

MINISTERIO DE AGRICULTURA  
SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO  
DIVISION CONSERVACION DE RECURSOS AGRICOLAS  
DEPARTAMENTO DE AGROLOGIA

PRODUCTIVIDAD DE LOS SUELOS DEL AREA DIGUILLIN NORTE

Scanned from original by ISRIC - World Soil Information, as ICSU World Data Centre for Soils. The purpose is to make a safe depository for endangered documents and to make the accrued information available for consultation, following Fair Use Guidelines. Every effort is taken to respect Copyright of the materials within the archives where the identification of the Copyright holder is clear and, where feasible, to contact the originators. For questions please contact [soil.isric@wur.nl](mailto:soil.isric@wur.nl) indicating the item reference number concerned.

- 1 9 7 0 -

ISN 27136

PROYECTO DE ESTUDIOS Y RECONOCIMIENTO DE SUELOS CHILENOS

## I N D I C E

INTRODUCCION		Pág.
1.	Generalidades	1
1.1	Objetivos de la investigación	1
1.2	Clima	1
1.3	Tipos de empresas agrícolas en el área del estudio	2
1.4	Características generales de los suelos del Proyecto Diguillín.	4
2.	Método de Trabajo	6
3.	Productividad de los suelos para los cultivos de remolacha, trigo, maravilla y papa.	7
3.1	Generalidades	7
3.2	La productividad de los suelos para remolacha y trigo según la clase de manejo.	9
3.3	Las prácticas de manejo y los rendimientos de maravilla según los suelos.	10
3.4	Las prácticas de manejo y los rendimientos de la papa según los suelos.	11
3.5	Recomendaciones y deficiencias generales en las prácticas de manejo.	12
4.	Aptitud de los suelos para remolacha, trigo, papas y maravilla	15
4.1	Generalidades	15
4.2	La aptitud de los suelos para remolacha, trigo, papa y maravilla en Clase de Manejo II, de acuerdo a la opinión de los agricultores.	16
5.	Conclusiones y Recomendaciones	18
BIBLIOGRAFIA		
APENDICE I - Formulario de Encuesta.		

## INTRODUCCION

El presente estudio fue ejecutado dentro del marco del Plan de Operaciones del Proyecto de Estudios y Reconocimiento de Suelos Chilenos ONU-MINAGRI, y siguiendo la línea de trabajo propuesta para el año 1970.

El propósito de este trabajo fue el de relacionar las distintas características edafológicas del área con sus posibilidades de uso y manejo.

Al conocer los suelos más importantes de la zona en estudio, se estableció un muestreo para conocer las características de los cultivos para estos suelos además de relacionarlos con el tipo de manejo que emplean los agricultores de la zona.

Este es un estudio preliminar hecho para ver la utilidad que presta esta información como complemento del estudio agrológico. A pesar del carácter de este trabajo se estima que para los futuros estudios agrológicos, esta metodología debe afinarse ya que la información que proporciona es de gran utilidad para evaluar el potencial de los suelos y sugiere medidas de diverso orden que ayudarán a mejorar el uso de los suelos.

Este trabajo fue ejecutado por el Experto Asociado FAO señor Willem Wielemaker con la colaboración del señor Isaac Peña T. y con la asesoría del señor Alberto Valdés F.

Se agradece las facilidades y colaboración prestada por la Industria Azucarera Nacional (IANSA), el personal del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) de Chillán, Compradora de Maravilla S.A. (COMARSA), Estación Experimental de Chillán (IIa) y a cincuenta y dos agricultores de la zona.

ALBERTO VALDES FABRES  
Jefe Departamento de Agrología

# PRODUCTIVIDAD DE LOS SUELOS DEL AREA DIGUILLIN NORTE

## 1. GENERALIDADES

### 1.1 Objetivos de la investigación

El estudio que se presenta está basado en un mapa de suelos escala 1: 20.000 de un área cerca de Chillán, limitada por los ríos Larquí, Diguillín e Itata (Proyecto de Diguillín).

Esta área ocupa una superficie de alrededor de 60.000 há. Aunque la escala de trabajo no permitió separar unidades cartográficas más pequeñas de 8,0 há, el detalle de esta es todavía aproximadamente cinco veces más grande que la del mapa disponible del Proyecto Aerofotogramétrico. Por esta razón, este mapa se estima de gran valor para los servicios de extensión en esta área. Este mapa dará al funcionario del Servicio un conocimiento exacto de los suelos con que trabaja el agricultor y lo posibilitará para informarlo bien en cuanto al manejo de ellos. Sin embargo, esto último, exige un conocimiento profundo de la relación entre el manejo del suelo-cultivo y el rendimiento. Con este estudio se desea proporcionar esta información. Se analizarán las prácticas de manejo y los rendimientos que se obtienen en los cuatro cultivos más importantes de la región (Capítulo 4).

### 1.2 Clima

El clima es mediterráneo con inviernos frescos, húmedos y veranos relativamente cálidos y secos.

#### a) Temperaturas promedios mensuales, Chillán (0°C) (1964-1968)

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
20,1	18,4	15,0	13,0	10,1	8,1	7,2	8,3	10,3	12,7	16,0	17,0

#### b) Precipitación, Chillán (1913-1960)

- A = Lluvia promedio mensual en mm
- B = Lluvia máxima mensual en mm
- C = Lluvia mínima mensual en mm

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Por Año
A.	18	16	30	65	182	214	178	138	87	47	34	24	1033
B.	131	82	133	170	430	571	565	360	354	200	146	88	1654
C.	0	0	0	0	13	51	9	25	7	0	0	0	484

c) Horas de sol promedio mensuales, Chillán (1959-1964)

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Promedio Anual
300	265	230	167	120	81	69	108	158	182	256	314	2258

d) Humedad relativa del aire promedio mensual, Chillán (1948-1963)

(En porcentaje %)

E	B	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Promedio Anual
54	60	64	72	80	83	80	80	75	71	65	59	71

e) Evaporación de un U.S.W.B. (1) pan, Chillán (1964-1968)

Evaporación total mensual (mm)

Año	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1964					44	35	39	74	103	128	171	160
1965	234	178	163	67	49	27	21	43	83	111	160	170
1966	239						85	36	71	119	171	164
1967	206	174	147	98	34	16	23	32	75	107	175	245
1968	284	201	139	78	44	14	27	42	66			

1.3 Tipos de empresas agrícolas en el área del estudio

Se puede distinguir dos tipos de empresas agrícolas dentro del área:

- La empresa agrícola no mecanizada, generalmente con menos de 20 há de tierra cultivable.
- La empresa agrícola mecanizada con más de 20 há de tierra cultivable.

a) El primer tipo de empresa agrícola pone énfasis a la producción de cultivos anuales. Hasta una época reciente se aplica una rotación de cultivos en que después de la cosecha se dejaba descansar la tierra durante 3 o más años. No se emplean comúnmente abonos. Con la introducción de la remolacha (acompañado por un buen servicio de extensión) se usan mejores métodos de cultivo.

(1) U.S.W.B. = United States Weather Bureau.

En la actualidad muchos empresarios que disponen de suficiente agua de riego cultivan cada año su tierra. El buey se usa como fuerza de tracción; como arado se usa el arado de punta y como rastra se usa la de clavos.

b) En la empresa agrícola mecanizada se pone, casi sin excepción, énfasis en la lechería. La rotación de cultivos es muy uniforme; tres o más años con pasto natural o pasto artificial y después dos o tres años con cultivos. Casi todas estas empresas disponen de agua de riego. Se usan métodos modernos de cultivo y manejo en la mayoría de los casos, sin embargo, no se encontró inversiones importantes para el mejoramiento de la tierra (drenaje, emparejamiento),

#### 1.4 Características generales de los suelos del Proyecto Diguillín

Los suelos fueron individualizados con letras y estas tienen la siguiente equivalencia:

<u>Símbolo</u>	<u>Serie</u>
A	Diguillín
→ B	Pueblo Seco
→ C	Quiriquina
D	Gallipavo
→ E	La Ermita
F	Pemuco
G	Los Tilos
H	Palpal
I	Tres Esquinas
J	Coltón
→ K	Santa Clara
M	Larqui
O	Espinal
Q	El Faro
S	Quillón

Suelos desarrollados a partir de cenizas volcánicas (los suelos de Tru-mao), indicados con las letras A, B y C.

Características generales.

Textura: franco limosa

Porosidad: alta

Permeabilidad : moderada

Retención de agua: alta

Horizonte A: alrededor de 40% materia orgánica.

Son suelos bien drenados, salvo el suelo C que muestra algunos índices de mal drenaje a una profundidad de más de 50 cm. El suelo B no tiene horizonte B y tiene unos 50 cm de profundidad.

Suelos arenosos: indicados con las letras S y G.

Textura: franco arenosa (suelo G) hasta areno francosa o arena (suelo S).

Permeabilidad: rápida a muy rápida.

Retención de agua: baja.

Suelos franco arcillosos hasta arcillosos.

Suelos J, Y, M: Textura: franco arcillosa hasta arcillosa, liviana,

Color: pardo

Permeabilidad: moderada

Retención de agua: moderada

Porosidad: buena.

Suelo es bien drenado, suelo I y M son imperfectamente drenados. Suelo M tiene además menos de 40 cm de profundidad.

Suelos H, F: Textura: arcillosa

Color: rojizo

Retención de agua: moderada

Permeabilidad: lenta

Porosidad: moderada

Suelo F es bien drenado y Suelo H imperfectamente drenado.

Suelo D: Textura: se pone arcillosa a más de 30 cm de profundidad.

Color: gris

Retención de agua: moderada a buena

Suelo K :  
Permeabilidad: lenta  
El suelo es mal drenado.  
Color: gris  
Textura: arcilla densa  
Permeabilidad: muy lenta  
Retención de agua: buena  
El suelo es mal drenado.

## 2. Método de trabajo

Los cultivos seleccionados para este estudio deben cumplir las siguientes condiciones:

- a) Una buena distribución sobre las diferentes unidades de mapeo para facilitar comparaciones.
- b) Que exista experiencia durante un considerable período de tiempo.
- c) Diferentes exigencias en cuanto a manejo.
- d) Disponibilidad de información objetiva (medida) de la producción, suplementada con información sobre las prácticas de manejo.

Los cultivos que corresponden mejor a estas condiciones son: remolacha, trigo, maravilla y papa.

Trigo tiene la mejor distribución sobre las diferentes unidades de mapeo, pero dentro del área no se pudo disponer de datos de rendimientos medidos, sólo estimados. Afortunadamente se pudo disponer de los datos medidos del concurso de trigo del área al sur del río Diguillín. Los suelos en esta última zona son "Trumaos" similares al del área de estudio.

De remolacha y maravilla habían buenos datos de rendimientos, pero la distribución del cultivo sobre las diferentes unidades de mapeo fue deficiente.

En lo que respecta a las papas, los datos de rendimientos medidos no fueron disponibles y los agricultores generalmente cultivaron las papas en pequeñas superficies y con rendimientos estimados.

Para tener una idea completa de las prácticas de manejo y rendimientos de los cuatro cultivos, hubo que hacer una encuesta. Otros métodos, como estimación de rendimientos y reconocimientos de cultivos, no fueron realizables porque en la época del estudio no habían cultivos. Una lista de cultivadores de remolacha y maravilla sirvió como base para la determinación de la muestra de agricultores a encuestar. Esta lista se complementó con algunos agricultores que cooperan con el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP). Por medio de un mapa catastral de CORFO/IREN los agricultores encuestados fueron seleccionados de acuerdo a la distribución de los suelos.

Las fichas usadas para la encuesta están incluidas en el Apéndice. Antes de empezar la encuesta se envió a los agricultores una explicación sobre sus objetivos. Luego cada agricultor fue visitado con un mapa de su predio copiado en una fotografía aérea escala 1: 20.000. El deslinde de su predio fue copiado del mapa catastral. En caso de dudas se visitó los potreros y los suelos incluidos en el mapa.

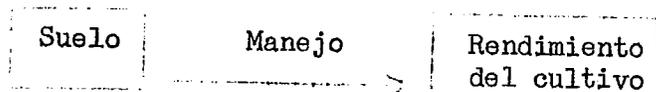
### 3. Productividad de los suelos para los cultivos de remolacha, trigo, maravilla y papa.

#### 3.1 Generalidades

La productividad de un suelo ha sido definida por el Manual de Levantamiento de Suelos (1) como sigue: "La capacidad de un suelo para producir plantas específicas o secuencias de ellas bajo conjuntos de prácticas de manejo físicamente definidas". Se mide en términos de los factores de producción usados en relación con los rendimientos o el cultivo.

Conjunto de prácticas de manejo significa lo siguiente: combinaciones de prácticas de cultivo, rotaciones, prácticas de fertilización, etc. que se combinan para producir la cosecha de un cultivo o conjunto de cultivos. En otras palabras, solamente se puede hablar de la productividad de un suelo para un cierto cultivo, si también las combinaciones de prácticas de manejo han sido definidas.

Se puede reproducir esto en el siguiente esquema:



- Preparación del suelo.
- Fertilización (cantidad, tipo, localización, período).
- Control de malezas.
- Control de plagas y enfermedades.
- Método de siembra.
- Riego (cantidad, método).
- Variedad.
- Fecha de siembra (época).

El clima ejerce también influencia sobre el rendimiento. Este factor se puede considerar como constante.

En el área de estudio se han definido tres clases de manejo; estos representan en cierto modo, niveles de inversión, conocimiento y capital. Cada clase de manejo representa un conjunto de prácticas de manejo, que puede variar de acuerdo al tipo de suelo.

Primera Clase de Manejo. Las prácticas de manejo son tradicionales, no se han hecho inversiones de capital, la rotación caracterizada por un largo período de descanso de la tierra (3 o más años) después de cada cultivo, la aplicación de abono es escasa. Se usa semilla propia en vez de semilla certificada. No se hace control de enfermedades y plagas.

Segunda Clase de Manejo. Esta es una combinación de prácticas de manejo en el área. Cultivos que exigen mucho fertilizante y un buen control de enfermedades y plagas forman parte de la rotación (p.e. remolacha) se pueden encontrar drenes, pero para esto no se han hecho grandes inversiones. El sistema de riego es tradicional (riego tendido).



T A B L A I

EMPRESA AGRICOLA MECANIZADA, con énfasis a la producción de carne y leche.

Símbolo de Suelos	Clase de Manejo	Profundidad (cm)	Indíces de drenaje	Pendiente (%)	Conjunto de prácticas de manejo							Rendimientos 10)														
					Tipo de Aradura		Riego		Drenaje			Fertilización unid/há				Remolacha ton/há		Fertilidad trigo qq/há		Rend.Trigo						
					arado	profunda	Nivelación	Tendido	Surco o infiltración	Natural	Mal	Canales abiertos	Tubos	Rota- ción <sup>7)</sup>	Remolacha			Nivel Eficiencia		Fertilidad trigo qq/há		Rend.Trigo				
N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	B	cal.	1	2	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Ca	1	2																
A,B,C	I	> 50	> 50 cm	0 - 1	disco	no	no	x	-	x	-	-	-	PPPT	-	-	-	-	-	-	12	-	-	20	30	
		en depres.	0 - 3	disco	no	no	x	-	x	-	-	-	-	PPPT	-	-	-	-	-	-	12	-	-	15	25	
		< 50	> 50 cm	0 - 1	disco	no	no	x	-	x	-	-	-	PPPT	-	-	-	-	-	-	12	-	-	15	25	
			en depres.	1 - 3	disco	no	no	x	-	x	-	-	-	-	PPPT	-	-	-	-	-	12	-	-	15	22	
	II	> 90	> 50 cm	0 - 1	disco	no	no	x	-	x	-	-	-	AAART	130	330	20	-	42	70	30 <sup>4)</sup>	150 <sup>4)</sup>	- <sup>4)</sup>	20	60	
			en depres.	1 - 3	disco	no	no	x	-	x	-	-	-	-	AAART	130	330	20	-	40	60	30	150	-	30	50
		50-90	> 50 cm	0 - 1	disco	no	no	x	-	x	-	-	-	-	AAART	130	330	20	-	41	65	30	130	-	30	50
			en depres.	1 - 3	disco	no	no	x	-	x	-	-	-	-	AAART	130	330	20	-	38	55	30	150	-	25	45
		25-50	> 50 cm	0 - 1	disco	no	no	x	-	x	-	-	-	-	AAART	130	330	20	-	39	60	30	150	-	25	45
			en depres.	1 - 3	disco	no	no	x	-	x	-	-	-	-	AAART	130	330	20	-	36	50	30	150	-	20	40
	III	> 90	no	0 - 1	vertedera	no	si necesario	-	surco	x	-	-	-	AAART	80 <sup>1)</sup>	200 <sup>1)</sup>	20 aconsej.	-	70	70 <sup>5)</sup>	120 <sup>5)</sup>	aconsej.	-	60		
			no	1 - 3	vertedera	-	si	-	surco	-	-	-	-	AAART	80	200	20 aconsej.	-	70	70	120	aconsej.	-	60		
50-90		no	0 - 1	vertedera	-	-	-	surco	-	-	-	-	-	80	200	20 aconsej.	-	65	70	120	aconsej.	-	50			
		no	1 - 3	vertedera	-	-	-	surco	-	-	-	-	-	80	200	20 aconsej.	-	65	70	120	aconsej.	-	50			
25-50		no	0 - 1	vertedera	-	-	-	surco	-	-	-	-	-	80	200	20 aconsej.	-	60	70	120	aconsej.	-	45			
		no	1 - 3	vertedera	-	-	-	surco	-	-	-	-	-	80	200	20 aconsej.	-	60	70	120	aconsej.	-	45			
I,J,M	I	> 90	> 50 cm	0 - 3	disco	no	no	x	-	x	-	-	-	PPPT	-	-	-	-	-	-	-	-	20	30		
		25-90	< 50 cm	0 - 3	disco	no	no	x	-	x	-	-	-	PPPT	-	-	-	-	-	-	-	-	15	25		
	II	> 90	> 50 cm	0 - 3	disco	no	no	x	-	x	-	-	-	AAART	Parecido a suelos San Carlos 2)	-	-	-	44	65	40 <sup>4)</sup>	90 <sup>4)</sup>	-	40	60	
		25-90	< 50 cm	0 - 3	disco	no	no	x	-	x	-	-	-	AAART	Parecido a suelos San Carlos 2)	-	-	-	38	50	40	90	-	30	50	
	III	> 90	-	0 - 3	disco	1 x 5 años	si	-	surco	x	-	-	-	AAART	Parecido a suelos San Carlos 2)	-	-	-	-	70	-	-	aconsej.	-	60	
		25-90	-	0 - 3	disco	1 x 5 años	si	-	surco	-	-	-	-	AAART	Parecido a suelos San Carlos 2)	-	-	-	-	-	-	aconsej.	-	50		
H,F	I	> 90	> 50 cm	0 - 3	disco	no	no	x	-	x	-	-	-	PPPT	-	-	-	-	-	-	-	-	15	25		
		25-90	< 50 cm	0 - 3	disco	no	no	x	-	x	-	-	-	PPPT	-	-	-	-	-	-	-	-	12	20		
	II	> 90	> 50 cm	0 - 3	disco	no	no	x	-	x	-	-	-	AAART	100	46	20	-	42	60	40 <sup>4)</sup>	130 <sup>4)</sup>	- <sup>4)</sup>	30	50	
		25-90	< 50 cm	0 - 3	disco	no	no	x	-	x	-	-	-	AAART	100	46	20	-	38	50	40	130	-	25	40	
	III	> 90	-	0 - 3	disco	remolacha	si	-	surco	-	-	x	-	AAART	100	46	20 aconsej.	-	70	90	60	aconsej.	-	60		
		25-90	-	0 - 3	disco	remolacha	si	-	surco	-	-	x	-	AAART	100	46	20 aconsej.	-	65	90	60	aconsej.	-	50		
G	II	> 90	no	0 - 3	disco	no	si	x	-	x	-	-	-	AAART	-	-	-	-	42	70	faltan datos	-	40	60		
		90	no	0 - 3	vertedera	no	si	-	infiltr. o surc.	x	-	-	-	AAART	100 <sup>3)</sup>	200 <sup>3)</sup>	20 <sup>3)</sup>	-	-	70	faltan datos	-	60			
S	Como suelo G si la infiltración no es demasiado alta.										100 <sup>3)</sup> 200 <sup>3)</sup> 20 <sup>3)</sup>			faltan datos												
D	III	> 50	eliminado	0 - 1	disco/vert.	1 x 5 años	si	-	surco	-	-	-	si necesita	AAART	faltan datos			70	faltan datos		60					
K	II	> 50	desde superf	0 - 1	disco	no	no	x	-	x	-	-	-	faltan datos			30	faltan datos		12	20					
III		50	eliminado	0 - 1	disco	remolacha	si	-	surco	-	-	x	x	AAART	faltan datos			60	faltan datos		60					

OBSERVACIONES:

1. Dosis aconsejable por la Estación Experimental de Chillán a base de un P (Olsen) de 9,8 ppm y de N total 229 ppm IANSA (3), como resultado de ensayos, aconseja hasta 600 unidades de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/há.
2. Comparable con la fertilización de los suelos H y F.
3. IANSA como resultado de ensayos aconseja hasta 600 unidades de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/há
4. Promedio de las prácticas de fertilización de los agricultores.
5. Dosis aconsejada por la Estación Experimental de Chillán a base de un P (Olsen) de 9,0 ppm, y de un N (total) de 229 ppm.
6. Dosis aconsejada por la Estación Experimental de Chillán a base de un P (Olsen) de 11 ppm, y N inicial de 8,9 ppm.

PROYECTO DE SUELOS  
AVF/EB.

47x41

Tercera Clase de Manejo. En esta se propone un número de prácticas alternativas de manejo para alcanzar un rendimiento óptimo. Si es necesario se propone también inversiones más importantes (drenaje, emparejamiento). Esta clase es escasa en el área de estudio. Los costos no se tomaron en cuenta. Estos serán expuestos en más detalle en el Capítulo 5.

Dentro de cada Clase de Manejo se distinguen dos niveles de eficiencia. El primer nivel es el nivel medio, la dedicación y habilidad del agricultor son mediocres. En el segundo nivel, la dedicación y habilidad del agricultor son óptimas.

3.2 La productividad de los suelos para remolacha y trigo según la clase de manejo.

Tablas I y II

Los conjuntos de prácticas de manejo expuestos en las Tablas I y II para las Clases de Manejo II y III, no están completas.

Para la remolacha se debe agregar los siguientes datos para llegar a un manejo óptimo (según IANSA).

1. Arar: primera vez en octubre.
2. Precultivo pasto: (para la Empresa Agrícola Mecanizada) es necesario picar la champa con rastra (offset).
3. Cama de semilla: tiene que ser bien preparada sin terrones, firme, con suficiente humedad y sin malezas.
4. Uso del rodillo antes de sembrar.
5. Limpiezas deben ser suficientes para combatir las malezas y abrir el suelo.
6. Se debe localizar los fertilizantes, especialmente los fosfatos.

La mejor época de siembra es septiembre hasta principios de octubre. La semilla la entrega IANSA, garantizándose su calidad.

Prácticas de manejo para trigo (Estación Experimental IIA y SAG de Chillán).

1. Trigo de invierno debe ser sembrado en mayo (El trigo de verano no se considera en las tablas).
2. Se debe usar semilla certificada.
3. Control de malezas con herbicidas, la época de aplicación es importante.
4. Buen control de enfermedades y plagas.
5. Uso del rodillo después de la siembra y después de una helada especialmente en "Trumao".
6. Aplicación de salitre, mitad de la dosis con la siembra y mitad en la macolla.

### 3.3 Las prácticas de manejo y los rendimientos de maravilla según los suelos.

Fueron visitados solamente un pequeño número de agricultores que cultivaron maravilla. Sus datos no permiten una elaboración estadística de la información.

La fecha de siembra fluctuó de septiembre hasta diciembre. Lo más común fue el mes de octubre. Si hay suficiente agua disponible, es posible sembrar después de octubre.

La preparación del suelo se hizo con arado de disco y rastra de disco, tanto para suelos de "Trumao" como para los otros suelos.

Un buen agricultor aró los suelos H y F dos veces con arado de disco, cuatro veces con rastra offset y dos veces con rastra de disco. Entonces niveló la tierra y pasó cuatro veces un cultivador, durante la época de crecimiento.

Riego. El agricultor citado aplicó el riego por surco, los demás agricultores aplicaron el riego tendido.

Fertilización. La práctica de fertilización más común en suelos de "Trumao" y suelos J y I fué: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 184 kg/há y N 24-48 kg/há.

De acuerdo a los análisis de la Estación Experimental se recomienda para un "Trumao" con un pH de 6,1 y materia orgánica 13,1% inicial  $\frac{1}{2}$  N

incubado 151,8 ppm, P (Olsen) 9,8 ppm y Al 212,5 ppm, una aplicación de 40 kg de N/há y 120-150 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/há. Esto coincide más o menos con los datos del campo. En este caso la fertilización con P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en los suelos J y I es demasiado alta.

#### Observación

El drenaje es muy importante para el cultivo de la maravilla. En suelos húmedos la germinación es mala. Este fenómeno afecta los rendimientos de maravilla en suelo D. En estos suelos es especialmente necesario el drenaje y además la siembra de la maravilla en la cima de los surcos. El riego por surcos es el único sistema aconsejable. Lo mismo se puede decir de las fases mal drenadas de los suelos I y H. El suelo K no es apto para maravilla debido a sus actuales condiciones.

Rendimientos. Los rendimientos de los suelos de "Trumao" y los suelos H, F, J, Y, S y G bien manenados, fluctúan entre 20-30 qq/há. En los suelos H y F es más difícil alcanzar los 30 qq/há.

Suelo D y las Fases imperfectamente drenadas de I, H y M bien manajadas, alcanzan rendimientos de 15 a 25 qq/há. Sin riego los rendimientos fluctúan de año en año.

#### 3.4 Las prácticas de manejo y los rendimientos de la papa según los suelos

Todos los agricultores encuestados, salvo dos, cultivaron las papas en suelos de "Trumao".

La fecha de plantación fluctúa desde fines de agosto hasta noviembre. Las partes húmedas, como los bajos, se plantan en noviembre o a fines de octubre. La cantidad de semilla que se pone varía entre 1.200-1.600 kg/há. Se usa semilla propia pero también semilla de otras partes, principalmente de Cobquecura.

El cultivador de papas ha recibido muy poca asistencia técnica; muchas veces se encontró que el agricultor planta varias variedades de papa.

en un potrero. Los métodos son tradicionales.

"Trumao". Se prepara la tierra con un arado de punta y una rastra de clavos. Con el arado de punta se hace también acequias a una distancia de 50-60 cm. Entonces se plantan las papas a una distancia de 30 cm sobre la hilera. Las papas se cubren generalmente con estiercol mezclado a veces con fosfato. Luego se tapan con una rastra plana. Si se aplica salitre se le coloca junto con la siembra y después del primer riego, pero antes de la apor- ca. Si no falta riego y si el cultivo está bien manejado se puede lograr un rendimiento de 300-400 qq/há. Sin riego un rendimiento de 200 qq/há es posible.

Suelo D, de bajos. En estos suelos se plantan las papas en noviembre; es posible obtener rendimientos de 300-400 qq/há aun sin abonos. Sin embargo, después de uno o dos años de cultivar papas se debe fertilizar estos suelos; en caso contrario, los rendimientos bajarán rápidamente. Es aconsejable pro- veer a estos suelos de un buen sistema de drenaje para airearlos y para poder plantarlos más temprano.

### 3.5 Recomendaciones y deficiencias generales en las prácticas de manejo

#### 1. Preparación del suelo

Suelo de "Trumao". Estos suelos son muy fáciles de trabajar. Se de- be evitar un trabajo excesivo del suelo para mantener la estructura. Con res- pecto a esto el arado de vertedera parece mejor adaptado a estos suelos que el arado de disco, actualmente en uso. En comparación con el arado de punta, el arado de vertedera ara más profundamente.

Las consideraciones dadas para "Trumao" son válidas para los suelos arenosos S y G.

Los suelos franco arcillosos hasta arcillosos (J,Y,M,H,F,D,K), exigen más labores que los anteriormente mencionados y estas aumentan en el orden señalado.

Una aradura profunda hasta 30 o 40 cm favorece a una mejor forma del

del tubérculo de la remolacha. La aradura profunda es menos importante para los cereales.

## 2. Drenaje

El drenaje es especialmente necesario en los suelos más pesados.

### Ventajas:

- a) En la primavera se puede preparar el suelo más temprano lo que también influye en la fecha de siembra.
- b) Se evita que el suelo esté muy húmedo después de una lluvia y que la siembra pudiera perderse.
- c) El cultivo tiene mejores posibilidades de poder competir con las malezas.

En cuanto a drenaje se ha hecho muy poco y el efecto perjudicial de estos en muchos casos, se vió acentuado por el riego.

Aquí se incluye un ejemplo de un "Trumao" en posición ondulada, donde se muestra la influencia dañina de un nivel freático alto sobre el rendimiento.

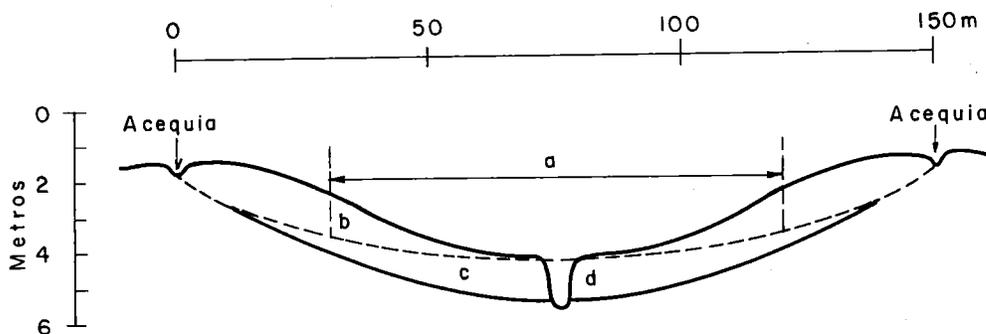


GRAFICO N° 1. — INFLUENCIA DEL DRENAGE SOBRE EL RENDIMIENTO DE REMOLACHA EN SUELO DE "TRUMAO" EN POSICION ONDULADA

- a = Distancia en que el nivel freático ejerce una influencia dañina sobre el rendimiento
- b = Nivel freático antes de drenar
- c = Nivel freático después de drenar
- d = Drenaje abierto

En este caso se puede mejorar mucho esta condición, cortando el agua que corre por las acequias en las partes elevadas. Además de esto, un canal de drenaje en la parte baja tiene una influencia favorable. Se debe mantener el nivel freático a una profundidad de un metro o más para el buen desarrollo de los cultivos.

### 3. Riego

Riego tendido. Este es el sistema de riego más común. Su eficiencia es baja y en suelos no suficientemente nivelados existe el peligro de una distribución dispareja del agua. Donde el efecto dañino es especialmente notorio es en los suelos más pesados (peligro de pudrición de las raíces). En los suelos de textura más fina es mejor aplicar un sistema de riego por surcos, que evita las desventajas del otro sistema.

Riego por aspersión y riego por infiltración. Son los dos métodos aconsejables para los suelos con elevada permeabilidad ( En esta área los suelos S y G).

### 4. Variedades de trigo

Gran parte de los agricultores usó las variedades propiciadas por la Estación Experimental del IIA y SAG (Huelquén, Capelle - Desprez, Vilmorin (29) y Etoile de Choisy (5). Algunos agricultores siguieron usando variedades antiguas (p.e. Chifén) sin certificar.

### 5. Control enfermedades

Se encontró que los agricultores tenían un conocimiento muy rudimentario de las diferentes enfermedades del trigo y, en general, los agricultores no las controlaron. Las más importantes son: diferentes tipos de polvillo, carbón hediondo, carbón volador y mal del pié.

En el caso de la remolacha esta situación fué mucho mejor.

#### 6. Control de malezas

Aplicación de herbicidas. Esta es una práctica común para trigo. La época de aplicación no fué siempre la indicada. Para remolacha, este tipo de control no es posible. En muchos casos la limpieza no fué suficiente.

#### 4. Aptitud de los suelos para remolacha, trigo, papas y maravilla

##### 4.1 Generalidades

De acuerdo a Vink (2), la aptitud de un suelo para un cultivo está determinada por:

1. El rendimiento físico.
2. Los gastos que se debe hacer para lograr este rendimiento.
3. La seguridad de cosecha.
4. La calidad del producto.
5. La superficie relativa de la unidad de manejo.
6. La situación técnica y económica general.

Existe una íntima relación entre el rendimiento físico y estos factores, en especial con los puntos 2, 3 y 6.

El punto 6 es susceptible a modificarse, pero se le puede considerar como constante durante un cierto período y se le puede expresar cuantitativamente.

La seguridad de cosecha depende especialmente de la habilidad del agricultor que sabe combatir los factores adversos del suelo.

Esto último guarda una estrecha relación con la inversión anual y a largo plazo que hace el agricultor. La calidad del producto depende sobre todo de la habilidad del agricultor y del monto de sus inversiones.

Las tres clases de manejo expuestas en este informe corresponden a niveles de inversiones y rendimientos crecientes.

Se puede hablar entonces de la aptitud de los suelos del Proyecto Diguillín, solamente dentro de un cierto nivel de inversión (Clase de Manejo) y dentro de un cierto tipo de empresa agrícola para un cierto cultivo.

APTITUD DE LOS SUELOS PARA REMOLACHA

FIG. N° 2.- CLASE DE MANEJO II, NIVEL DE INTENSIDAD 2 Y EMPRESA AGRICOLA MECANIZADA

NOTA :- COSTOS TOTALES: DEL CULTIVO, DE FERTILIZANTES, REGADIO, PREPARACION DEL SUELO ETC.

(LOS GASTOS DE PREPARACION DEL SUELO VARIAN DE UN SUELO A OTRO)

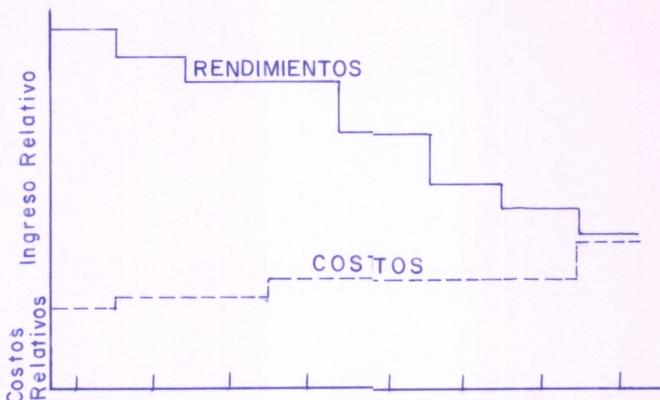


FIG. N° 3.- COSTOS RELATIVOS DE LAS INVERSIONES EN DRENAJE PARA LOS SUELOS, MENCIONADOS EN FIG. N° 2.

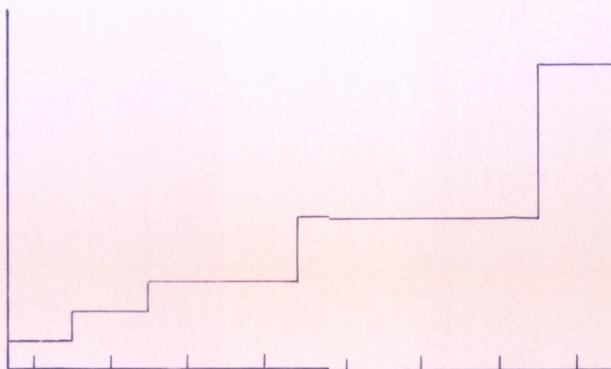
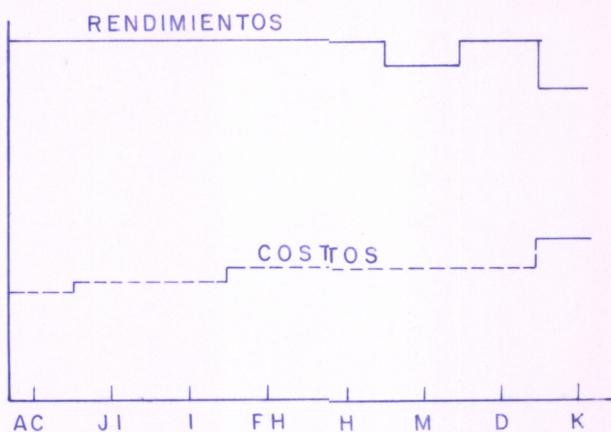


FIG. N° 4.- EL ESQUEMA DE FIG. N° 2 PRESENTADO PARA LA CLASE DE MANEJO III; SUPONIENDO QUE LAS INVERSIONES EXPLICADAS EN FIG. N° 3 HAN SIDO HECHAS

NOTA.- COSTOS TOTALES: DEL CULTIVO, DE FERTILIZANTES, REGADIO, PREPARACION DEL SUELO, MANTENCION DE DRENAJES ETC.

(COSTOS DE PREPARACION DEL SUELO, FLUCTUAN MUCHO CON EL TIPO DE SUELO)



PROFUNDIDAD EN Cm.	>90	>90	>90	>90	>90	25-50	>90	>90
INDICES DE MAL DRENAJE A UNA PROFUNDIDAD DE (cm.)	>50	>50	<50	>50	<<50	<50	Desde la Sup.	



TABLA 2. Agrupación de los suelos y las Fases de acuerdo a su aptitud para remolacha.

Clase de Aptitud															
1			2			3			4			5			
A <sup>1)</sup>	P <sup>2)</sup>	M <sup>3)</sup>	S	P	M	S	P	M	S	P	M	S	P	M	
A/D	120		A/D	50-90		H/C	120	0	D/C	50-90	25	K/A	120	0 +	
A/D	120	90	B/D	25-50		H/C	120	25				K/C	25-50	0	
C/D	120	50	G/D	50-90	25	H/C	90-120	50							
B/D	90-120		I/C	120	50	H/C	90-120	25							
O/C	90-120	90	I/C	120	25	H/C	50-90	25							
O/C	120		I/D	120	25	H/A	90-120	25							
			I/D	90-120	50	H/A	120	25							
			I/C	90-120	50	D/C	120	0							
			I/C	90-120	25	D/B	120	25							
			I/C	50-90	25	O/C	50-90	90							
			I/C	50-90	50										
			I/D	120	0										
			I/C	50-90	0										
			J/D	50 +											
			J/C	50-90											
			F/C	90-120											
			F/D	50-90											
			H/C	120	50										
			G/E	120	25										
			S/E	120	0										

- 1) A/D Tipo de suelo: Textura superficial: A = Arcilla (limosa)  
 B = Arcillo arenosa  
 C = Fco. arcillo arenosa, fco. arcillosa, fco. arcillo limosa.  
 D = Limo, franco limosa, fo. franco arenosa muy fina.  
 E = Franco arenosa fina y franco arenosa.
- Símbolo de suelo
- 2) P = Profundidad del suelo (cm)  
 3) M = Índice de mal drenaje (profundidad cm)

### Observaciones

a) Donde exista escasez de agua se prefiere el suelo I imperfectamente drenado sobre el de "Trumao".

b) Aunque los rendimientos de suelos I y A,B,C pueden ser iguales, muchos agricultores prefieren suelos de "Trumao", porque son menos secantes.

c) El suelo G se considera como suelo apto si no falta agua. El suelo S, ocasionalmente presenta aptitud agrícola especialmente cuando el nivel freático es alto.

d) En una agricultura sin riego se prefieren generalmente los suelos C,H,I. imperfectamente drenados sobre los suelos A,F e I bien drenados.

Maravilla. Las opiniones coincidieron con las del trigo.

Papa. (Tipo de Empresa Agrícola no Mecanizada). Se prefirió suelos de "Trumao" después el suelo D y por fin suelos J e I. El suelo K no se consideró apto.

### 5. Conclusiones y recomendaciones

1. Con un mejoramiento en la clase de manejo y el nivel de eficiencia, se estima que también la situación económica del agricultor mejorará.

2. El efecto de la asistencia técnica sobre el mejoramiento del manejo se evidenció con los resultados obtenidos en el cultivo de la remolacha.

Datos en la Clase de Manejo I no existen, y en la Clase de Manejo II muchos agricultores durante los últimos años pasaron del nivel de eficiencia I a II en el caso de este cultivo. Esta tendencia es menos notoria en el caso del trigo, aún cuando de los resultados del concursos de trigo se aprecia claramente que se puede alcanzar mejores rendimientos si hay más conocimiento y dedicación.

Evaluando los resultados del cultivo de la remolacha en la zona se demuestra que mientras más difícil de manejar el suelo, menos agricultores alcanzan el nivel óptimo de rendimiento. Esto se refleja también en el número decreciente de agricultores, que cultivan remolacha en los suelos a

medida que estos son más difíciles de manejar. Por eso es que la mayoría de los agricultores cultivan la remolacha en suelos de "Trumao". En el caso de los agricultores que cultivan la papa, por la falta de asistencia técnica, muchos de ellos trabajan todavía de acuerdo a la experiencia tradicional.

3. Es tarea del funcionario del Servicio de Extensión el determinar que conjunto de prácticas de manejo el agricultor practica; de este conjunto de prácticas él ~~debe de~~ prácticas él debe determinar sus defectos y dar consejos adecuados para su mejoramiento.

4. Este es un trabajo preliminar y no exhaustivo, hecho con fines de diagnóstico, por esta razón no pretende este dar la solución definitiva de los problemas.

5. El objetivo de este estudio es el de darle un uso práctico al mapa de suelos, conciliando las características de los suelos más representativos con el manejo y los rendimientos de los cultivos más importantes del área.

Se sugieren los siguientes temas de estudio para esta zona:

1. Influencia de la profundidad del nivel freático sobre el rendimiento. La profundidad óptima según el tipo de suelo y el cultivo.
2. Influencia del drenaje, especialmente en invierno sobre la época de siembra.
3. Influencia del drenaje y un manejo adecuado sobre la permeabilidad y estructura en suelos D y K.
4. Influencia del tipo de arado y número de labores sobre la estructura en los diferentes suelos (especialmente "Trumao").
5. Influencia de la profundidad de la aradura sobre rendimiento del cultivo (sobre todo remolacha), especialmente en suelos H y F.
6. Método de riego de acuerdo a tipo de suelo y cultivo.
7. Tipo de rotación óptima.
8. Uso óptimo de fertilizantes (localización, tipo de suelo, cultivo y época de aplicación).
9. Incorporación de nuevos cultivos.

Los tres cultivos que parecen tener buenas posibilidades en la zona serían raps, maíz y arroz.

## B I B L I O G R A F I A

1. Manual de levantamiento de suelos, traducción del Soil Survey Manual U.S. Dept. Agriculture, Ministerio de Agricultura y CRIA, Caracas, 1965. pp 646.
2. Some investigation on the soil suitability classification for arable and grassland farming. A.P.A. Vink-Verslagen landbouwkundige onderzaeking 13. Wageningen 1963. pp/ 94.
3. El fósforo como nutriente y su importancia para la remolacha, O.R. Ugas y R.A. Sánchez - IANSA, 1967. pp. 86.
4. Resultados concurso producción de trigo 1969/1970, Región Centro Sur, SAG. United Regional Asistencia Técnica, Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chillán, Chile, 1970. pp. 47.
5. Manual de Producción de Trigo Zona Centro Sur. SAG - United Regional Asistencia Técnica Quilamapu. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental de Quilamapu, Chillán, Chile, 1970. pp. 71.

- A P E N D I C E -

Mosaico N° ..... Rol N° .....

Nombre lugar .....

Nombre Agricultor .....

Tenencia: ..... Extensión .....

Potreros:      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10

Año 70/69 .....

Agri. 69/68 .....

68/67 .....

67/66 .....

66/65 .....

65/64 .....

64/63 .....

Aptitud de potreros para :

Trigo    Potreros .....

          Suelos .....

Observaciones .....

Remolacha Potr. ....

          Suelos .....

Observaciones .....

Papas    Potreros .....

          Suelos .....

Observaciones .....

Maravilla Potr. ....

          Suelos .....

Observaciones .....

O b s e r v a c i o n e s :

Trigo Año Variedad Fecha S. Solo Asoc. Potr. Suelos kg/Cu kg/há

Tipo de semilla

Certificada

Registrada

Falta plata

Propia

Desinfectada

Porque

igual

Forma: Voleo

Hilera

Tapado con: Tablón

Rodillo

Palo

Rastra

nada

Preparación suelo:

Bimestres E - F M - A N - J J - A S - O N - D

Arado de punta

Arado de disco

Rastra offset

Rastra disco

Rastra clavos

Rodillo

Diferencias en otros años

Antes S. Con S. Después S. Riego

Fertilización Sup. Enterr. Sup.enterr. Local. Mes Altura Cant. con Sin

N Tipo

P

K

Otro

Diferencia en otros años

Cuidados culturales: Emergencia buena  regular  Mala

<u>Plagas</u>	ligera	Serie		Mes	Desde
Pulgones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Uso insecticida	<input type="checkbox"/>	
Cuncunillas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

Enfermedades

Polvillo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Uso fungicidas	<input type="checkbox"/>
Polvillo negro (Carbón volador)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	id.	<input type="checkbox"/>
Carbón hediondo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	id.	<input type="checkbox"/>
Mal del pié	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Herbicidas	<input type="checkbox"/>	Fecha	Tipo	Resultado
				bueno <input type="checkbox"/> regular <input type="checkbox"/> malo <input type="checkbox"/>
<u>Riego</u>	Tendido <input type="checkbox"/>		Otro <input type="checkbox"/>	Secano <input type="checkbox"/>
	Mes			

Hasta: X ..... días

Horas de riego .....

Superficie regada ..... Nº de regadoras:

Tamaño:

Observaciones:

Mejoramiento de drenaje:

Fecha de cosecha:

Año Variedad Potr. Desventaj.var. Sac/p kg cm kg/há Porqué menos/há

70/69 .....

69/68 .....

68/67 .....

67/66 .....

Maravilla      Año      Variedad      Fecha S.      Potrero      Suelos      kg/cu.      kg/há

---

.....

.....

---

Tipo de semilla:      Certificada       Otra

Forma: A mano en surco       Con máquina

Distancia entre hileras:

Distancia en hileras:

Tapado con: Tablón       palo       rodillo       rastra       nada

Preparación suelo

Mecanizado : X      Animal: 0

Bimestres:      E-F      M-A      M-J      J-A      S-O      N-D

---

Arado de punta      .....

Arado de disco      .....

Rastra offset      .....

Rastra disco      .....

---

Diferencias otros años .....

---

	Sntes S.	Con S.	Después S.	Riego
Fertilización	Sup.	enterr.	Sup. enterr.	Local Mes
Tipo			Altura	Cantidad con Sin

---

N .....

---

P .....

---

K .....

---

Otro: .....

---

Diferencia en otros años .....

---

Cuidados culturales

Emergencia: buena  regular  mala

Control con resultados

ligero serio

Sclerotinia (mol del pie)

Baño pájaros

Malezas durante el cultivo y control con:

- a) Herbicidas  Tipo \_\_\_\_\_ mes \_\_\_\_\_ resultado \_\_\_\_\_
- b) Máquina cultivadora  cuando \_\_\_\_\_
- c) Planet  cuando \_\_\_\_\_
- d) Rastra clavos  cuando \_\_\_\_\_
- e) Azadón  cuando \_\_\_\_\_
- f) A mano  cuando \_\_\_\_\_
- g) Nada

Riego: Tendido  surco  secano   
mes \_\_\_\_\_

Hasta: ..... IX ..... días

Horas de riego \_\_\_\_\_ Superficie regada \_\_\_\_\_

Nº de regadores \_\_\_\_\_ Tamaño \_\_\_\_\_

Observaciones: .....

Mejoramiento de drenaje:

Fecha de cosechas

Año Variedad Potrero Desvent. var. Sac/p. kg/cu kg/há Porqué menos

70/69

69/68

68/67

67/66

Siembra

Papa	Año	Variedad	Fecha S.	Potrero	Suelos	kg/cu	Kg/há

Tipo de semilla Falta de plata   
 Certificada  porqué : igual   
 Propia  otra  
 Distancia entre hileras ..... en hileras .....

Preparación del suelo antes de sembrar      Máquina: X      Animal: O

Bimestres      E-F      M-A      M-J      J-A      S-O      N-D

Arado de punta .....  
 Arado de disco .....  
 cultivados .....  
 Rastra disco .....  
 Rastra clavos .....

Arado de punta Rastra rama, Cultivadora Planet

Rallado con .....  
 Tapadura con .....  
 Acequiadora .....

Diferencia en otros años .....

Fertilización      Antes S.      Con S.      Después S.      Riego  
 Tipo      Sup. Entrr. Sup. Enterr. Local Mes altura cant. con sin

N .....

P .....

K .....

Diferencia en otros años .....

Cuidados culturales

Emergencia: buena  regular  mala

ligera  seria

Enfermedades : Tizón   Fungicidas

Insectos : Pilmes   Insecticidas  Tipo .....

Larvas   Insecticidas  .....

Riego

Secano

Hasta: \_\_\_\_\_ IX ..... días

IX ..... días

Largo surcos .....

Horas de riego .....

Nº de regadores ..... Tamaño .....

Observaciones : .....

Mejoramientos de drenaje .....

Fecha de cosecha .....

Año Variedad Potrero Desvent. var. Sac/p Kg/cu Kg/há Porqué menos

70/69

69/68

68/67

67/66

