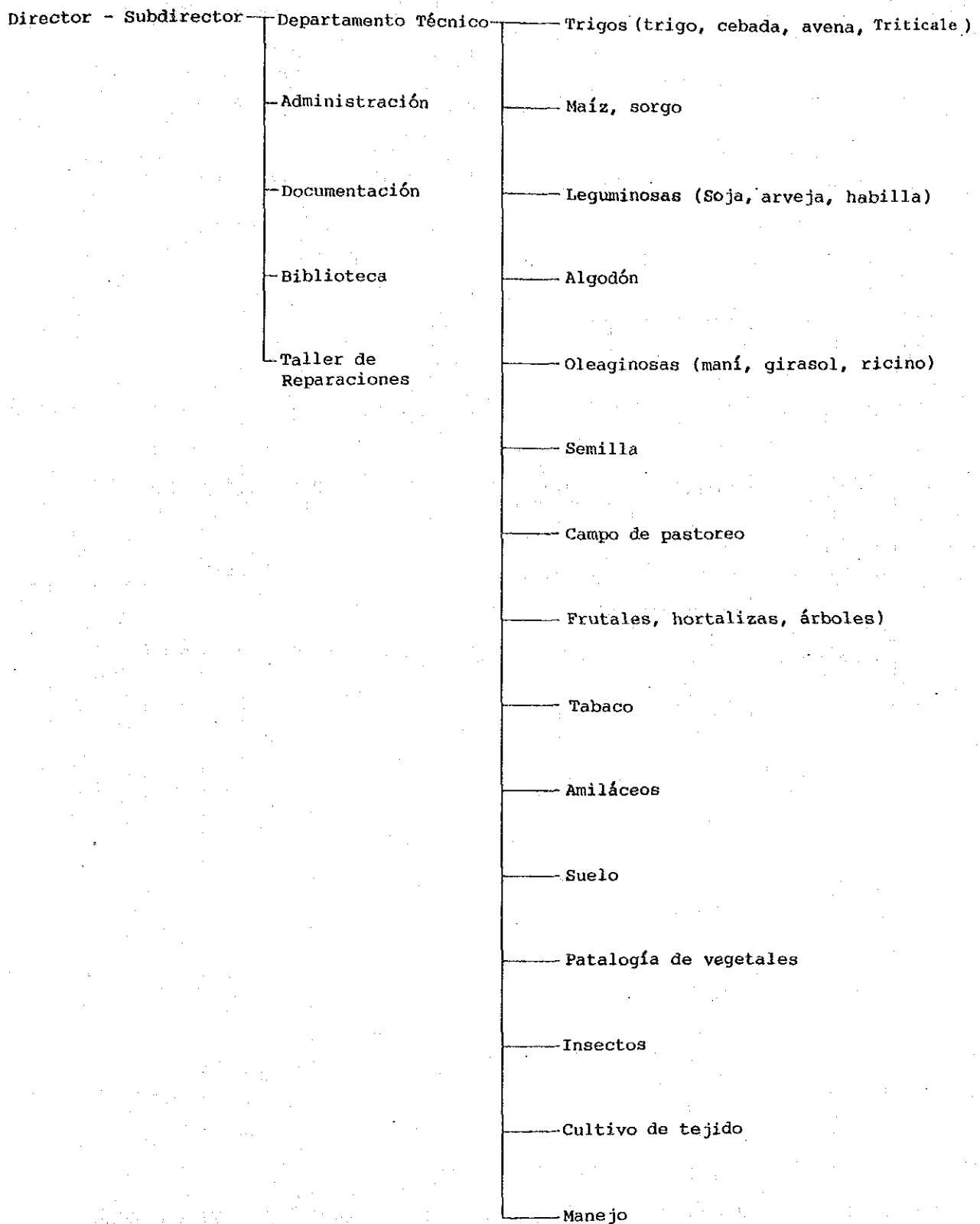
| Localidades | Departamento |
|-----------------------------|--------------|
| Zonas de Supervision | |
| Domingo Robledo | Itapua |
| Santani | San Pedro |
| Curuguaty | Canindeyu |
| Hernandarias | Alto Parana |
| Caaguazu | Caaguazu |
| Coronel Oviedo | Caaguazu |
| Villarica | Guaira |
| CRDR | |
| Coronel Bogado | Itapua |
| Concepcion | Concepcion |
| Caacupe | Central |
| Caazapa | Caazapa |
| Ybycui | Paraguari |
| San Juan Bautista | Misiones |
| Pilar | Neembucu |
| Ita | Central |

Fuente: SEAG 1985



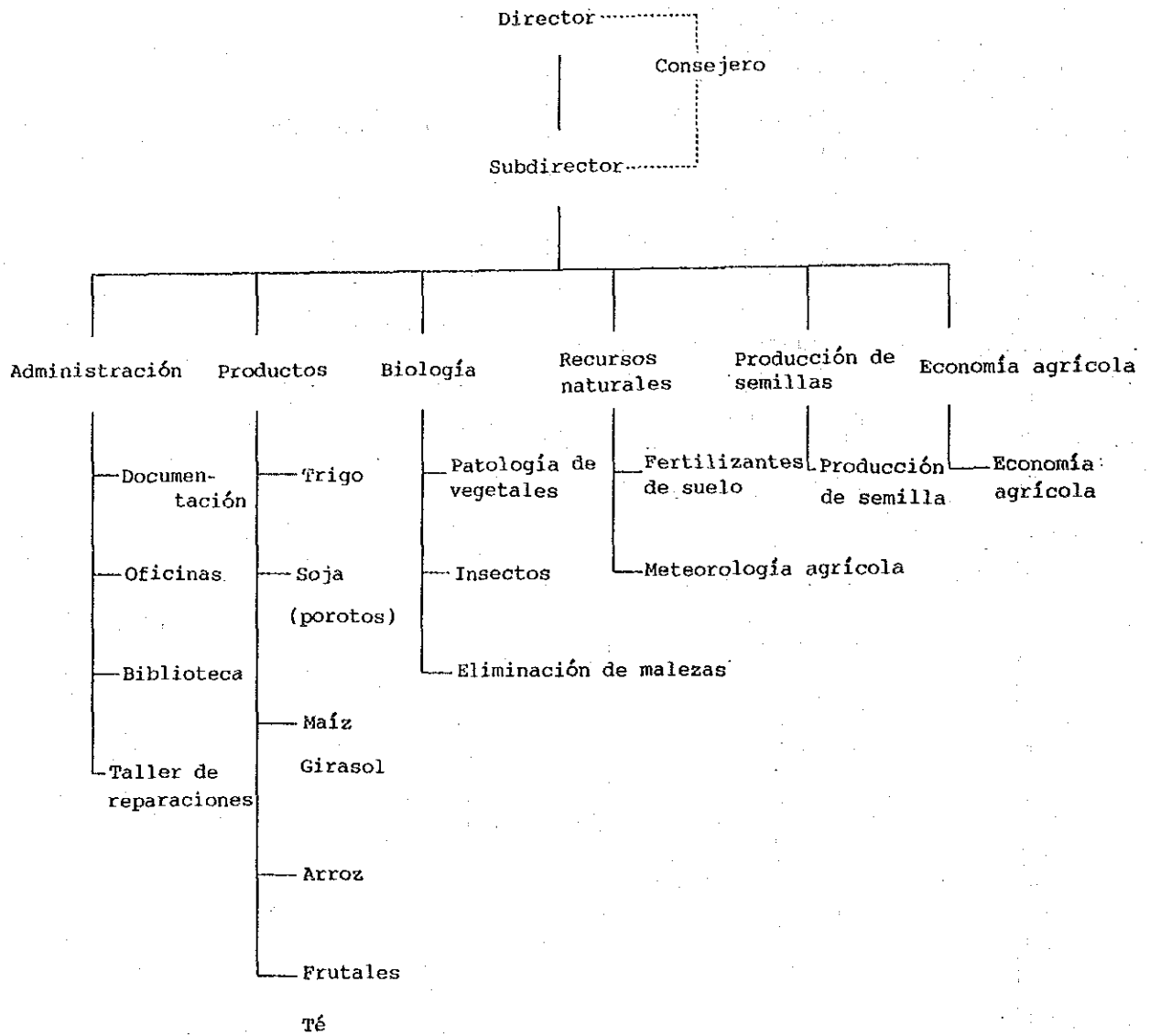
Fuente: MAG (1985): Plan

FIGURA E.2.1 ORGANIGRAMA DE LAS DIRECCION DE INVESTIGACION Y EXTENSION AGROPECUARIA Y FORESTAL Y ORGANISMOS ASOCIADOS



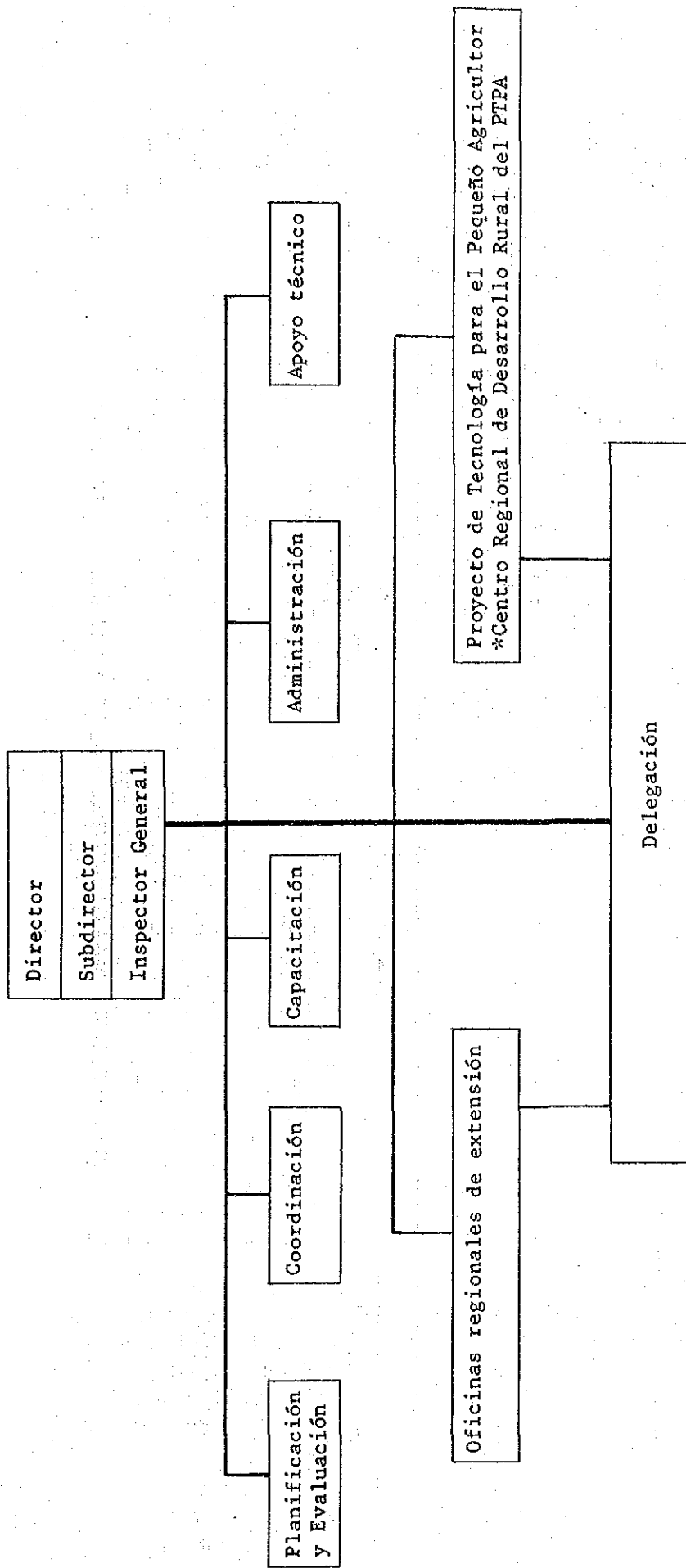
Fuente: DIEAF 1985

FIGURA E.2.2 ORGANIGRAMA DEL INSTITUTO AGRONÓMICO NACIONAL (INA)



Fuente: CRIA

FIGURA E.2.3 ORGANIGRAMA DEL CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION AGRICOLA

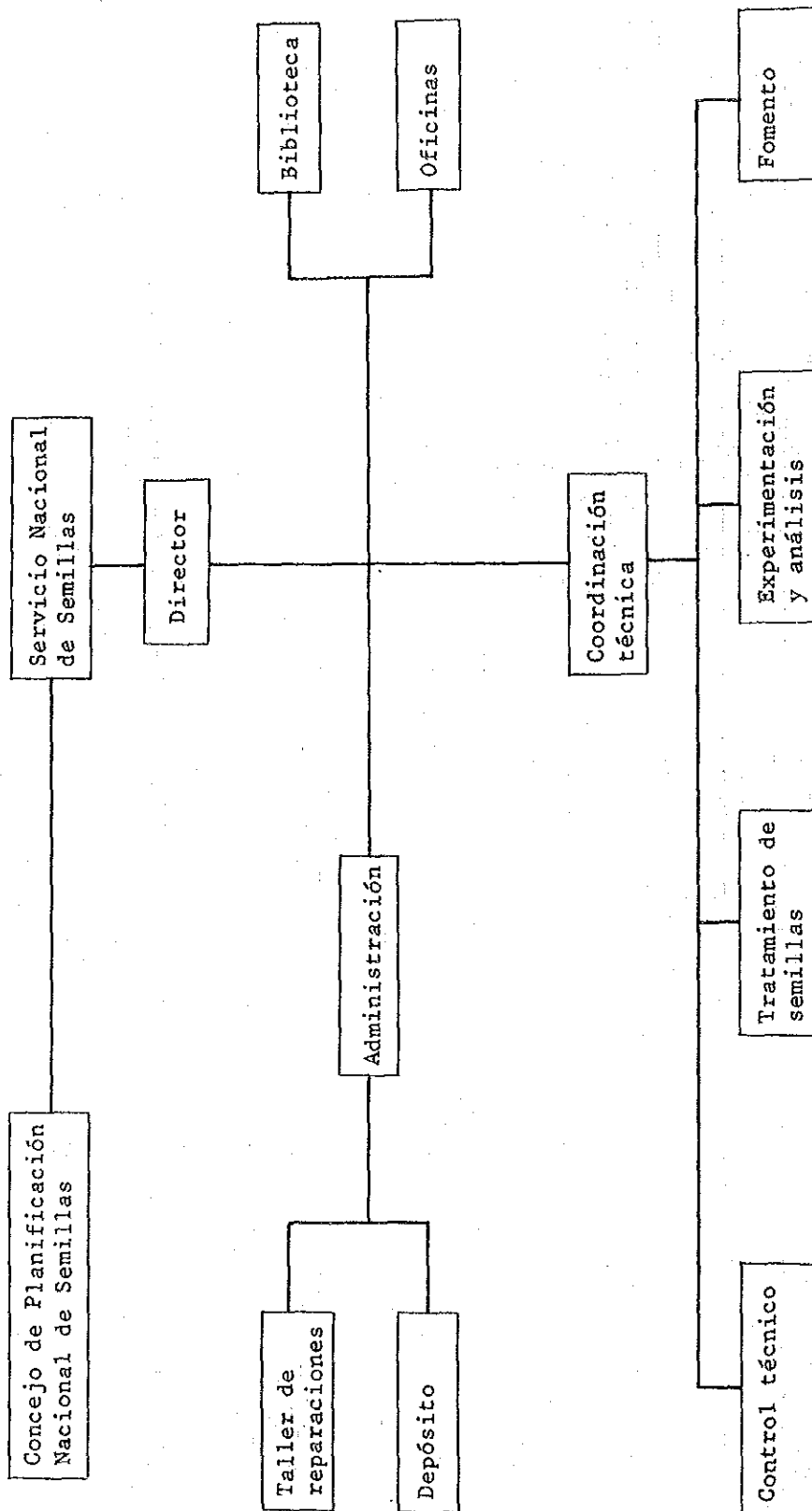


*, CRDR: Centro Regional de Desarrollo Rural del PTPA**

** , PTPA: Proyecto de Tecnología para el Pequeño Agricultor

Fuente) Informe anual SEGA 1985

FIGURA E.2.4 ORGANIGRAMA DE LA DIRECCION DE INVESTIGACION Y EXTENSION AGROPECUARIA



Fuente: SENASE 1985

FIGURA E.2.5 ORGANIGRAMA DEL SERVICIO NACIONAL DE SEMILLAS

En los casos de las semillas certificadas de soja, maíz y otros cultivos, el SENASE selecciona a los semilleros y fiscaliza la producción durante el período de crecimiento del cultivo. En el momento de la cosecha se realiza la inspección de las muestras y las que aprueban, son reconocidas como semillas certificadas. Estas semillas son vueltas a ser inspeccionadas antes de ser distribuidas a los agricultores.

En cambio las semillas fiscalizadas reciben solamente una inspección después de la cosecha.

Los precios de venta de las semillas son determinados, adicionando al precio de compra, los costos que demandan la inspección, tratamiento, almacenamiento y el embolsado. Generalmente llega a un 85 a 100% más del precio de compra.

2.7.3 Contratación de semilleros

El SENASE realiza la contratación de los semilleros, en base a la capacidad de almacenamiento que posee su instalación de San Ignacio (10.000 Tn/año). Por esta razón, en el caso del trigo cultivado en el año 1985 y en la campaña 1984/85 del algodón, las semillas distribuidas por el SENASE han podido cubrir solamente el 11% y 19% de las superficies cultivadas de trigo y algodón respectivamente.

Los productores de semillas de trigo poseen explotaciones de gran tamaño, por lo que sería suficiente contratar a 20 - 25 productores; en cambio los productores de semillas de algodón son en su mayoría pequeñas explotaciones, siendo necesario contratar a unas 1.400 fincas semilleros. Estas fincas se concentran principalmente en el Departamento de Itapúa.

La obtención de informaciones referentes al requerimiento de semillas, asistencia técnica a los agricultores, especialmente en el caso del algodón y el estudio de la zona para la siembra de las semillas importadas, se realizan con la cooperación de la DSEAG.

3. Puntos problemáticos relacionados con los cultivos agrícolas

3.0.1 Factores climáticos

Los factores climáticos se constituyen en una de las causas más importantes que limitan la producción de los cultivos agrícolas en el área en estudio. De acuerdo a los promedios de datos de varios años, el área cuenta con un adecuado nivel de temperatura ambiental, insolación y precipitación a través del año, pudiendo considerarse esta situación como relativamente favorable para la realización de los cultivos. Sin embargo, es grande la fluctuación de las condiciones de un año a otro, registrándose según el año, precipitaciones prolongadas, sequías, escarchas y granizadas, haciendo que la producción agrícola se torne inestable.

Debido a las lluvias prolongadas, frecuentemente se pierde el momento oportuno para la realización de las labores culturales como la siembra, aporque, carpida, control fitosanitario, cosecha, etc., ocasionando el deficiente desarrollo de los cultivos, frecuente aparición de plagas y enfermedades, mala germinación de las semillas sembradas, etc., además de afectar al acarreo de las cosechas, debido al deterioro que sufren los caminos; hecho que incide en el volúmen de producción y la calidad de las cosechas.

Los casos más representativos de estas situaciones fueron las lluvias prolongadas registradas durante el período de la cosecha del trigo y siembra de la soja del mes de Noviembre de 1982 y el período de cosecha de la soja del mes de Abril de 1983.

Por otra parte, la sequía hace que la siembra no pueda realizarse; y el déficit de humedad sumada a la alta temperatura incide negativamente en la germinación, crecimiento, floración y maduración de los cultivos. La mala germinación trae a su vez consecuencias como la necesidad de la resiembra, prolongación del período de siembra, y debido a esto, la necesidad de recurrir a variedades inadecuadas. Estas situaciones están obstaculizando considerablemente a la producción de los diversos rubros agrícolas. Por ejemplo, como consecuencia de la sequía registrada entre fines de Octubre de 1985 y principio de Febrero de 1986, el cultivo de soja ha experimentado las consecuencias mencionadas y apenas se ha alcanzado un rendimiento de 70% de los años normales (1,1 ton/ha).

El trigo recibe los daños de la escarcha y el congelamiento cuando la temperatura ambiental llega a -1 grado C en el período previo al espigamiento. Las temperaturas inferiores a -1 grado C se registran con mayor frecuencia en el mes de Julio, aunque puede registrarse también en los meses de Junio y Agosto. Como ejemplo, el día 26 de Agosto de 1984, en el cual el trigo fue expuesto a una temperatura entre -1 y -2 grados C durante cuatro horas y a -2 grados C durante dos horas, han sido afectados los cultivos que se encontraban entre siete días antes del espigamiento y en estado lechoso de la maduración, originándose así las espigas vanas. Entre éstos, las parcelas más afectadas fueron las que tenían 10 a 20 días después del espigamiento. Pero existen años en que no se registran daños de la escarcha; y en un mismo año, pueden haber lugares afectados y otros que no sufren las consecuencias debido a su configuración topográfica, pese a estar ubicados en lugares próximos.

La granizada es un fenómeno localizado pero puede llegar a ocasionar la total destrucción de los cultivos y en consecuencia, la pérdida total de la cosecha.

Si bien es difícil eludir los daños que ocasionan estos factores climático-meteorológicos, se considera factible reducir la gravedad de los daños. Por ejemplo, contra las lluvias prolongadas se deberá procurar acortar el período no laborable en la parcela, mejorando la estructura del suelo mediante la incorporación de la materia orgánica; igualmente se podrá aliviar los daños de plagas y enfermedades con la introducción de variedades resistentes a las mismas y el empleo de la pulverización aérea para su control. Contra la escarcha se puede pensar en la adopción de variedades resistentes a bajas temperaturas, procurar la dispersión del riesgo cultivando variedades que tengan diferentes períodos de

espigamiento y evitar el cultivo de variedades que espigan a mediados de Julio en las parcelas ubicadas en los lugares donde se registran la escarcha con frecuencia.

En el futuro será necesario ir considerando las medidas como el pronóstico de ocurrencia de la escarcha y el estudio de las medidas de carácter microclimático.

El grado de daños que ocasionan las condiciones climáticas es variable según el vigor que tenga el cultivo en el proceso de crecimiento. Pero esto a su vez depende de la fertilidad del suelo, por lo que es necesario procurar la conservación del suelo y tratar de mantener siempre el cultivo en buen estado de desarrollo.

3.0.2 Manejo del suelo

La tierra colorada que existe en el área en estudio (Nitrosoles) es un suelo relativamente fértil. Por eso se ha obtenido un determinado nivel de rendimiento de las cosechas sin fertilización, durante un tiempo de más de veinte años, es decir desde que fueron habilitadas las parcelas. Sin embargo, se considera que la productividad de la soja y el trigo ha disminuído en los últimos años.

Los suelos arenosos que se distribuyen principalmente en la zona oeste del área en estudio (Acrisoles) son ácidos, con bajo nivel de contenido de fósforo aprovechable, y es de muy baja productividad.

Las tierras con pendientes son fácilmente erodibles. En estas tierras afloran los estratos inferiores como consecuencia de que ha sido arrastrado su estrato superficial relativamente fértil, haciendo que sean malos el crecimiento y bajo, el rendimiento de los cultivos en tales suelos.

Por otra parte, el ingreso frecuente de las grandes maquinarias agrícolas a la parcela de cultivo ha llegado a provocar la compactación del suelo, obstaculizando el desarrollo del sistema radicular de los cultivos. La compactación obstaculiza además la infiltración del agua de lluvia y no solo aumenta el arrastre del estrato superficial, provocando la erosión, sino que afecta negativamente a la retención de la humedad del suelo y al desarrollo de la vida microbiana, llegando a obstaculizar el crecimiento y la producción de los cultivos.

A excepción del trigo y la soja, casi no se fertilizan los cultivos, existiendo casos en que tampoco se realiza la fertilización en la soja.

Los fertilizantes son totalmente importados. Son costosos y requieren un largo período para su consecución; y a veces no es posible aplicar los fertilizantes de la formulación requerida, en el momento necesario, teniendo que recurrir al uso de fertilizantes químicos de formulación inadecuada. Este problema de fertilizantes es un asunto que requiere una urgente medida a nivel nacional.

Todos los cultivos requieren la aplicación de fertilizantes para aumentar sus producciones, pero no se cuenta aún con una norma de

fertilización bien definida y no se ha logrado un efecto suficientemente positivo de la fertilización. Por eso existe la necesidad de regular la composición de los fertilizantes, mediante la interpretación de los análisis del suelo y el estado de crecimiento del cultivo.

Observando los resultados de análisis del suelo, se nota que deberá aumentarse la aplicación de los fertilizantes fosfatados. Por otro lado, para evitar la erosión del suelo y procurar mantener su fertilidad, será necesario ir estudiando los aspectos tales como la construcción de terrazas en curvas de nivel, incorporación del abono verde y de materia orgánica, así como el mejoramiento de los métodos de labranza.

3.0.3 Sistema de cultivos y prácticas culturales

En el área en estudio se practica el cultivo de la soja y el trigo en sucesión, o bien el cultivo de la soja en forma repetida. Esto ha provocado la esquilamación de los nutrientes del suelo y el déficit de la materia orgánica, además de la reducción de la producción debido al aumento de la incidencia de plagas y enfermedades. Especialmente son notorios los daños que provocan las enfermedades del trigo y las plagas del algodón. Para controlar estas plagas y enfermedades, y para facilitar la labranza, en muchos casos los rastrojos del trigo y el algodón son quemados en la misma parcela. Debido a esto, hay poca reposición de la materia orgánica al suelo, tornándose difícil la conservación o el aumento de la fertilidad en dichos suelos.

Por otra parte, en el caso de la soja es considerable la pérdida de granos que se produce en el momento de la cosecha. Si bien este hecho puede ser considerado también como una forma de incorporación de nutrientes orgánicos, esta pérdida conduce directamente a la merma del rendimiento de la cosecha, por lo que es deseable disminuir esa pérdida y buscar otra fuente de incorporación de la materia orgánica.

Por las razones mencionadas existe la necesidad de seleccionar e incorporar al sistema de cultivos las especies para abono verde o aquellos que proporcionen abundante materia orgánica y que sean beneficiosos a la vez desde el punto de vista de la administración agrícola.

Son reducidos los cultivos que se adecuan a las condiciones naturales y económicas del área en estudio, y que puedan ser incorporados al sistema, para su aprovechamiento inmediato. Por eso, existe la necesidad de conocer acabadamente las características varietarias de los cultivos que podrían ser incorporados, para seleccionar la variedad más adecuada, así como el activo desarrollo de las variedades con características deseables, y fortalecer las medidas de carácter económico.

3.0.4 Condiciones socio-económicas

La capacidad financiera y el tamaño de explotación de los agricultores guardan relación con la realización de las labores agrícolas en momentos oportunos y la posibilidad de uso de los insumos agrícolas, y los mismos ejercen influencias sobre la producción agrícola. Por otra parte, la demanda de los productos y sus precios, así como el sistema de

acopio y comercialización de los mismos, están incidiendo grandemente sobre la producción de los rubros agrícolas.

La producción de la soja que se realiza en las grandes explotaciones existentes en el área en estudio, se ha estabilizado junto a la producción de soja del Brasil, por la característica que presenta la producción sojera del hemisferio sur, dentro del sistema de oferta y demanda del rubro a nivel mundial.

El trigo fue incorporado como rubro invernal de sucesión con la soja, debida a la necesidad de asegurar el autoabastecimiento. Este permite el uso de las mismas maquinarias agrícolas que la soja. Las maquinarias agrícolas de uso común para la soja y el trigo son de adquisición reciente.

En el caso de los demás rubros que no permiten el uso de estas maquinarias en común, o cuando se trata de introducir nuevos métodos de cultivo, que demanden la adquisición de nuevas maquinarias, los agricultores no se muestran muy entusiasmados. Más bien están deseando lograr beneficios a corto plazo, mientras la producción de la soja y el trigo resulte beneficiosa, con el fin de asegurar la amortización de las maquinarias adquiridas, antes que pensar en las medidas a largo plazo. Por eso, aunque se manifieste una leve disminución de la fertilidad del suelo, la mayoría de los agricultores están pensando continuar por el momento con la producción de la soja y el trigo.

Muchas de las pequeñas explotaciones agrícolas se encuentran ubicadas en zonas de suelos marginales y son de escasos recursos financieros. La mayor parte de estas explotaciones realizan el cultivo sin fertilización y sin el uso de agroquímicos, resultando en consecuencia cultivos con escaso desarrollo y de bajos rendimientos. Por otra parte, existe poca conciencia de la importancia del cooperativismo; hecho éste que está dificultando la extensión de las técnicas agrícolas en forma sistemática.

Ante esta situación, existe la necesidad de ir procurando el perfeccionamiento del sistema crediticio, asociación de productores agrícolas, desarrollo y extensión de eficientes técnicas agrícolas; conducentes al mejoramiento de las condiciones socio-económicas relacionadas con el mejoramiento del nivel de ingreso de las fincas.

3.0.5 Investigación agrícola

La mayor parte de las variedades y líneas cultivadas de las diversas especies son seleccionadas de los materiales introducidos a través de los organismos internacionales de investigación como CIMMYT, CIAT, o de otros países, no existiendo casi las variedades obtenidas por cruzamientos realizados en el país. El cruzamiento acaba de iniciarse en el país en algunas especies como el algodón, soja, trigo y tabaco; y en todos estos cultivos no abundan aún las variedades adaptadas a las condiciones ambientales del país. Especialmente en el caso del trigo, son insuficientes las variedades que tengan buena adaptación a las condiciones del área, desde el punto de vista de la resistencia a las enfermedades y la escarcha, y de buena calidad de las cosechas.

Es deseable realizar el mejoramiento de los cultivos en forma planificada, partiendo de la hibridación, estableciendo claras metas de mejoramiento, propios del Paraguay, en base a las variedades adaptadas a las condiciones ambientales de la zona de cultivo, procurando agregar a las mismas los caracteres necesarios para lograr el mejoramiento de la calidad y el aumento del rendimiento de las cosechas.

Considerando los aspectos como la distribución de la mano de obra y la necesidad de enfrentar a las adversidades que se registran como efectos de la variación de las condiciones climato-meteorológicas, es necesario contar con variedades que difieren en sus ciclos de crecimiento y otras características.

Entre los rubros que pueden ser incorporados al sistema de cultivos, son pocos los que pueden ser aprovechados en forma inmediata. Se requiere la realización de más investigaciones sobre los rubros como el maíz, colza, girasol, maní, poroto y cultivos para abono verde.

Los organismos encargados de la investigación y extensión agrícola que existen actualmente en el Paraguay no cuentan con suficientes resultados de investigación ni capacidad de asistencia técnica que puedan satisfacer el requerimiento de los grandes cultivos que se realizan en forma mecanizada en el área en estudio. Por tanto, es necesario impulsar la investigación sobre el sistema de cultivo mecanizado, mejoramiento de la eficiencia de las labores culturales, mejoramiento de las maquinarias agrícolas, conservación del suelo, mejoramiento de la fertilidad del suelo, etc., que se adapten a las condiciones de la zona de cultivo.

Las plagas y enfermedades están incidiendo grandemente sobre el rendimiento de las cosechas. Por otro lado, los agroquímicos son costosos y los efectos de su aplicación no siempre se evidencian; y teniendo en cuenta además que la mayoría de los pequeños productores agrícolas realizan el cultivo sin el uso de agroquímicos, será necesario establecer el sistema de pronóstico de aparición de las plagas y enfermedades y fortalecer la realización de la investigación sobre el método de control de las mismas en forma integrada y eficiente.

Los resultados de la investigación que es realizado por las instituciones de investigación del Paraguay son publicados en los informes anuales y boletines técnicos para la extensión. Aparte de estos materiales no existen otros medios de publicación. Tampoco existen las sociedades científicas para realizar la presentación de los resultados de la investigación, ni órganos para la publicación de los trabajos de investigación, en forma de tesis.

Por estas razones, es deseable la creación de las sociedades científicas que servirán para el fomento de las actividades de investigación, difundiendo ampliamente los trabajos que se realicen, intercambiando las informaciones, fomentando la mútua comprensión entre los investigadores y así, procurar el mejoramiento del caudal de conocimiento de los mismos.

3.0.6 Presupuestos y recursos humanos

El estado actual de los presupuestos, así como el plantel de funcionarios de las instituciones de investigación como el CRIA y el IAN, así como de la DSEAG que es la encargada de la extensión, y el SENASE que es la institución responsable del control y distribución de las semillas mejoradas, no son suficientes para impulsar el aumento de producción de los principales cultivos en el área en estudio. Por tanto, será necesario realizar el fortalecimiento de estas instituciones para activar aún más las actividades de investigación y la extensión agrícola.

4. Plan de cultivos

4.1 Sistema de cultivo de diseño

(1) Diseño de sistemas de cultivos

Teniendo presente la situación real de los cultivos en el área en estudio, fueron diseñados los siguientes sistemas, incorporando nuevos cultivos, con el objeto de elevar aún más la productividad de los principales rubros agrícolas y lograr la estabilización de la administración agrícola.

En efecto, se propone los siguientes sistemas: (1) Sistema basado en el mejoramiento de la actual forma de cultivo de soja-trigo, con la introducción de cultivos para abono verde, (2) Sistema que incorpora también al maíz que es un rubro prometedor en el sistema de soja-trigo, (3) Sistema que considera la introducción de otros cultivos invernales además del trigo, (4) Sistema que combina el cultivo de arroz con la pastura, (5) Sistema que tiene como base al algodón que es el cultivo de renta de los pequeños productores agrícolas, en combinación con los cultivos de autoconsumo, (6) Sistema que incorpora también a la soja como cultivo de renta de los pequeños productores agrícolas, además del algodón, en combinación con los cultivos de autoconsumo, (7) Sistema que propone la introducción de hortalizas como el ajo y la cebolla, como cultivos de renta de los pequeños productores agrícolas.

Los cultivos que conforman cada uno de los sistemas mencionados, y que no sean considerados como los principales, podrán ser cambiados, siempre que existan otros rubros más adecuados desde el punto de vista económico y la adaptación al medio.

(2) Sistema de cultivo de soja - trigo

Con el sistema actual de cultivo de soja y trigo seguirá avanzando la disminución de la fertilidad del suelo. Para mejorar esta situación se ha diseñado el sistema de cultivos, introduciendo las especies para abono verde. En este sistema se hará el cultivo de trigo en la mitad de la superficie cultivada de la soja y en la otra mitad se hará el cultivo de especies para abono verde como el maíz, sorgo o avena que serán incorporados al suelo como fuentes de materia orgánica. Estos cultivos para abono verde se harán antes de la campaña de la soja, por lo que

se considera que las especies mencionadas son las más apropiadas, ya que las mismas no son leguminosas y son buenas productoras de materia orgánica.

Pero por otra parte la avena, al ser cultivada antes del trigo, existe el riesgo de que se convierta en una maleza de éste, por lo que será necesario procurar su incorporación al suelo en el momento oportuno y la realización del control de malezas durante el tiempo en el cual se realizará el cultivo de la soja.

(3) Sistema de cultivo de soja - trigo con la introducción del maíz

Quando se realiza el cultivo de la soja y el trigo solamente, además de ocurrir la disminución de la fertilidad del suelo, existe el riesgo de que se manifiesten los trastornos fisiológicos de los cultivos debido al desequilibrio en la absorción de nutrientes y la aparición masiva de los daños de plagas y enfermedades. También desde el punto de vista de la administración agrícola a largo plazo, no es deseable que el ingreso de las fincas siga dependiendo exclusivamente de la soja y el trigo, siendo preferible introducir otros cultivos promisorios.

El maíz es también como la soja, un rubro que tiene alta posibilidad de mercadeo internacionalmente; además con el uso de los híbridos, es posible esperar una alta productividad.

Por otro lado, para controlar la erosión del suelo y la disminución de la fertilidad que en los últimos tiempos se están constituyendo en serios problemas, existe la necesidad de realizar la incorporación de la materia orgánica al suelo para procurar el mejoramiento de las propiedades físicas del mismo.

Por las razones mencionadas se ha diseñado el sistema con la introducción del maíz como cultivo de verano, y el cultivo para abono verde en el período invernal, en el sistema de sucesión de soja-trigo. Así se tiene el sistema conformado de la siguiente manera: Con rubros de verano, 2/3 de la superficie será cubierta con el cultivo de soja y 1/3 con el maíz; y 1/3 de trigo y 2/3 de cultivo para abono verde durante el período invernal.

Como cultivos para abono verde a realizarse después de la soja y antes del maíz, pueden ser considerados el lupino, crotalaria, vicia y el girasol. Para cultivar después del maíz y antes de la soja, será seleccionado el más apropiado entre el maíz, sorgo, avena y otros.

Quando se ha de realizar el cultivo de maíz para abono verde después de un cultivo de maíz para granos, podrá utilizarse esta misma semilla cosechada para la siembra del cultivo para abono verde.

(4) Sistema de cultivo de soja y trigo con incorporación de otros rubros invernales

Son muy pocos los cultivos invernales de renta adecuados a las condiciones del área en estudio. Sin embargo, algunos cultivos oleaginosos como la colza y el girasol podrán ser considerados, ya que existe la posibilidad que la demanda de los mismos aumente, tanto en el mercado nacional como para la exportación.

Si bien el girasol no es un cultivo de invierno, también puede ser cultivado con temperatura relativamente baja.

Por las razones mencionadas, será necesario realizar el estudio de mercado de estos rubros e intensificar la investigación, realizando la selección de variedades, desarrollo de adecuadas técnicas culturales y establecer un apropiado sistema de cultivos.

Puede ser considerado el siguiente sistema, con la introducción de los rubros invernales, en la sucesión de soja y trigo.

(5) Sistema de cultivo de arroz y pastura

Si se practica el cultivo del arroz con riego en forma continua, aumenta la presencia del arroz colorado, lo mismo que la incidencia de las malezas, plagas y enfermedades. Convirtiendo el arrozal en campo de cultivo seco luego de cierto tiempo, será posible controlar los problemas mencionados, pudiendo esperarse a la vez el mejoramiento de las propiedades químicas y físicas del suelo por el efecto del drenaje. Por esta razón se establece el sistema de cultivo conformado por el arroz y la pastura, en el cual se realizará la transformación del arrozal en praderas, y viceversa, cada tres o cuatro años, evitándose así la realización del cultivo de arroz en forma continua durante un largo período.

Se hará el mejoramiento de la pradera con la introducción de pastos como la Pangola y Setaria, para lograr una alta capacidad receptiva de la misma.

(6) Sistema de cultivos para pequeños productores agrícolas, con el algodón como rubro principal

La mayoría de los pequeños productores agrícolas tienen escasos recursos financieros y muchos de ellos realizan un solo cultivo al año, empleando la tracción animal y sin realizar la fertilización; resultando en consecuencia explotaciones con baja rentabilidad.

Como una medida tendiente a lograr el mejoramiento de la situación administrativa de estos pequeños productores agrícolas, es de suma importancia, lograr el aumento de la productividad de los rubros de renta. Para esto, será necesario tomar las medidas de conservación del suelo y la realización de las labores culturales en los momentos oportunos, además de algunas prácticas de fertilización y control de plagas y enfermedades.

Como una medida para lograr el aumento de la productividad, con un mínimo nivel de empleo de fertilizantes y agroquímicos, se puede considerar la introducción de especies leguminosas, evitando el cultivo continuo de una especie en una misma parcela; así como la introducción de apropiados rubros de otoño-invierno y la realización del cultivo para abono verde cada cierto tiempo, para procurar la incorporación de la materia orgánica al suelo.

En base al criterio mencionado, se propone el siguiente sistema que tiene al algodón como rubro principal, con la combinación de otros rubros para consumo familiar.

Cabe mencionar que el poroto será cultivado en asociación con el maíz.

- (7) Sistema de cultivos para pequeños productores agrícolas en el cual el algodón y la soja son los rubros principales

Para mantener en forma estable el nivel de ingreso de los pequeños productores agrícolas, es deseable contar con varios rubros de renta. Por eso se considera apropiada la inclusión del algodón y la soja que son rubros de exportación importantes para el país, como cultivos de renta para los pequeños productores agrícolas; y considerar además la introducción de algunos promisorios rubros invernales. También es deseable tratar de incorporar la materia orgánica al suelo para mantener su fertilidad, mediante la realización de los cultivos para abono verde. Por las razones mencionadas, se propone el sistema de cultivos, cuyos principales rubros serán el algodón y la soja, en combinación con los rubros invernales, cultivos de otoño para abono verde y los rubros de consumo familiar.

Este sistema permitirá la realización de dos cultivos al año, lo que hará que el uso de la mano de obra sea más intensivo que en el actual sistema de cultivos. Pero para esto, será necesario el uso de algunas maquinarias agrícolas pequeñas, con el fin de obtener una mayor eficiencia en las labores culturales.

- (8) Sistema de cultivos con rubros hortícolas y poroto

Además del algodón y la soja, se considera factible la realización en pequeñas extensiones, de cultivos hortícolas y leguminosas que soportan el transporte, como rubros de renta de los pequeños productores agrícolas. Por eso, se propone este sistema, con la inclusión de los rubros mencionados. El poroto y la habilla serán cultivados en asociación con el maíz.

4.2 Normas de cultivo de los principales rubros agrícolas

4.2.1 Consideraciones generales

Las normas que se mencionan en este punto no son de carácter definitivo. Será necesario ir mejorando continuamente, de acuerdo a la variación de la situación, asimilando los nuevos resultados que se obtengan en la investigación.

Con relación a las variedades de las especies a cultivarse, es necesario contar con varias de ellas, que tengan diferentes ciclos de maduración, para procurar una buena distribución del requerimiento de la mano de obra y a la vez, tratar de dispersar el riesgo ante diferentes contingencias que se presentan. Pero si las variedades fuesen excesivamente numerosas, las labores culturales se hacen muy complejas y desde el punto de vista de la tipificación de las cosechas, este hecho tampoco será favorable.

Para lograr altos rendimientos, y considerando además desde el punto de vista de la resistencia a las plagas y enfermedades, así como la calidad de las cosechas, será necesario ir utilizando las semillas de variedades mejoradas, realizando siempre la renovación de las mismas, introduciendo nuevas variedades.

En cuanto a la dosis de fertilización, cada agricultor deberá conocer bien la fertilidad de cada parcela, para ir definiendo la cantidad más adecuada de fertilizantes a aplicarse en cada caso.

Actualmente en el Paraguay los fertilizantes químicos son importados totalmente, y no es posible obtener libremente el fertilizante de composición deseada en cualquier momento.

Las normas que se mencionan en este punto con relación a los tipos y dosis de fertilizantes, han sido establecidos teniendo en consideración la situación actual, por lo que será necesario ir modificando de acuerdo a la situación que se presente.

De acuerdo a los recientes resultados de la investigación, en los suelos lateríticos es grande la respuesta a la fertilización fosfatada. Se considera como un nivel adecuado de fertilización para la soja y el trigo, el suministro de unos 90 y 60 kg/ha respectivamente de P205; por lo que se deberá hacer el esfuerzo para aproximar también en la práctica, a dichos niveles.

Con respecto al uso de herbicidas, fungicidas e insecticidas, se deberá realizar más estudios para determinar las condiciones propicias para lograr el control con seguridad, con la aplicación de una mínima dosis de los agroquímicos y establecer el método de control más eficiente. Para el control de las plagas será necesario determinar el método biológico empleando hongos, bacterias, virus o los enemigos naturales de las plagas; y realizar un control integrado combinando con la selección de variedades adecuadas y el uso de agroquímicos. Para lograr esto, será necesario ir realizando la pronta aplicación de los resultados de la investigación, referentes a los puntos mencionados.

Por otra parte, los períodos de siembra y de cosecha que se indican en las normas de cultivo de cada especie, son márgenes aproximados para las distintas variedades que existen actualmente. Por tanto, cuando se trate de una variedad en forma específica, los períodos mencionados serán más cortos.

4.2.2 Normas de cultivo de la soja

1) Variedades

Por el momento se recurrirán a las variedades como Paraná y Pirapó-78, entre las precoces; CRIA-1 y Bragg entre las de ciclo mediano; y UFV-1 y Cristalina entre las tardías. La siembra se hará desde mediados de Octubre hasta fines de Diciembre. La siembra de las variedades precoces se hará temprano; y cuando se tenga que atrasar la siembra, se recurrirá a una variedad tardía.

En un futuro cercano, en el CRIA se obtendrán las variedades precoces, medias y tardías, de entre las progenies de los cruzamientos de Pirapó-78 x Galaxia, Bragg x Visoja, e IAC-8 x UFV-1, que podrían constituirse en variedades prometedoras. Una vez que estas variedades sean desarrolladas, se recurrirán a las mismas.

2) Labranza

La arada y la rastreada se realizarán casi un mes antes de la siembra, con el arado de discos y rastras del mismo tipo. Un poco antes de la siembra se realizará otra operación de rastreada.

3) Siembra y fertilización

La cantidad de semillas que se siembra será en términos generales de 80 kg/ha. En las variedades precoces y las que tienen los granos finos se utilizarán una cantidad menor a la mencionada; y en las variedades tardías o de granos más grandes, el requerimiento de semillas será mayor.

El nivel promedio de fertilización es de 100 kg/ha de fertilizante químico (De formulación 5 - 30 - 15). Esta cantidad deberá ser regulada en base a la fertilidad del suelo de cada parcela de cultivo, que se conocerá a través del diagnóstico correspondiente.

4) Control

Se hará la aplicación del herbicida (Paraguat 0,3 l/ha o Trifuralina 0,2 kg/ha), antes y después de la siembra, además de dos carpidas con la cultivadora, antes de la floración. Por el momento se recurrirá a la carpida manual entre las plantas, pero en el futuro se procurará eliminar esta operación.

Cuando aparecen las plagas y las enfermedades, se hará una aplicación de fungicida (Benomyl, Benlate) con una dosis de 0,5 kg/ha y unas tres aplicaciones de insecticida (Azodrín 0,5 l/ha).

5) Cosecha

La maduración ocurre entre mediados de Marzo y fines de Mayo, por lo que se procurará realizar la cosecha tempranera, empleando la cosechadora combinada.

Se establecerá una meta de rendimiento de 2,3 tn/ha.

4.2.3 Normas de cultivo del trigo

1) Variedades

Las variedades serán Itapúa 1 e Itapúa 5 entre las del ciclo corto; Itapúa 25, Itapúa 30, IAN-7, Cordillera 3 y Cordillera 4, entre las del ciclo medio. La siembra se realizará entre mediados de Mayo fines de Junio. Teniendo en cuenta que el cultivo de la soja entra en la sucesión, se evitará la siembra de las variedades tardías.

2) Labranza

Al igual que en el caso de la soja, la arada y la rastreada se harán con el arado de discos y la rastra de discos. En lugar de la arada también se puede realizar el subsolado para romper la costra impermeable, usando el subsolador.

3) Siembra y fertilización

La cantidad de semillas a sembrar será de 110 kg/ha como promedio. El requerimiento de las semillas será menor que el promedio en el caso de la siembra temprana, y mayor en la siembra tardía.

En cuanto a la fertilización, se aplicará como promedio, 150 kg/ha de fertilizante químico (18 46 0), pero la dosis será regulada de acuerdo al grado de fertilidad de cada parcela.

4) Control

Antes de la siembra será aplicado el herbicida (2,4-D 0,5 kg/ha) Durante la fase final de crecimiento, se realizará la carpida manual, pero en el futuro será mejorado el método de control de malezas, de tal manera que pueda suprimirse esta operación. Es muy frecuente la aparición de las plagas y enfermedades, por lo que se harán unas tres aplicaciones de insecticida (Azodrín 0,5 l/ha, Dimecrón 0,5 l/ha) y fungicida (Triagimefon - Bayleton 0,5 l/ha, Tilt 0,5 l/ha).

5) Cosecha

La cosecha se hará entre mediados de Setiembre y principios de Noviembre, lo antes posible una vez completada la madurez de los granos. La meta del rendimiento promedio será de 2,3 ton/ha.

4.2.4 Normas de cultivo del algodón

1) Variedades

La variedad a utilizarse será la Línea 100 obtenida en el año 1986 (Ciclo de cultivo de 150 días aproximadamente). Pero hasta tanto se asegure el abastecimiento de la semilla de esta variedad, se recurrirá también a la Roba P/279 (Ciclo de cultivo de 165 días aproximadamente).

La siembra se hará desde principios de Octubre hasta mediados de Noviembre.

2) Labranza

Las operaciones de arada y rastreada se harán usando el tractor o la tracción animal. La distancia entre las hileras será de 100 cm y la distancia entre plantas será de 25 cm. El fertilizante será aplicado a unos 15 cm del punto de siembra, a una profundidad de 10 cm aproximadamente.

4.2.5 Normas de cultivo del maíz

1) Variedades

Las explotaciones pequeñas que realizan el cultivo para el consumo familiar usarán las variedades sintéticas como Guaraní V-311 (Ciclo de cultivo de 155 días aproximadamente), Guaraní V-312 o Carapé Pytá (Ciclo de cultivo de unos 125 días) y Nutri Guaraní (Ciclo de cultivo de 115 días aproximadamente). En cambio, en los cultivos comerciales que realizarán las medianas y grandes explotaciones agrícolas, se cultivarán los híbridos como Paraguay 491 (Ciclo de cultivo de unos 150 días), Cargil-511 (Ciclo de cultivo de unos 140 días), Dekalb (Ciclo de cultivo de 145 días aproximadamente).

La siembra se realizará entre mediados de Julio y principios de Octubre. La cosecha se podrá realizar entre mediados de Diciembre y principios de Marzo. Por otra parte, también será posible sembrar entre Enero y Marzo, y cosechar entre Junio y Agosto.

2) Labranza

Se hará una arada con el arado de discos y una o dos pasadas de rastras de disco.

3) Siembra y fertilización

La cantidad de semillas para la siembra será de 20 kg/ha como promedio. La densidad de siembra será de 90 cm entre las hileras y 20 cm entre plantas.

En el caso de las grandes explotaciones se hará la fertilización con 140 kg/ha de fertilizante químico de formulaciones 18-46-0 y 5-30-5 (70 kg/ha de cada uno), además de 40 kg/ha de Urea. La fertilización de cobertura con la urea se hará a los 30 o 40 días después de la germinación.

4) Control

El control de las malezas se hará con herbicidas, en aplicación pre-emergente (2,4-D 0,4 kg/ha). Posteriormente se realizarán dos carpidas con la cultivadora. Normalmente no se aplicarán los agroquímicos; pero cuando se presentan los síntomas de ataque de la roya, orugas y otros, se hará una o dos aplicaciones de fungicida o insecticidas.

5) Cosecha

La cosecha se realizará cuando el contenido de humedad de los granos llegue a 15-18%. Esta operación se hará manualmente en las pequeñas explotaciones, mientras que en las grandes explotaciones se recurrirá al uso de la cosechadora combinada provista de la plataforma para maíz.

El rendimiento meta será de 5 ton/ha en el caso de los híbridos.

4.2.6 Normas de cultivo del arroz

1) Variedades

Las variedades a ser cultivadas serán: CICA 8 (Ciclo de cultivo de 148-155 días), Blue Belle (Ciclo de cultivo de 115-120 días) y Wilke 2 (Ciclo de cultivo de 110-120 días). La variedad CICA 8 es tardía pero es de muy alto rendimiento; Wilke 2 es precóz y de alto rendimiento; y la Blue Belle es precóz, pero presenta los inconvenientes como la susceptibilidad a la Pyricularia y se desgrana fácilmente; su rendimiento no es muy alto pero los granos son de muy buena calidad.

La siembra se hará entre principios de Octubre y mediados de Diciembre.

2) Labranza y otras labores mecanizadas

La arada y la rastreada se realizarán con esmero, usando el arado y la rastra de discos. La siembra se realizará en campo seco, sin realizar el fanguero y se harán las pasadas de rastra de discos para cubrir las semillas sembradas. Para posibilitar la realización del riego por inundación, se construirán las taipas.

3) Siembra y fertilización

La cantidad promedio del requerimiento de semillas para la siembra será de 130 kg/ha. La fertilización se hará tratando de alcanzar el nivel de 50-60-30 en N, P205 y K20 respectivamente, utilizando los fertilizantes químicos. Es deseable que el nitrógeno sea aplicado como abono de cobertura, fraccionando la dosis en dos aplicaciones, a los 35 días y 75 días aproximadamente después de la germinación.

4) Control

En las primeras fases de crecimiento del cultivo se hará el control de las malezas usando herbicidas (2.4-D, Spark, etc.). Cuando aumenta la incidencia de las plagas como el chinche, la cigarrita, etc., se harán dos o tres aplicaciones de insecticidas.

5) Cosecha

La cosecha se hará con la cosechadora combinada, entre principios de Marzo y mediados de Mayo. Esta operación se hará eliminando el agua de la parcela.

Se considerará un rendimiento meta de 5,5 ton/ha como promedio.

CUADRO E.4.1 SISTEMA DE CULTIVO DE SOJA-TRIGO

| Fracción de parcela | Primer año | Segundo año | Tercer año |
|---------------------|---|---|---|
| 1 (1/2) 2 | Soja - trigo Soja - cultivos de abono verde* | Soja - cultivos de abono verde* Soja - trigo | Soja - trigo** Soja - cultivos de abono verde* |

*Por ejemplo, maíz, sorgo, avena, etc.

CUADRO E.4.2 SISTEMA DE CULTIVO DE SOJA (MAIZ) - TRIGO

| Fracción de parcela | Primer año | Segundo año | Tercer año |
|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 (1/3) | Soja - trigo | Soja - cultivos de abono verde 2) | Maíz - cultivos de abono verde 2) |
| 2 | Soja - cultivos de abono verde 1) | Maíz - cultivos de abono verde 2) | Soja - trigo |
| 3 | Maíz - cultivos de abono verde 2) | Soja - trigo | Soja - cultivos de abono verde 1) |

1): Por ejemplo, lupino, Crotalaria, vicia, girasol, etc.

2): Por ejemplo, maíz, sorgo, avena, etc.

CUADRO E.4.3 SISTEMA DE CULTIVO DE SOJA (MAÍZ) - TRIGO (CULTIVOS DE INVIERNO)

| Fracción de parcela | Primer año | Segundo año | Tercer año | Cuarto año |
|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 (1/4) | Soja - trigo | Soja - cultivos de abono verde 1) | Maíz - cultivos de invierno 2) | Soja - cultivos de abono verde 3) |
| 2 | Soja - cultivos de abono verde 1) | Maíz - cultivos de invierno 2) | Soja - cultivos de abono verde 3) | Soja - trigo |
| 3 | Maíz - cultivos de invierno 2) | Soja - cultivos de abono verde 3) | Soja - trigo | Soja - cultivos de abono verde 1) |
| 4 | Soja - cultivos de abono verde 3) | Soja - trigo | Soja - cultivos de abono verde 1) | Maíz - cultivos de invierno 2) |

1): Por ejemplo, lupino, Crotalaria, vicia, girasol, etc.

2): Por ejemplo, colza, girasol, etc.

3): Por ejemplo, maíz, sorgo, avena, etc.

CUADRO E.4.4 ESQUEMA DE CULTIVO DE ARROZ-PASTOREO

| Fracción de parcela | Primer año | Segundo año | tercer año | Cuarto año | Quinto año | Sexto año |
|---------------------|------------|-------------|------------|------------|------------|-----------|
| 1 (1/2) | Arroz | Arroz | Arroz | Pastoreo | Pastoreo | Pastoreo |
| 2 | Pastoreo | Pastoreo | Pastoreo | Arroz | Arroz | Arroz |

CUADRO E.4.5 SISTEMA DE CULTIVO DE PEQUEÑOS AGRICULTORES CUYO PRINCIPAL CULTIVO ES EL ALGODON

| Fracción de parcela | Primer año | Segundo año | tercer año | Cuarto año | Quinto año |
|---------------------|--|--|--|--|--|
| 1 (1/5) | Algodón | Algodón | Maíz Poroto - cultivos de invierno 1) | Mandioca - cultivos de abono verde 1) | |
| 2 | Algodón | Maíz Poroto - cultivos de invierno 1) | | Mandioca - cultivos de abono verde 2) | Algodón |
| 3 | Maíz Poroto - cultivos de invierno 1) | | Mandioca - cultivos de abono verde 2) | Algodón | Algodón |
| 4 | | | Algodón | Algodón | Maíz Poroto - cultivos de invierno 1) |
| 5 | Mandioca - cultivos de abono verde 2) | Algodón | Algodón | Maíz Poroto - cultivos de invierno 1) | Mandioca |

1): Por ejemplo, maíz, girasol, colza, etc.

2): Por ejemplo, maíz, sorgo, avena, etc.

CUADRO E.4.6 SISTEMA DE CULTIVO DE PEQUEÑOS AGRICULTORES CUYO PRINCIPALES CULTIVOS SON EL ALGODON Y LA SOJA

| Fracción de parcela | Primer año | Segundo año | tercer año | Cuarto año | Quinto año | Sexto año | Séptimo año | Octavo año |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 (1/8) | Algodón - cultivos de abono verde 1) | Soja - cultivos de invierno 2) | Algodón - cultivos de abono verde 1) | Maíz y Poroto - cultivos de invierno 2) | Algodón - cultivo de abono verde 1) | Soja | | Mandioca - maíz y cultivos de invierno 2) |
| 2 | Soja - cultivos de invierno 2) | Algodón - cultivos de abono verde 1) | Maíz y Poroto - cultivo de invierno 2) | Algodón - cultivos de abono verde 1) | Soja | | Mandioca - maíz y cultivos de invierno 2) | Algodón - cultivos de abono verde 1) |
| 3 | Algodón - cultivos de abono verde 1) | Maíz y Poroto - cultivos de invierno 2) | Algodón - cultivos de abono verde 1) | Soja | | Mandioca - maíz y cultivos de invierno 2) | Algodón - cultivos de abono verde 1) | Soja - cultivos de invierno 2) |
| 4 | Maíz y Poroto - cultivos de invierno 2) | Algodón - cultivos de abono verde 1) | Soja | | Mandioca - maíz y cultivos de invierno 2) | Algodón - cultivo de abono verde 1) | Soja - cultivos de invierno 2) | Algodón - cultivos de abono verde 1) |
| 5 | Algodón - cultivos de abono verde 1) | Soja | | Mandioca - maíz y cultivos de invierno 2) | Algodón - cultivos de abono verde 1) | Soja - cultivos de invierno 2) | Algodón - cultivos de abono verde 1) | Maíz y Poroto - cultivos de invierno 2) |
| 6 | Soja | | Mandioca - maíz y cultivos de invierno 2) | Algodón - cultivos de abono verde 1) | Soja - cultivos de invierno 2) | Algodón - cultivos de abono verde 1) | Maíz y Poroto - cultivos de invierno 2) | Algodón - cultivos de abono verde 1) |
| 7 | | Mandioca - maíz y cultivos de invierno 2) | Algodón - cultivos de abono verde 1) | Soja - cultivos de invierno 2) | Algodón - cultivos de abono verde 1) | Maíz y Poroto - cultivos de invierno 2) | Algodón - cultivos de abono verde 1) | Soja |
| 8 | Mandioca - maíz y cultivos de invierno 2) | Algodón - cultivos de abono verde 1) | Soja - cultivos de invierno 2) | Algodón - cultivos de abono verde 1) | Maíz y Poroto - cultivos de invierno 2) | Algodón - cultivos de abono verde 1) | Soja | |

1): Por ejemplo, maíz, sorgo, avena, etc.

2): Por ejemplo, girasol, colza, arveja, etc.

CUADRO E.4.7 ESQUEMA DE CULTIVO DE HORTALIZAS Y POROTOS

| Fracción de parcela | Primer año | Segundo año | Tercer año | Cuarto año |
|---------------------|---|---|--|-------------------------------------|
| 1 (1/4) | Maíz, poroto o habilla - Arveja | Maní - Ajo o zanahoria | Maíz, poroto o habilla - Cebolla - Maíz o cultivos de | abono verde |
| 2 | Maní - Ajo o zanahoria | Maíz, poroto o habilla - Cebolla - Maíz o cultivos | de abono verde | Maíz, poroto o habilla - Arveja |
| 3 | Maíz, poroto o habilla - Cebolla - Maíz o cultivos | de abono verde | Maíz, poroto o habilla - Arveja | Maní - Ajo o zanahoria |
| 4 | Maíz o Cebolla - cultivos de abono verde | Maíz, poroto o habilla - Arveja | Maní - Ajo o zanahoria | Maíz, poroto o habilla - Cebolla |

1): Por ejemplo, maíz, sorgo, avena, lupino, crotalaria, etc.

CUADRO E.4.8 RENDIMIENTO PROMEDIO ACTUAL DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS (ESTUDIO POR ENCUESTAS)

(t/ha)

| Lugares encuestados | Soja | Trigo | Algodón | Maíz | Arroz |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|
| Investigaciones de fincas agrícolas | 1.5~3.0 | 1.2~2.7 | 1.5~1.8 | 1.8~3.5 | 2.5~6.2 |
| Cooperativa Agrícola Colonias Unidas | 1.8 | 1.6 | - | - | - |
| Cooperativa Agraria Fram | 2.0 | 1.8 | - | - | - |
| Cooperativa Agraria Pirapó | 2.0 | 1.8 | - | - | - |
| Cooperativa Agraria Aperea Fram | 1.7~1.8 | 1.5~1.6 | - | - | - |
| Cooperativa Agraria San Luis | 2.0~2.5 | 1.0 | 1.5 | - | 5.0~6.0 |
| Cooperativa Agraria Carmen del Paraná | 1.5 | 1.2 | 1.5 | - | 6.0 |
| Oficina de Extensión Coronel Bogado | 1.8 | 1.6 | 1.4~1.5 | 1.3~1.5 | 4.0 |
| Cooperativa Agraria Agriex | 2.6 | 1.8 | - | 4.0* | - |
| Cooperativa Agraria Tembey | 2.3 | 1.7 | - | - | - |
| CRIA (Departamento de Reproducción de Semillas) | 1.8 | 1.5 | - | 1.3 | 4.0 |
| IAN (Area de estudio) | 1.7 | 1.5 | 1.3 | 1.3 | 4.0 |
| MAG (Estadística del Departamento de Itapúa) | 1.3 | 1.3 | 1.0 | 1.3 | 3.5 |
| Valor adoptado | 1.7 | 1.5 | 1.3 | 1.3 | 4.0 |

* Variedad de una generación

CUADRO E.4.9 RENDIMIENTO PROMEDIO EN LOS CAMPOS EXPERIMENTALES DE PRINCIPALES PRODUCTOS

| Productos | Origen | Variedad, Condiciones | Rendimiento Promedio (t/ha) |
|------------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------|
| Soja | Encuesta en CRIA | Parana | 2.9 |
| | | Galaxia | 3.1 |
| | | Davis | 3.4 |
| | | Bragg | 3.9 |
| | | Visoja | 2.9 |
| | | Santa Rosa | 3.1 |
| Trigo | INA Boletin de Divulgacion No.19 (1985) | En suelos de baja fertilidad | 1.5 > |
| | | En suelos de alta fertilidad | 1.5 ~ 2.5 |
| | | En suelos de mediana fertilidad | 2.5 ~ 3.5 |
| | | En suelos de muy alta fertilidad | 3.5 < |
| Algodón | INA | Rebe P 279 | 1.7 |
| Maiz | IAN CRIA Nuevas Variedades de Maiz (1985) | Guarani V-311 | |
| | | En suelos de baja fertilidad | 2.4 |
| | | En suelos de alta fertilidad | 4.9 |
| | | Campo experimental | 6.0 |
| | | Guarani V-312 | |
| | | En suelos de baja fertilidad | 2.9 |
| | | En suelos de alta fertilidad | 5.7 |
| | | Campo experimental | 7.0 < |
| | | Nutrigarani V-1 | |
| | | En suelos de baja fertilidad | 2.6 |
| En suelos de alta fertilidad | 4.6 | | |
| Campo experimental | 6.4 | | |
| | Senpar (Empresa de semillas) | Variedad de una generación | 5.0 ~ 8.0 |
| Arroz | IAN | CICA-8 | 6.0 ~ 7.0 |
| | | Blue bell | 4.0 ~ 5.0 |
| | | Wilke 2 | 5.0 ~ 6.0 |

CUADRO E.4.10 RENDIMIENTO PROMEDIO PROGRAMADO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS
(t/ha)

| Lugares encuestados | Soja | Trigo | Algodón | Maíz | Arroz |
|--|------|-------|---------|------|-------|
| DIEAF | 2.3 | 2.3 | 1.8 | 5.0* | 6.0 |
| SEAG (Servicio de Extensión Agrícola y Ganadera) | 2.3 | 2.0 | 2.3 | 4.0* | 5.5 |
| Oficina de Extensión de Coronel Bogado | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.0 | — |
| | | | | 3.8 | |
| CRIA | 2.5 | 2.0 | — | 5.0* | 6.5 |
| IAN | 2.3 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 5.5 |
| Cooperativa Agrícola Colonias Unidas | 2.3 | 2.3 | — | — | — |
| Cooperativa Agraria Fram | 2.0 | 1.8 | — | 2.0 | — |
| Cooperativa Agraria Pirapó | 2.5 | 2.3 | — | — | — |
| | | | | 2.0 | |
| Programa | 2.3 | 2.0 | 2.0 | 5.0* | 5.5 |

* Variedad de una generación

CUADRO E.4.11 RENDIMIENTO PROMEDIO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS QUE SE ESPERA AL OTORGARSE LOS PRESTAMOS DEL CREDITO AGRICOLA DE HABILITACION (CAH)

| Productos | Rendimiento promedio (t/ha) |
|-----------|-----------------------------|
| Algodón | 1.5 |
| Soja | 2.0 |
| Arroz | 4.5 |
| Maní | 1.5 |
| Maíz | 2.5 |
| Poroto | 1.5 |
| Mandioca | 15.0 |

Fuente: CAH 1987

CUADRO E.4.12 RENDIMIENTO PROMEDIO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS
BASADOS EN EL PROGRAMA

(t/ha)

| | Soja | Trigo | Algodón | Maíz | Arroz |
|---------------------|------|-------|---------|------|-------|
| Actual | 1.7 | 1.5 | 1.3 | 1.3 | 4.0 |
| Futuro (en 10 años) | 2.3 | 2.0 | 2.0 | 5.0* | 5.5 |

* Variedad de una generación

CUADRO E.4.13 VOLUMEN DE SIEMBRA DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS
BASADOS EN EL PROGRAMA

(kg/ha)

| Soja | Trigo | Algodón | Maíz | Arroz |
|------|-------|---------|------|-------|
| 80 | 110 | 25 | 20 | 130 |

CUADRO E.4.14 VOLUMEN DE FERTILIZANTE DE LOS PRINCIPALES
PRODUCTOS BASADOS EN EL PROGRAMA

(kg/ha)

| | Soja | Trigo | Algodón | Maíz | Arroz |
|---------------------|------|-------|---------|------|-------|
| Actual | 50 | 120 | 0 | 0 | 0 |
| Futuro (en 10 años) | 100 | 150 | 100 | 100 | 100 |

CUADRO E.4.15 NORMAS DE CULTIVOS DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS

| Clasificación | Soja | Trigo | Algodón | Maíz | Arroz |
|---|---|---|--------------------------------|---|-----------------------------------|
| Variedad | Paraná, Pirapó-78 CR1A-1, Bragg, UFV-1, Cristalina (Futuro) Pirapó-78 x Galaxia Bragg x Visoja IAC-8 x UFV-1 | Itapúa 1 Itapúa 5 Itapúa 25 Itapúa 30 IAN-7 Cordillera 3 Cordillera 4 | Línea 100 Reba P-279 | Guaraní V-311 Guaraní V-312 Nutri Guaraní V-1 Paraguay-491 Cargil-511 De Kalb | CICA-8 Blue belle Wilke 2 |
| | | Progenies de estos cruzamientos | | | |
| Labranza | | | | | |
| Arada | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Roturación y Rastreada (Veces) | 2 | 1 | 1~ 2 | 1~ 2 | 3 |
| Volumen promedio de siembra (kg/ha) | 80 | 110 | 30 | 20 | 130 |
| Nivel promedio de fertilización (kg/ha) | 5-30-15 100 | 18-46-0 150 | 12-12-17-2 100 | 18-46-0 100 | 20-20-10 100 |
| Eliminación de malezas | | | | | |
| Aplicación de herbicidas | 1~2 (Antes y después de la siembra) | 1 | - | 1 | 1 |
| Carpida mecánica | 2 | - | 4 | 2 | - |
| Carpida manual (Veces) | Ocasionalmente | Ocasionalmente | - | - | - |
| Control de plagas y enfermedades | | | | | |
| Aplicación de fungicidas | 1 | 2~3 | 2 | (1~2) | - |
| Aplicación de insecticidas (Veces) | 3 | 3 | 4 | (1~2) | 2~3 |
| Rendimiento promedio de meta (t/ha) | 2.3 | 2.0 | 2.0 | 2.0(5.0) * | 5.5 |
| Período de labor | | | | | |
| Trabajo de Labranza | Med. de set. - | Fin de abril - | Princ. de set. - | Med. de jul. - | Med. de ago. - |
| Siembra y fertilización | Med. de oct. - Fin de Dic. | Med. de mayo - Fin de jun. | Med. de oct. - Med. de nov. | Med. de ago. - Med. de oct. | Princ. de oct. - Med. de dic. |
| Cosecha | Med. de marzo - Fin de mayo | Med. de set. - Princ. de nov. | Fin de feb. - Fin de abril | Fin de dic. - Fin de marzo | Princ. de marzo - Med. de mayo |

* Híbridos

CUADRO E.4.16 CANTIDAD DE ANIMALES ANELIDOS (LOMBRICES)
VIVIENTES EN EL SUELO

Por m²

| | Método habitual | Rastreado del suelo | Método sin arar | Cubierta verde permanente |
|---|-----------------|---------------------|-----------------|---------------------------|
| Después de 1,5 años de iniciado los experimentos (marzo de 1979) Profundidad 0 - 10cm (Promedio de 36 repeticiones) | 3.8 | 7.5 | 13.0 | — |
| Después de 4 años de iniciado los experimentos (año 1981) Profundidad 0 - 30cm (Promedio de 12 repeticiones) | 3.2 6% | 5.2 9% | 27.6 49% | 56 100% |

1) : Kemper, B & R, Derpsch IAPAR

2) : Voss, M. 1981

Cuadro E.4.17 Volumen de Emanación de CO₂ del Suelo
(Volumen de respiración de microorganismos del suelo)

mg/100g·24h

| Método habitual | Rastreado del suelo | Método sin arar | Cubierta verde permanente |
|-----------------|---------------------|-----------------|---------------------------|
| 4.4 | 8.9 | 10.7 | 21.0 |
| 21% | 42% | 51% | 100% |

(Voss, M. 1981)

| S | O | N | D | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|---|------|---|-------------------------|---|-------------------------|----|-------------------------|----|-------------------------|---|-------------------------|---|-------------------------|---|-------------------------|---|-------------------------|----|-------------------------|----|-------------------------|--|-------------------------|--|-------------------------|--|-------------------------|--|-------------------------|--|-------------------------|--|-------------------------|--|-------------------------|--|-------------------------|--|-------------------------|--|
| 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Soja | | Trigo | | Soja | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de abono verde | | Maiz | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Soja | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Soja | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Maiz | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Soja | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | | Cultivos de invierno | | Cultivos de abono verde | |

1): Por ejemplo, lupino, _____, vicia, girasol. 2): Por ejemplo, colza, girasol, etc. 3): Por ejemplo maiz, sorgo, avena, etc.

FIGURA E.4.3 ESQUEMA DE CULTIVO DE SOJA (MAIZ) - TRIGO (CULTIVOS DE INVIERNO) (1') SOJA

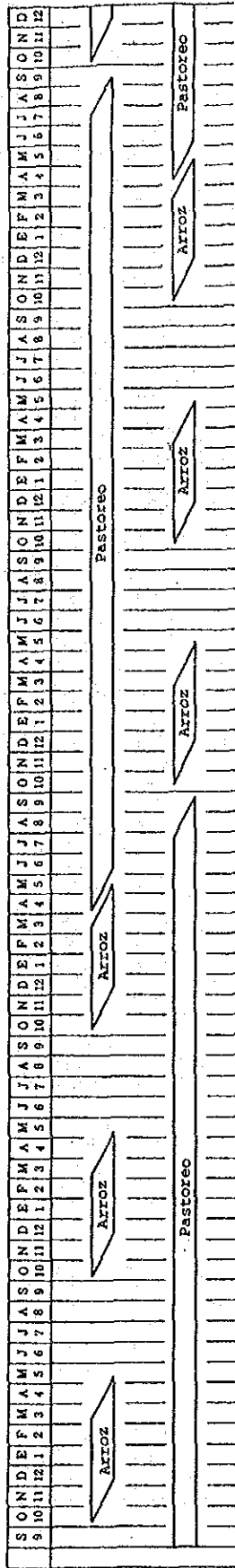
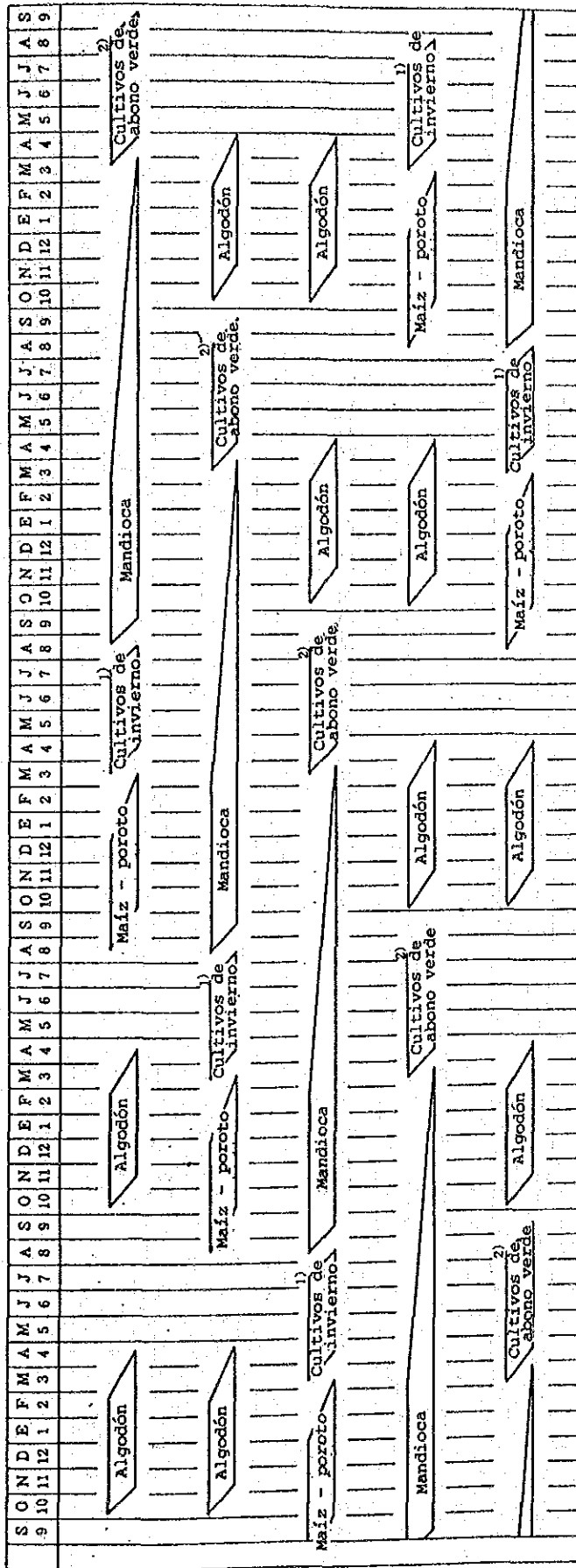
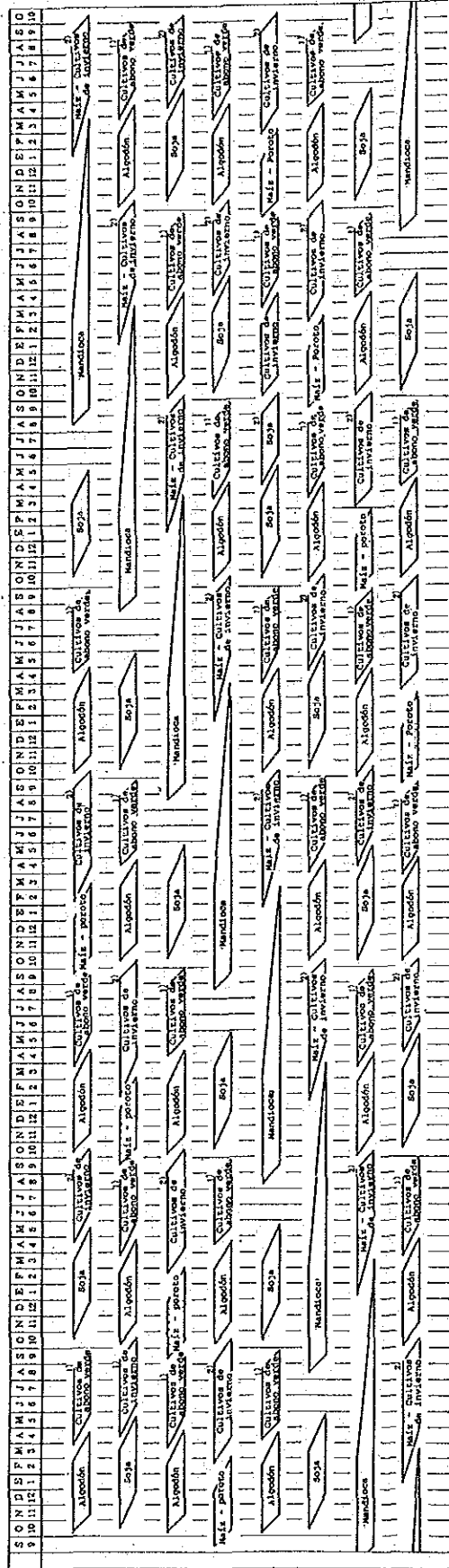


FIGURA E.4.4 ESQUEMA DE CULTIVO DEL ARROZ CON RIEGO-PASTOREO



1): Por ejemplo, maíz, girasol, colza, etc. 2): Por ejemplo maíz, sorgo, avena, etc.

FIGURA E.4.5 ESQUEMA DE CULTIVO PARA PEQUEÑOS AGRICULTORES PRINCIPALMENTE DE ALGODON



1) Por ejemplo, maíz, sorgo, avena, etc. 2) Por ejemplo, girasol, colza, arveja, etc.

FIGURA E.4.6 ESQUEMA DE CULTIVO PARA PEQUEÑOS AGRICULTORES PRINCIPALMENTE DE ALGODÓN Y SOJA

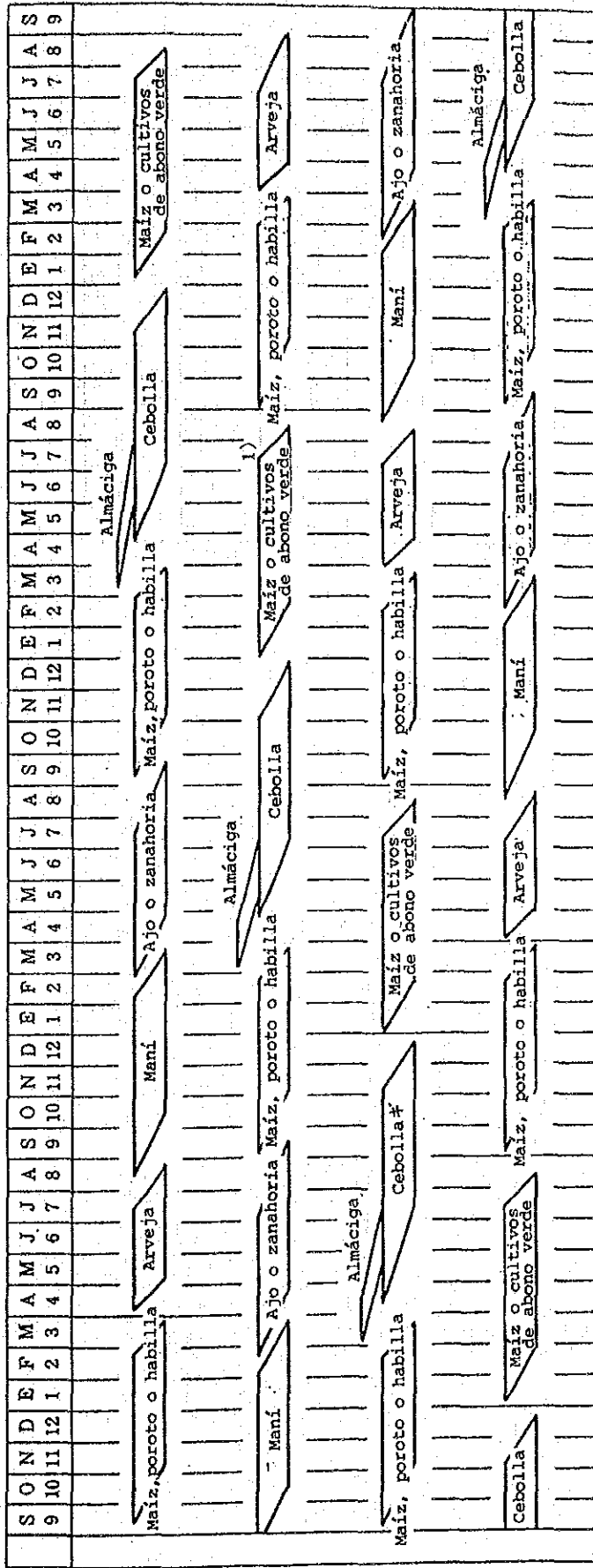
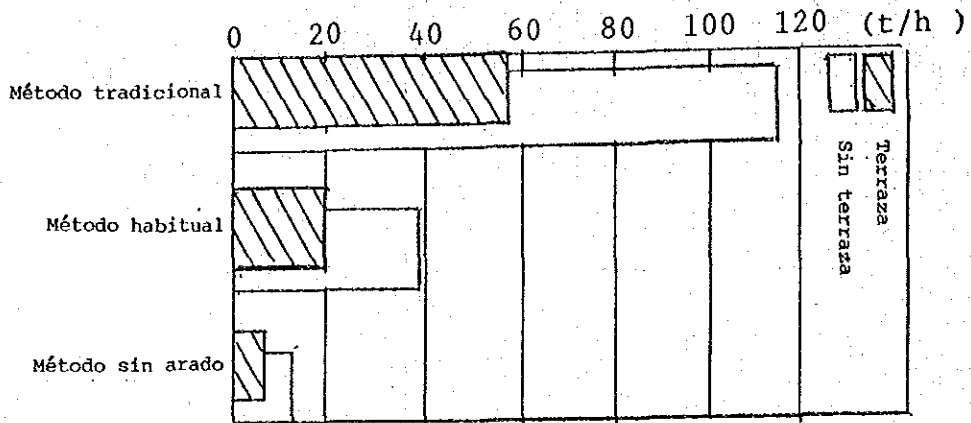
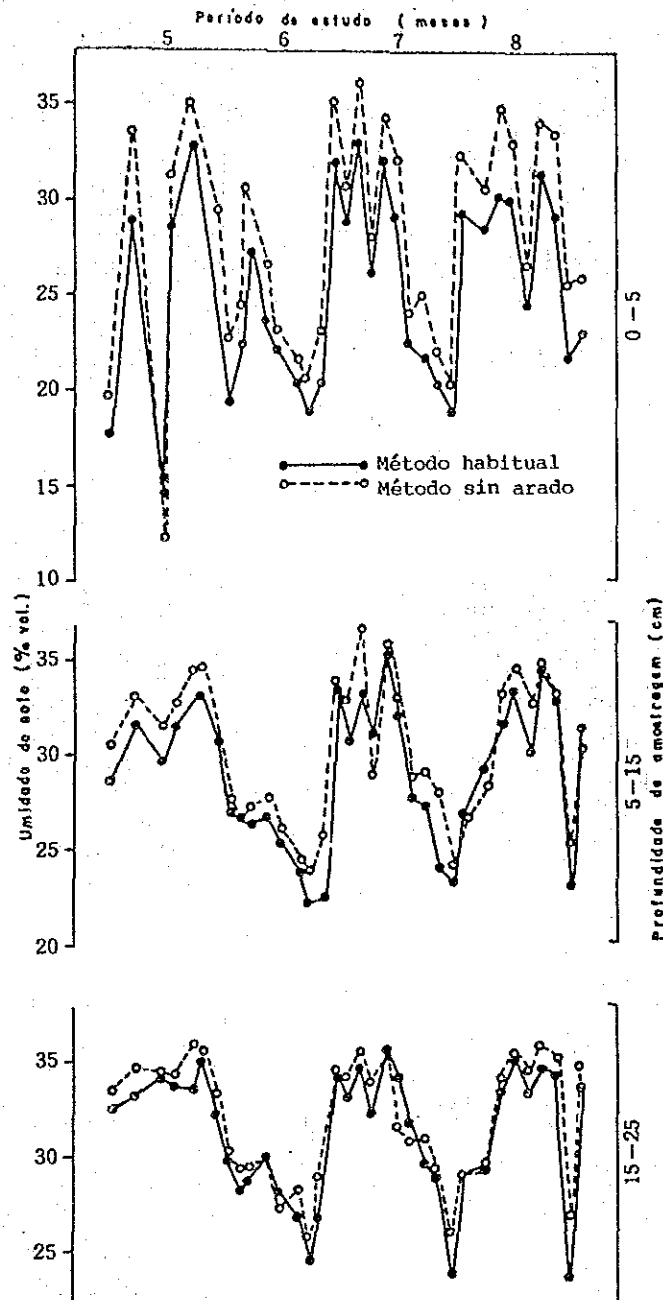


FIGURA E.4.7 ESQUEMA DE CULTIVO DE HORTALIZAS Y POROTOS

FIGURA E.4.8 VOLUMEN ESTIMADO DE ARRASTRE DEL SUELO POR
 del su EROSION DEL SUELO ARCILLOSO BAJO EL ESQUEMA DE
 con Te. CULTIVO DE TRIGO-SOJA CON TERRAZA Y SIN TERRAZA
 Y POR DIFERENTES METODOS DEL ARADO
 (10 añ (10 AÑOS DE INVESTIGACION 1972-1982, IAAPAR, BRASIL 1984)





Conteúdo de água no solo sob preparo convencional e plantio direto, na sucessão trigo-milho, durante o cultivo do trigo/80, em LRe, Londrina-PR. Fonte: IAPAR/ICI. Dados obtidos por Vieira, M.J.

FIGURA E.4.9 CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO DURANTE EL PERIODO DE CULTIVO (1980) DE TRIGO DENTRO DEL ESQUEMA DE CULTIVO DE TRIGO-MAIZ POR EL METODO HABITUAL Y EL METODO SIN ARADO, SUELO LRE DE LONDRINA, ESTADO DE PARANA (IAPAR/ICI VIEIRA, M.J. 1981)

LRe : Latossolo Roxo Eutrofico

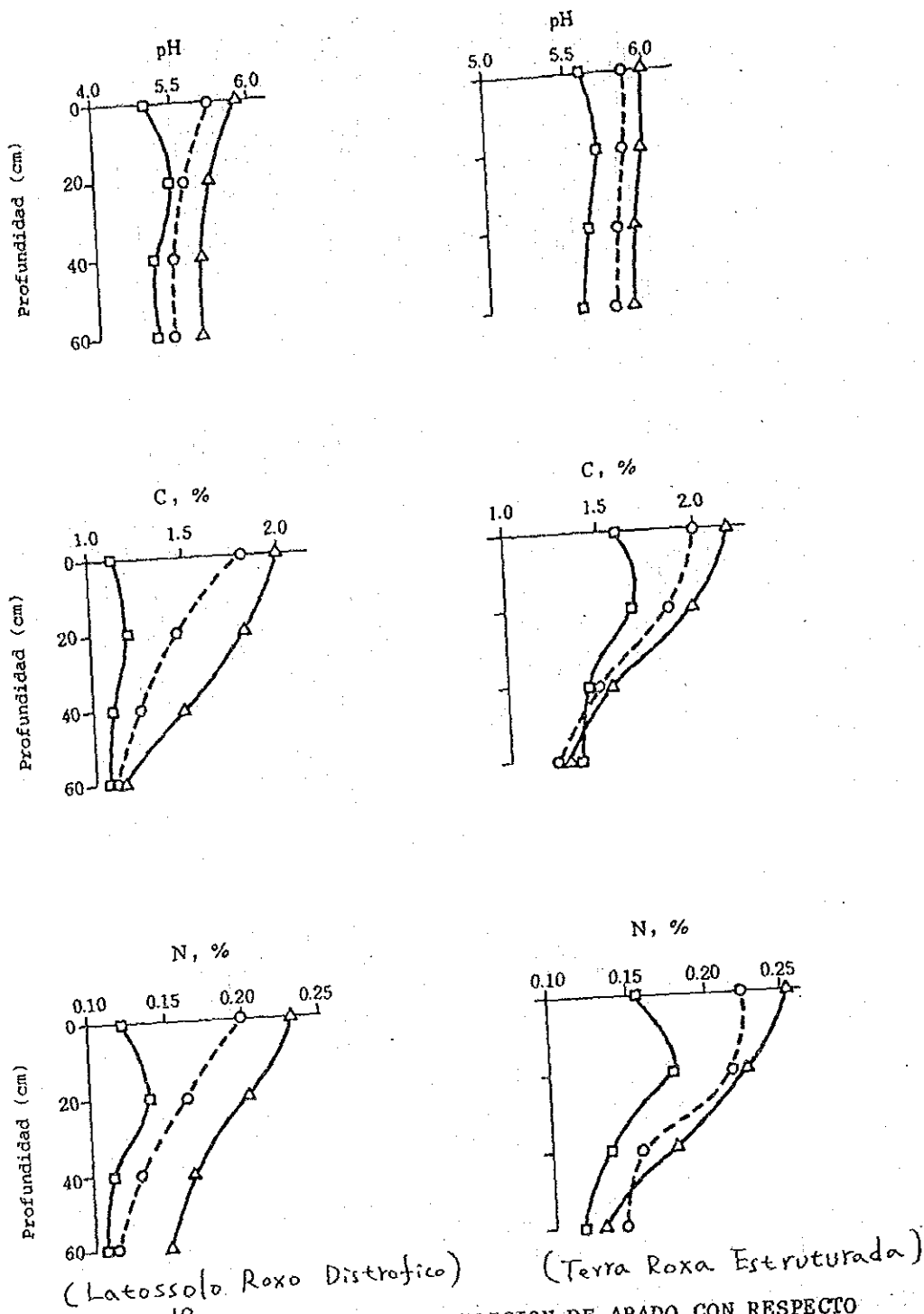
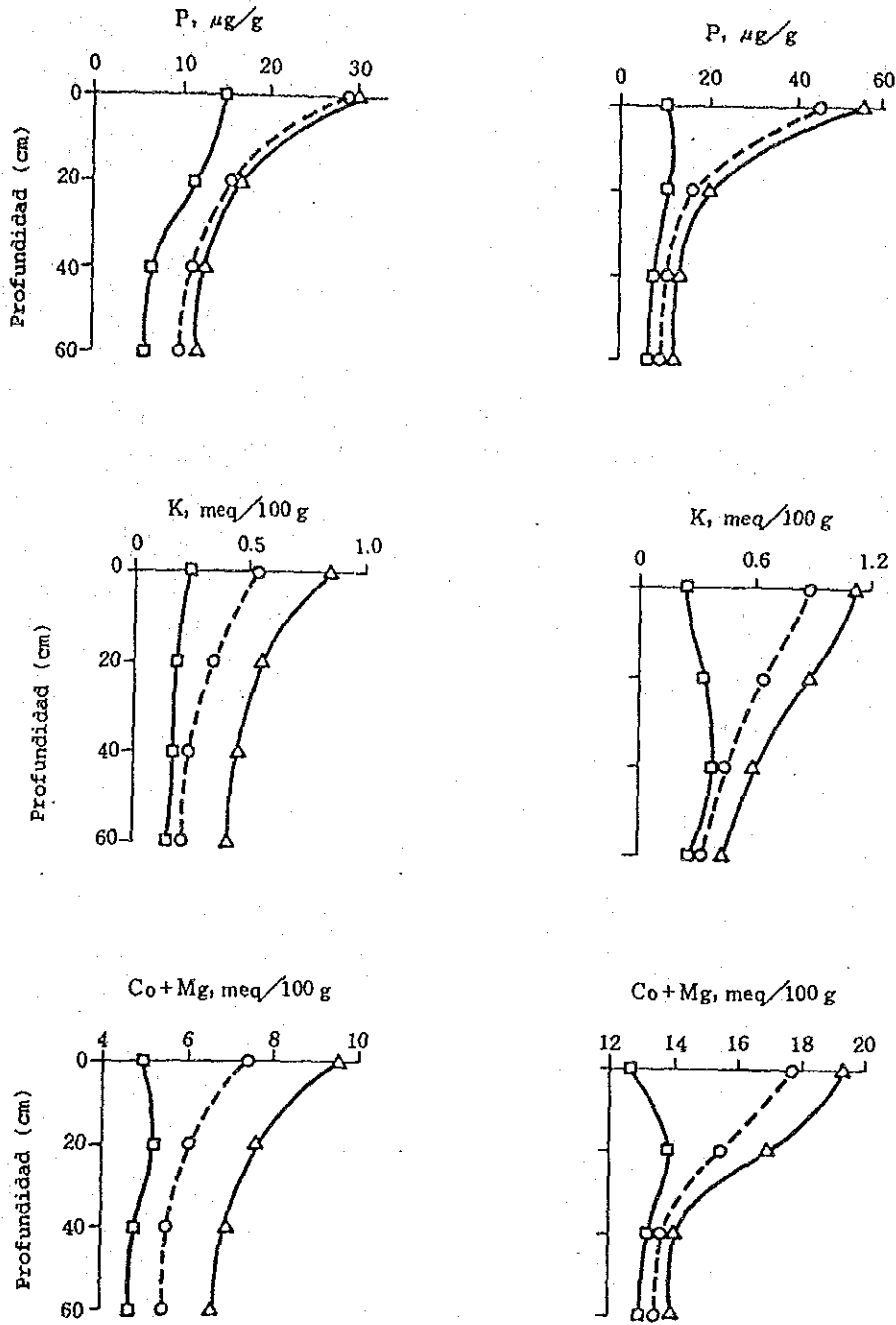


FIGURA E.4.10 EFECTOS DE LA CONDICION DE ARADO CON RESPECTO A LAS PROPIEDADES QUIMICAS DEL SUELO

□ Método habitual ○ Método sin arado △ Cubierto de verde permanente

(Sidiras & Pavan. 1985)



(Latossolo Roxo Distrofico)

(Terra Roxa Estruturada)

FIGURA E.4.11 EFECTOS DE LA CONDICION DE ARADO CON RESPECTO A LAS PROPIEDADES QUIMICAS DEL SUELO (2)

□ Método habitual ○ Método sin arado △ Cubierto de verde permanente

(Sidiras & Pavan, 1985)

ANEXO F: ENCUESTA A FINCAS DE PRODUCTORES

Journal of Applied Psychology

Indice

Lista de Figuras y Cuadros

| | |
|--|------|
| 1. Generalidades de la encuesta | F-1 |
| 2. Resultados de la encuesta | F-5 |
| 2.1 Explotación de soja-trigo | F-5 |
| 2.2 Explotación de arroz con riego | F-15 |
| 2.3 Administración de pequeños agricultores | F-22 |
| 3. Puntos problemáticos de la administración de fincas | F-40 |
| Anexo F Encuesta a fincas agrícolas (referencia) | F-43 |

LISTA DE FIGURAS Y CUADROS

| | | |
|---------------|--|------|
| CUADRO F.1.1 | CANTIDAD DE FINCAS AGRICOLAS SEGUN ESCALA DE EXPLOTACION Y FINCAS ESTUDIADAS EN EL AREA DE ESTUDIO | F-2 |
| CUADRO F.1.2 | CLASIFICACION DE LA ZONA AGRICOLA | F-3 |
| FIGURA F.1.1 | PLANO DE LA UBICACION DE LAS FINCAS AGRICOLAS DEL ESTUDIO | F-4 |
| CUADRO F.2.1 | BASE DE EXPLOTACION AGRICOLA DE SOJA-TRIGO | F-7 |
| CUADRO F.2.2 | DIAS DE LABOR REQUERIDOS POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE SOJA | F-8 |
| CUADRO F.2.3 | DIAS DE LABOR REQUERIDOS POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE TRIGO | F-11 |
| CUADRO F.2.4 | COSTO DE PRODUCCION POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE SOJA | F-13 |
| CUADRO F.2.5 | COSTO DE PRODUCCION POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE TRIGO | F-14 |
| CUADRO F.2.6 | INGRESO NETO POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE SOJA | F-16 |
| CUADRO F.2.7 | INGRESO NETO POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE TRIGO | F-17 |
| CUADRO F.2.8 | EXPLOTACION AGRICOLA BASADA EN EL ARROZ CON RIEGO ... | F-18 |
| CUADRO F.2.9 | DIAS DE LABOR REQUERIDOS POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE ARROZ CON RIEGO | F-18 |
| CUADRO F.2.10 | COSTO DE PRODUCCION POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE ARROZ CON RIEGO | F-18 |
| CUADRO F.2.11 | INGRESO NETO POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE ARROZ CON RIEGO (GS/ha) | F-21 |
| CUADRO F.2.12 | BASE DE EXPLOTACION DE PEQUENOS AGRICULTORES | F-23 |
| CUADRO F.2.13 | BASE DE EXPLOTACION DE OTROS AGRICULTORES | F-25 |
| CUADRO F.2.14 | DIAS DE LABOR REQUERIDOS POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE ALGODON DIAS/HA | F-26 |
| CUADRO F.2.15 | COSTO DE PRODUCCION POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE ALGODON | F-26 |
| CUADRO F.2.16 | INGRESO NETO POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE ALGODON (GS/ha) | F-28 |

| | | |
|---------------|---|------|
| CUADRO F.2.17 | INGRESO NETO POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE ALGODON (GS/ha) | F-29 |
| CUADRO F.2.18 | COSTO DE PRODUCCION POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE AJO (GS/ha) | F-29 |
| CUADRO F.2.19 | INGRESO NETO POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE AJO (GS/ha) | F-29 |
| CUADRO F.2.20 | DIAS DE LABOR REQUERIDOS POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE CEBOLLA (DIAS/ha) | F-31 |
| CUADRO F.2.21 | COSTO DE PRODUCCION POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE CEBOLLA (GS/ha) | F-31 |
| CUADRO F.2.22 | INGRESO NETO POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE CEBOLLA (GS/ha) | F-31 |
| CUADRO F.2.23 | DIAS DE LABOR REQUERIDOS POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE MAIZ (Dias/ha) | F-33 |
| CUADRO F.2.24 | COSTO DE PRODUCCION POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE MAIZ (GS/ha) | F-33 |
| CUADRO F.2.25 | INGRESO NETO POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE MAIZ (GS/ha) | F-33 |
| CUADRO F.2.26 | DIAS DE LABOR REQUERIDOS POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE MANDIOCA (dias/ha) | F-35 |
| CUADRO F.2.27 | COSTO DE PRODUCCION POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE MANDIOCA (GS/ha) | F-35 |
| CUADRO F.2.28 | INGRESO NETO POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE MANDIOCA (GS/ha) | F-35 |
| CUADRO F.2.29 | DIAS DE LABOR REQUERIDOS POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE TUNG (Dias/ha) | F-36 |
| CUADRO F.2.30 | COSTO DE PRODUCCION POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE TUNG (GS/ha) | F-36 |
| CUADRO F.2.31 | INGRESO NETO POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE TUNG (GS/ha) | F-36 |
| CUADRO F.2.32 | DIAS DE LABOR REQUERIDOS POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE YERBA MATE (Dias/ha) | F-38 |
| CUADRO F.2.33 | COSTO DE PRODUCCION POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE YERBA MATE (GS/ha) | F-38 |
| CUADRO F.2.34 | INGRESO NETO POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE YERBA MATE (GS/ha) | F-38 |

| | | |
|---------------|--|------|
| CUADRO F.2.35 | DIAS DE LABOR REQUERIDOS POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE MANDARINA (Dias/ha) | F-39 |
| CUADRO F.2.36 | COSTO DE PRODUCCION POR UNIDAD DE SUPERFICIE DE MANDARINA (GS/ha) | F-39 |
| CUADRO F.2.37 | INGRESO NETO OR UNIDAD DE SUPERFICIE DE MANDARINA (GS/ha) | F-39 |