

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



Estudio Agrológico de San Antonio Mpio. De
Yahualica, Jal.

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A

Julián Plascencia Martínez

GUADALAJARA, JAL. 1977

DEDICATORIA

Dedico esta tesis con infinito cariño y respeto a mis padres Sr. Julián Plascencia C. y Sra. Vicenta Martínez R., quienes confiaron plenamente en mi formación, y que pueden estar satisfechos pues ven realizado su más grande anhelo.

A la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadajara con afecto y respeto, como un cumplido homenaje de gratitud.

A mis maestros

A mis hermanos

A mi tía Sra. Cleotilde Plascencia C.

A mi tío Sr. Zenaido Gómez C.

A mis primos: Salvador, Alberto, José Antonio, Francisco Luis, Alfredo, Jesús y Javier.

A mis primas: Carmela y Lupe

A mi Alma Mater.

A G R A D E C I M I E N T O S

Quiero manifestar mi sincero agradecimiento al Ing. Rigoberto Parga I., quién me brindó su valioso apoyo y estímulo durante mi carrera profesional.

Con reconocido agradecimiento al Ing. Andrés - Rodríguez G., por sus aportaciones a este trabajo, siendo mi director de tesis.

A los maestros Ing. Tereso Gutierrez L. e Ing. Elías Sandoval I., asesores de este trabajo.

A todos aquellos que de una manera ú de otra - hicieron su aportación para la elaboración de este trabajo.

INDICE

	Pág.
I.- INTRODUCCION	1
A.- Antecedentes	2
B.- Objetivo	2
II.- DESCRIPCION GENERAL DEL AREA	2
A.- Situación geográfica	2
B.- Aspectos socio-económicos	3
C.- Aspectos fisiográficos	3
D.- Climatología agrícola	8
III.- DESARROLLO DEL TRABAJO	14
A.- Agricultura	14
B.- Ganadería	22
C.- Suelos	24
D.- Irrigación	40
E.- Drenaje	41
IV.- MATERIALES Y METODOS DE TRABAJO	42
V.- RESULTADOS	44
VI.- DISCUSION	47
VII.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
VIII.- RESUMEN	51

Bibliografía

INTRODUCCION

Gaucher 1971, señala que la ciencia que estudia los suelos cultivados es la Agrología y desde su origen ha buscado definir las condiciones de fertilidad y los caracteres de los suelos que permiten indicar los cultivos a los cuales aquellos convienen más.

Los sistemas de clasificación de los suelos estuvieron tradicionalmente basados bien sobre sus caracteres culturales o sobre sus caracteres físicos. Catón y Columela mencionados por Gaucher 1971, distinguían tierras para viña, trigo, jardín, etc. Tierras pobres, tierras fuertes y tierras blandas.

Ortiz Villamueva 1973, señala que los estudios de suelos son básicos para la apertura de nuevas áreas a la agricultura de riego, para la solución de problemas sobre salinidad e incidencia de sodio y mal drenaje.

Los agricultores que tengan un mapa moderno de los suelos de su ejido o municipio pueden obtener una predicción aceptable del rendimiento de sus cultivos y normas adecuadas sobre sus sistemas de explotación agrícola a fin de lograr la productividad de su tierra en un mayor alcance.

Worthen E.L. y Samuel Aldrich R. 1967, menciona que los mapas de suelos se establecen fundamentalmente para ayudar a los agricultores a realizar mejor su trabajo. Unos mapas son utilizados directamente por los agricultores para planear sus prácticas agrícolas, otros están destinados a las personas que aconsejan a los agricultores.

Antecedentes.- Los agricultores del Mpio. de Yahualica, Jal. con el propósito de sembrar chile de árbol, han estado construyendo una serie de bordos por iniciativa propia y otros por parte del Gobierno. Además han iniciado el aprovechamiento del Río Manalisco, bombeando el agua a ambos márgenes, en donde se riegan pequeñas parcelas agrícolas.

Objetivo.- En este estudio se pretende aportar la información y los elementos necesarios para elegir las técnicas adecuadas sobre el uso y manejo de los suelos. Para tal efecto el estudio se ha realizado fundamentalmente en el análisis de las características generales que presentan dichos suelos, dando especial atención a sus propiedades físico-químicas e hidrodinámicas, así como a su localización.

II.- DESCRIPCION GENERAL DEL AREA

Situación geográfica.- El área de estudio se localiza a los 21° 01' y 21° 04' de Latitud N; entre los 102° 54' y 102° 56' de Longitud WG. La altitud varía de 1700 a 1750 m sobre el nivel del mar.

Situación política.- Se localiza en el Municipio de Yahualica del Estado de Jalisco; correspondiente al Rancho de San Antonio el cual comprende terrenos de pequeña propiedad.

Superficie estudiada y límites.- La superficie total fue de 180 Ha cu

Los límites son al NE Los Hornos, al NW Las Maravillas, al SW Los Capulines y al SE con la Labor de Vargas.

ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS

La poca productividad que ofrecen las tierras por el abuso del monocultivo, la escasa precipitación y la mala distribución de las lluvias; ha provocado que los agricultores se vuelvan desconfiados y conformistas. Por esta causa la mayor parte de ellos emigran a los Estados Unidos de Norteamérica abandonando sus tierras y siguiendo el sistema de explotación por medieros.

Sin embargo la agricultura ha empezado a cobrar fuerza con el cultivo del chile de árbol, el cual ha tenido buena aceptación en el mercado y ha despertado el interés de los agricultores por incrementar sus rendimientos, con la introducción de maquinaria agrícola.

ASPECTOS FISIOGRAFICOS

Geología superficial.- Los suelos han sido formados por depósitos de detritos de rocas sedimentarias e ígneas; siendo la arenisca el principal componente que cubre la mayor del área y el resto de rocas de origen ígneo extrusivo ácido que comprende tobas de composición variable que va de andesítico a riolítico, basalto y andesita.

Geoformas.- La zona de estudio se encuentra enclavada en la región geomorfológica denominada Mesa Central o Altiplanicie Meridional, la

cual esta limitada por por las estrivaciones de la Sierra Madre Occidental y el Eje Neo-volcánico. En donde se localizan geformas de 3o. y 4o. orden como las vegas de río, una serie de lomeríos y bajos ú honondadas; que presentan un relieve variable que va de senciblemente plano a pendientes fuertes.

La influencia de la geomorfología en el modo de formación de los suelos dio lugar a suelos aluviales, algunos de edad reciente y que corresponden a las vegas de río antes mencionadas y otros jóvenes que corresponden a las deposiciones más antiguas.

En general, los lomeríos tienen poco o nula influencia en el modo de formación de los suelos.

Topografía.- Es de forma irregular, orientada de oeste a este, cuyo relieve varía de ligeramente plano a fuertemente ondulado.

Las zonas planas ocupan aproximadamente el 24 % del total, se localizan en la parte central a ambos márgenes del Río Manalisco.

Los lomeríos ocupan más o menos el 76% del área y sus pendientes varían de 3 al 30%.

Hidrología.

Corrientes superficiales.- La principal corriente de agua que pase por la zona es el Río Manalisco, sobre el cual se proyecta construir -

un almacenamiento de agua para fines de riego.

El río tiene su origen en Manalisco recibiendo a través de su curso varios arroyos afluentes de poco caudal a excepción del Arroyo de Atenguillo que forma grandes barrancadas y que finalmente desemboca en el Río Verde.

El Río Manalisco y sus afluentes son de régimen torrencial e intermitente, ya que solo durante la época de lluvias conducen agua.

Agua subterránea.- Respecto a las aguas subterráneas, algunas de ellas se aprovechan mediante pozos que van de 2 a 15 m de profundidad para fines domésticos.

El proyecto en cuestión pretende cubrir las demandas de agua mediante la utilización de las aguas del Río Manalisco y en el futuro las subterráneas.

La vegetación de la zona pertenece al matorral espinoso con espinas laterales el cual se caracteriza por desarrollarse en climas cálidos-semisecos. Las especies que lo forman son leguminosas del género Acacia.

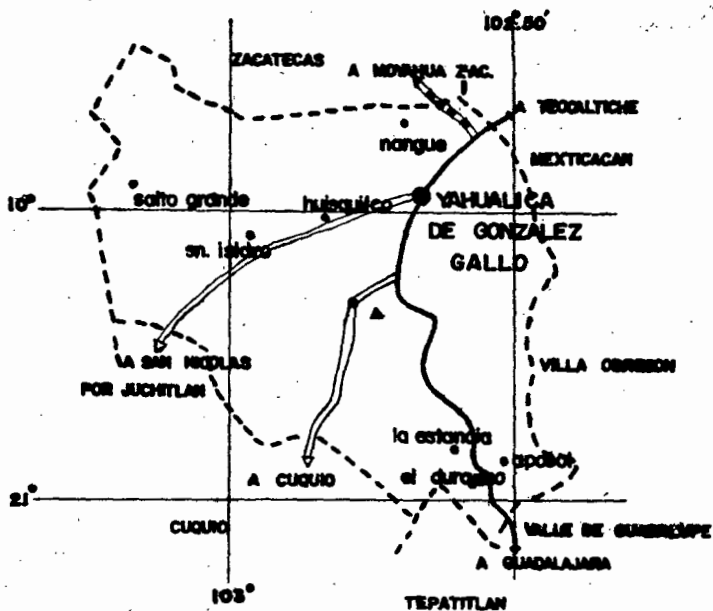
NOMBRE	ESPECIE Y GENERO	FAMILIA
Huizache	Acacia farnesiana	Leguminosae
Tepame	Acacia pennatula	Leguminosae
Mezquite	Prosopis juliflora	Leguminosae
Sabino	Astianthus viminalis	Bignoniaceae
Jaral	Baccharis glutinosa	Compositae

Nopal	Opuntia spp.	Cactaceae
Anona	Anona sp	Anonaceae

Los suelos que se encuentran bajo cultivo presentan abundancia de malezas que llegan a invadir completamente a los cultivos compitiendo con agua, luz y nutrientes. De las cuales las principales son las siguientes:

NOMBRE	ESPECIE Y GENERO	FAMILIA
Quelite	Chenopodium spp	Chenopodiaceae
Aceitilla	Videns leucanta	Compositae
Abrojo o cadillo	Cenchrus echinatus	Compositae
Girasol silvestre	Helianthus annus	Compositae
Mancayegua	Argemone mexicana	Papaveraceae
Chicalote	Argemone ochroleuca	Papaveraceae
Verdolaga	Amaranthus spp	Papaveraceae
Huinar	Sida rhombifolia	Malvaceae
Ojo de perico	Melanopodium arvense	Compositae
Grasa o pasto bermuda	Cynodon dactylon	Gramineae

CROQUIS DE LOCALIZACION



+ SIMBOLOGIA +

- ⊙ CABECERA MUNICIPAL
- PRINCIPALES LOCALIDADES
- CARRETERA
- ▭ TERRACERIA
- ≡ BRECHA
- ▲ ZONA DE ESTUDIO

CLIMATOLOGIA AGRICOLA

Generalidades.- Los datos utilizados para la determinación del clima fueron obtenidos de la estación meteorológica Yahualica, Jal. Se tomó esta estación debido a que es la que cuenta con mayor número de datos.

Se localiza a 21° 08' de Latitud N; 102° 23' de Longitud WG y a una altura de 1750 m sobre el nivel del mar. El período de observación que se tomó fue de 16 años (1957-1973).

Datos meteorológicos.- Los datos que se obtuvieron de la estación meteorológica Yahualica, Jal. son los siguientes:

Precipitación media anual	702.5 mm
Precipitación del año más seco (1951)	282.9 mm
Precipitación del año más húmedo (1958)	1433.7 mm
Temperatura media anual	19.09°C
Temperatura máxima extrema anual	39.50°C
Temperatura mínima extrema anual	2.00°C

Precipitación.- En la zona se define un período lluvioso de 4 meses que comprende junio, julio, agosto y septiembre. En el resto del año - las lluvias son escasas.

De acuerdo con los datos registrados, la precipitación media anual fue de 702.5 mm, en donde el 86.41 % de la lluvia total se precipita - en los 4 meses antes mencionados y el 13.59 % en el resto del año.

En base a lo anterior, se observa que es indispensable el riego para los cultivos, dado que en los meses de verano la evapotranspiración es elevada y la lluvia no cubre las necesidades de las plantas.

Temperatura.- La temperatura media anual es de 19.09° C y tiene una variación de 8.0° C; ya que la media más baja se presentó en el mes de enero con 14.6° C y la media más alta en el mes de mayo con 22.6° C.

La temperatura máxima extrema fue de 39.5° C y la mínima extrema de 2° C.

Heladas.- Este fenómeno no se presenta en la zona en forma constante sin embargo, se inician a mediados de noviembre y finalizan a mediados de febrero.

Granizo.- Las granizadas se presentan en el mes de junio y julio. Estas no se presentan en forma constante ni tampoco son abundantes por lo que no se consideran peligrosas para la agricultura.

Vientos.- Los vientos son de poca intensidad y se clasifican como vientos moderados. La velocidad oscila entre 50 y 133 m/seg y no se consideran peligrosos para los cultivos. En la mayor parte del año dominan los vientos del noreste.

Evapotranspiración.- La evapotranspiración potencial media anual calculada en la zona es de 892.1 mm, por lo cual se observa un desequilibrio con respecto a la precipitación, la cual es menor que aquella.

Esto hace necesario que se apliquen riegos para cubrir las necesidades de agua de los cultivos.

Clasificación del clima.- La determinación del clima se hizo basándose en el Segundo Sistema del Dr. C.W. Thornthwaite, resultando ser $C_1 (S_1) B'_3 (a')$ que se interpreta como Semi-seco, con moderada de masía de agua estival; templado - cálido con baja concentración de calor en el verano.

Análisis del clima en relación a la agricultura de riego.- En base a los datos meteorológicos registrados, se concluye que en la zona de estudio hay una marcada deficiencia de humedad en la mayor parte del año ya que las precipitaciones durante los meses más lluviosos no cubren las necesidades de agua de los cultivos.

Por lo tanto, al establecer cultivos en esta zona necesariamente tienen que ser bajo riego, ya que las condiciones de precipitación no permite una agricultura de temporal.

CUADRO No. 1

CALCULO DEL CLIMA

*****												*****		
M E S E S												VALORES MEDIOS		
NUM. CONCEPTO	*****										***** O ANUALES			
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		

1 T (°C)	14.60	16.10	18.50	20.70	22.60	22.60	21.30	21.10	20.70	18.90	16.70	15.30	19.09	
2 P (CM)	.95	.16	.26	.46	2.07	13.48	20.31	16.51	10.41	3.66	1.25	.73	70.25	
3 I	5.07	5.87	7.25	8.59	9.81	9.81	8.97	8.85	8.59	7.49	6.21	5.44	91.45	
4 EP' (CM)	4.06	4.94	6.54	8.19	9.78	9.78	8.68	8.52	8.19	6.82	5.32	4.46		
5 F	.94	.90	1.03	1.05	1.13	1.11	1.15	1.11	1.02	1.00	.92	.94		
6 EP (CM)	3.81	4.45	6.73	8.60	11.05	10.86	9.98	9.45	8.36	6.82	4.89	4.19	89.21	
7 MHS (CM)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.62	7.38	0.00	0.00	-3.15	-3.64	-3.19		
8 HA (CM)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.62	10.00	10.00	10.00	6.84	3.19	0.00		
9 S (CM)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.95	7.06	2.05	0.00	0.00	0.00	12.06	
10 D (CM)	2.86	4.29	6.47	8.14	8.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	.27	31.02	
11 EPR (CM)	.95	.16	.26	.46	2.07	10.86	9.98	9.45	8.36	6.82	4.89	3.92		
12 E (CM)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.48	4.27	2.79	.51	0.00	0.00		
13 RP (CM)	-.75	-.96	-.96	-.95	-.81	.24	1.03	.75	.25	-.46	-.74	-.83		
14 Ih = 51.4%									16 Im = -7.34%					
15 Ia = 37.0%									17 S = 33.96%					

ESTACION YAHUALICA, JAL.

Latitud 21°08'N

Longitud 102° 23' WG

Altitud 1750 m

Período de observación (1957-1973)

FORMULA DEL CLIMA C₁ (s') B₃' (a')

C₁ Semi-seco,

s' Con moderada demasfa de agua estival

B₃' Templado-cálido

a' Con baja concentración de calor en el verano.

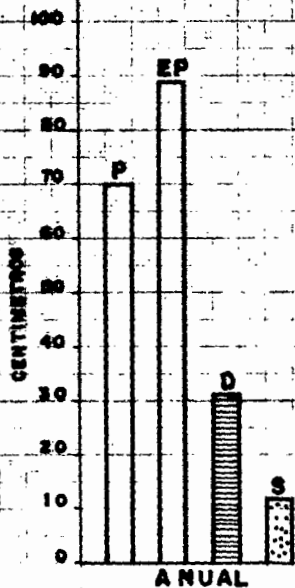
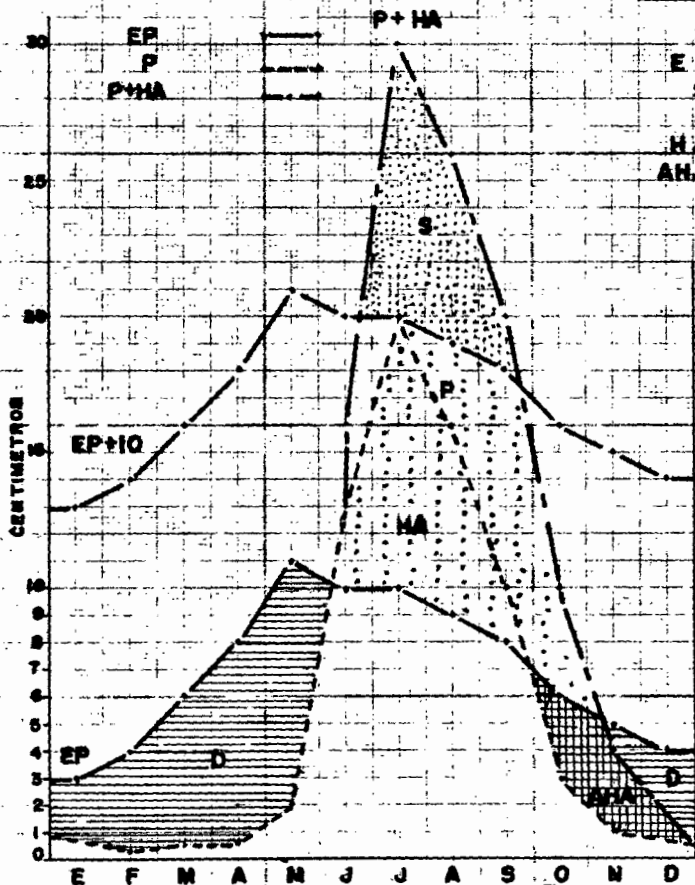
CLIMOGRAMA

SIGNOS

EP ———
 P ———
 P+HA ———

CLAVES

P = Precipitacion
 EP = Evapotranspiracion
 S = Demoras de humedad
 D = Deficiencias de humedad
 HA = Humedad almacenada
 AHA = Aprovechamiento de HA



CLAVES DEL CUADRO DE CALCULO DEL CLIMA

- 1) T Temperatura media en grados centígrados.
- 2) P Precipitación media en centímetros.
- 3) I Índice de calor.
- 4) EP Evapotranspiración potencial sin corregir en centímetros.
- 5) F Factor de corrección por latitud.
- 6) EP' Evapotranspiración potencial corregida en centímetros.
- 7) MHS Movimiento de humedad en el suelo en centímetros.
- 8) HA Humedad almacenada en el suelo en centímetros.
- 9) S Demasía de agua en centímetros.
- 10) D Deficiencia de agua en centímetros.
- 11) EPR Evapotranspiración real en centímetros.
- 12) E Escurrimiento en centímetros.
- 13) RP Relación pluvial.
- 14) IH Índice de humedad en tanto por ciento.
- 15) IA Índice de aridez en tanto por ciento.
- 16) IM Índice pluvial en tanto por ciento.
- 17) S Concentración térmica en verano en tanto por ciento.

III.- DESARROLLO DEL TRABAJO

AGRICULTURA

Sistemas de explotación.- La explotación agrícola predominante es de temporal, realizándose principalmente en los lomeríos y márgenes del río. Asimismo, también existe agricultura de riego para el cultivo del chile de árbol y para frutales, aunque su extensión es relativamente reducida.

En general, la agricultura es tradicional con prácticas un tanto inadecuadas e inoportunas, siendo frecuente el uso de implementos rústicos de labranza (arado de tracción animal, azadón, coa, machete, etc.) y mano de obra.

La mecanización agrícola ha venido cobrando importancia en los últimos años, pero no se tiene la maquinaria suficiente para cubrir las necesidades de los productores. En general se cuenta con maquinaria e implementos de tracción mecánica más esenciales (tractor, arado de discos y rastra de discos) la cual es rentada en Manalisco y Yahualica por los agricultores.

Los cultivos que se practican actualmente son maíz y frijol de temporal, chile de árbol y frutales de riego que son practicados a nivel de huertos familiares o en pequeñas áreas; como es el caso del durazno y membrillo. Los rendimientos promedio se mencionan a continuación:

CUADRO 1. RENDIMIENTO MEDIO DE LOS CULTIVOS.

CULTIVO	RENDIMIENTO MEDIO ton/Ha
Maíz (temporal)	1.4
Frijol (temporal)	.6
Chile de árbol (punteado)	1.5
Durazno	5.0
Membrillo	10.0

Fuente de información, SARH

Técnicas de cultivo.- Las prácticas agrícolas que se llevan a cabo en los principales cultivos de la zona son los siguientes:

Maíz.- Se cultiva de temporal con semilla criolla, la siembra se inicia en la temporada de lluvias (junio-julio) y es común la preparación del suelo con implementos de tracción animal.

La fertilización es a base de nitrógeno y fósforo, los cuales son suministrados en una o dos aplicaciones; una en la primera escarda y otra si el temporal lo permite en la segunda escarda. La fórmula empleada es la 120-40-00.

El combate de plagas y enfermedades es mínimo y cuando se realiza es ineficiente e inoportuno.

Frijol.- No obstante que es uno de los productos básicos, solo se

explota en pequeñas áreas. Generalmente se intercala con el maíz, siendo este cultivo de autoconsumo en la zona.

Las prácticas agrícolas son similares al maíz, no se fertiliza y sus rendimientos son menores a 1 Ton/Ha.

Chile de árbol.- Este cultivo es de importancia económica dentro de la zona, debido a que es uno de los que reporta mayores ingresos a los agricultores.

La siembra se realiza por medio de almácigos, trasplantándose cuando la planta alcanza aproximadamente 10 cm de altura.

La fertilización se lleva a cabo a base de nitrato y sulfato de amonio. Frecuentemente se aplican fertilizantes foliares en el momento de la floración.

Las labores culturales son dos pasos de cultivadora de tracción animal y limpia con azadón para eliminar las malezas y remover el suelo. El combate de plagas y enfermedades es más común en este cultivo debido a que hay mayor incidencia. Los productos químicos más utilizados son Malstión, Nuvacrón, B.H.C. y Folidol para el control de plagas y Manzate D para prevenir enfermedades.

La cosecha se realiza a mano, dando dos o tres cortes y posteriormente se seca, tendiéndose en el suelo en donde queda expuesto al sol y al aire. Los rendimientos de chile seco son de 1 a 1.5 Ton/Ha.

Frutales.- En los últimos años la fruticultura está adquiriendo importancia económica, pero aún ocupa pequeñas superficies. Las principales especies son durazno y membrillo.

En general, las plantaciones frutícolas tienen pocas atenciones, debido a que los agricultores se conforman con las mínimas utilidades que obtienen.

Costos de cultivos.- Al final de este capítulo se presentan los cuadros de costos de producción de los principales cultivos. Analizando dichos costos, se concluye que el chile de árbol es el cultivo que mayor utilidad reporta. Por otra parte, el maíz y el frijol son los cultivos que reportan menores utilidades.

Mercado y comercialización de la producción.- Generalmente el sobrante de la producción agrícola de la región se envía a Manalisco y Yahualica.

Los productos como maíz y frijol son de autoconsumo y cuando existen excedentes se comercializan a través de intermediarios, aunque en ocasiones se lo venden a la CONASUPO.

Extensión agrícola.- Los servicios de extensión agrícola en la región los lleva a cabo el Delegado de Extensión Agrícola, SARH.

La CONAFRUT por medio de sus servicios de Extensión ha establecido parcelas de demostración con el propósito de darle suge a la fruticultura.

CUADRO 2. COSTO DE PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE MAIZ (TEMPORAL CON FERTILIZANTE).

CONCEPTO	COSTO	
	Parcial \$	Total \$
1) PREPARACION DE LA TIERRA		
Barbecho	250.00	
Rastreo	150.00	400.00
2) SIEMBRA		
Semilla (20 Kg a 5.00 Kg)	100.00	
Siembra (tiro y 2 jornales)	150.00	250.00
3) LABORES CULTURALES		
Fertilizante 100 Kg (120-40-00)	240.00	
Aplicación (1 jornal)	50.00	
Escarda (tiro y 2 jornales)	150.00	
Deshierbe (3 jornales)	150.00	
2 ^a Escarda (tiro y 2 jornales)	150.00	
Insecticida (Foley)	60.00	
Aplicación (1 jornal)	50.00	850.00
4) COSECHA		
Pizca (8 jornales)	200.00	
Acarreo (camioneta)	130.00	
Desgrane (desgranadora)	60.00	390.00
COSTO TOTAL		1890.00
Rendimiento (1.4 Ton/Ha a \$ 1900.00 Ton)	2660.00	
Costo de producción por Ha	1890.00	
Utilidad aparente por Ha	770.00	

CUADRO 3. COSTO DE PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE MAJOL (TEMPORAL - SIN FERTILIZANTE)

CONCEPTO	COSTO	
	Parcial \$	Total \$
1) PREPARACION DE LA TIERRA		
Barbecho	250.00	
Rastreo	150.00	400.00
2) SIEMBRA		
Semilla (25 Kg/Ha variedad Bayo \$ 8.00 Kg)	200.00	
Siembras (tiro y 2 jornales)	150.00	350.00
3) LABORES CULTURALES		
Limpia (4 jornales)	200.00	
Escarda (tiro y 2 jornales)	150.00	
Fumigante (Manzate D 1 Kg)	60.00	
Aplicación (1 jornal)	50.00	
Tamarón 600 (1 litro)	190.00	
Aplicación (1 jornal)	50.00	700.00
4) COSECHA		
Corte (5 jornales)	250.00	
Varios (2 jornales)	100.00	
Acerreo (2 jornales)	100.00	450.00
COSTO TOTAL		1900.00
Rendimiento (1.0 ton/Ha a \$ 5000.00 Ton)		5000.00
Costo de producción por Ha		1900.00
Utilidad aparente por Ha		<u>3100.00</u>

CUADRO 4. COSTO DE PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE CHILE DE ARBOL (PUNTEADO CON FERTILIZANTE).

CONCEPTO	COSTO	
	Parcial \$	Total \$
1) PREPARACION DE LA TIERRA		
Macheteo, junta y quema	100.00	
Barbecho (dos con tractor y arado de discos)	400.00	
Rastreo (dos con tractor y rastra de discos)	400.00	900.00
2) SIEMBRA		
Plantas (16 000 plantas a 100.00 millar) ...	1600.00	
Acarreo de plantas (1 jornal)	50.00	
Plantación (7 jornales y 2 tiros)	800.00	2450.00
3) LABORES CULTURALES		
Fertilización	368.00	
Aplicación (1 jornal)	50.00	
Insecticida Malatión 1000 E	100.00	
Aplicación (1 jornal)	50.00	
1er. cultivo (tiro y cultivadora de rejillas)	75.00	
Limpia con azadón (5 jornales)	250.00	
B.H.C. al 3% (25 Kg/Ha)	90.00	
Aplicación (1 jornal)	50.00	
2o. cultivo (tiro y cultivadora de rejillas)	75.00	
2a. Limpia con azadón 5 jornales	250.00	
Insecticida (Nuvacrón 1 litro/Ha)	133.00	

Aplicación (1 jornal)	50.00	
Insecticida (Polidol 1000 l litro/Ha)	150.00	
Tres cultivos más (tiro y cultivadora)	225.00	
Tres limpieas más con azadón (5 jornales) ..	250.00	2176.00

4) COSECHA

1er. corte (300 Kg a \$ 1.50 Kg)	450.00	
2o. corte (600 Kg a \$ 2.00 Kg)	1200.00	
3o. corte (400 Kg a \$ 2.00 Kg)	1000.00	
4o. corte (200 Kg a \$ 3.00 Kg)	600.00	
Secado (1 jornal en 5 días)	250.00	
Seleccionar chile (7 jornales)	350.00	3850.00

COSTO TOTAL	9266.00
--------------------	----------------

Rendimiento (1.1 Ton/Ha a \$ 43000.00 Ton)	47 850.00
Costo de producción por Ha	9 266.00
Utilidad aparente por Ha	<u>38 584.00</u>

GANADERIA

La ganadería es practicada como actividad secundaria en esta zona, el ganado existente es criollo y se utiliza como fuente de tracción - en el arado.

Sistemas de explotación.- Se basa exclusivamente en el libre pasto reo, ya que la totalidad del ganado anda suelto y se alimenta de pequeños pastos de escaso valor forrajero, de residuos de cosecha como son los rastrojos de maíz y del ramoneo de algunas especies arbustivas principalmente de leguminosas espinosas.

Los agricultores que cuentan con suficientes medios económicos compran forrajes y concentrados en las zonas cercanas y lo destinan al - ganado que se encuentra en condiciones críticas de desnutrición.

El ganado asnal y caballar lo utilizan como medio de transporte. - Los cerdos y aves de corral son explotados a nivel de granja familiar.

Actualmente funciona una cooperativa organizada por el extensionis ta del Municipio, cuyo propósito es enfriar la leche producida en la región perteneciente a los socios. Que en una forma indirecta beneficiará a los agricultores de la región.

Coefficiente de agostadero.- No se ha determinado el coeficiente de agostadero en la zona de estudio, pero se estima que este alcanza un valor muy alto debido a que no se llevan a cabo prácticas de conserva-

ción del suelo ni de pastos nativos, predominando el sobrepastoreo.

Pastos introducidos.- Un aspecto positivo ha sido la introducción del pasto forrajero rodes de gran valor nutritivo, el cual se ha adaptado muy bien a las condiciones de la zona.

Enfermedades.- Además de la escasez de alimentos para el ganado, se presenta el problema de falta de abrevaderos suficientes y apropiados ya que actualmente existen charcos de agua estancada que causan enfermedades intestinales en el ganado.

Las principales enfermedades que atacan al ganado en esta región son: Piroplasmosis, Anaplasmosis, septicemia hemorrágica, neumonía, diarreas y problemas al parto. Se ha estado tratando de convencer a los agricultores de la importancia que tiene la vacunación del ganado con el fin de prevenir algunas enfermedades que causan pérdidas en la región.

SUELOS

Descripción general de los suelos.- El área de estudio se localiza en los márgenes derecha e izquierda del Río Manalisco, la cual se encuentra surcada por arroyos de poco caudal.

Los suelos se originaron de los materiales producto de la meteorización de las rocas que constituyen la Sierra Madre Occidental, los cuales han sido transportados y depositados por las corrientes fluviales.

En general, los suelos son profundos y su topografía es plana en la orilla del río y de los arroyos, siendo delgados y presentando pendientes fuertes en las áreas adyacentes a las vegas del río.

Descripción de las series de suelos.- Se identificaron tres series de suelos, las cuales se describen a continuación.

Serie Ríos.

Generalidades.- La superficie que ocupan los suelos de esta serie es de 44.90 Ha y corresponde al 24.94 % del área total estudiada. Se encuentra distribuida a la orilla del Río Manalisco y se localiza en la parte central.

Uso actual.- Los suelos se encuentran cultivados en su mayor parte de maíz y frijol, solamente en pequeñas áreas hay frutales y chile de árbol.

Topografía.- El relieve varía de plano a suavemente ondulado con pendientes menores de 1 a 3 %.

Drenaje superficial.- En general es eficiente debido a que el exceso de agua que baja de los lomeríos es drenado por los arroyos que surcan esta serie.

Génesis.- El origen de estos suelos son deposiciones de detritos de rocas de arenisca, basalto y andesita; su modo de formación es aluvial y su grado de desarrollo es joven.

Características distintivas.- Esta serie se caracteriza por su relieve plano, espesor mayor de 200 cm y su perfil carece de horizontes cementados. Sus texturas son ligeras y su color es café en todo el perfil.

Variaciones del perfil.- Las variaciones en profundidad que presentan los horizontes de esta serie son los siguientes:

<u>HORIZONTE</u>	<u>PROFUNDIDAD EN CM</u>
C ₁	0 - 15/30
C ₂	15/30 - 90/120
C ₃	90/120 - 200

Drenaje interno.- El drenaje interno varía de bueno a moderado ya que se presentan lentes de arena y capas compactadas.

Manto fréstico.- No se detecto dentro de los 200 cm de profundidad.

Salinidad y/o sodicidad.- De acuerdo a los datos de laboratorio no se presentan problemas de sales ni de sodio, por lo cual se les clasifica como normales.

Interpretación de los análisis físicos y químicos.- La textura superficial es arena y la del subsuelo areno-francoa; Las densidades aparentes son bajas en todo el perfil.

La capacidad de intercambio catiónico es baja en los horizontes superficiales y media en los inferiores. El pH es ligeramente alcalino - en todo el perfil.

El contenido de materia orgánica y nitrógeno es bajo en los horizontes superficiales y medio en los inferiores. El fósforo y el potasio son bajos en todo el perfil. El calcio es medio en el horizonte superficial y alto en el resto del perfil.

Tipos de suelos.- Los tipos de suelos delimitados fueron arenoso y franco-arenoso, predominando el primero de ellos.

Clases agrícolas.- Los suelos de esta serie se delimitaron como - clases 1 y 2. Los factores limitantes fueron textura, permeabilidad y relieve.

DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO

Serie Ríos

Pozo Núm. 5

Localización: Aproximadamente a 3 Km al sureste del poblado Manalisco.

<u>Hzte.</u>	<u>Prof. (cm)</u>	
C ₁	0 - 30	Color café brillante (7.5 YR 5/6) en seco y café amarillento opaco (10 YR 5/4) en húmedo; arena; estructura labrada; consistencia blanda en seco, friable en húmedo y no adherente en saturado, abundantes poros gruesos; permeabilidad moderadamente rápida, no presenta manchas; abundantes raíces finas, medias y gruesas orientadas en todas direcciones; sin reacción al HCl; horizonte seco; no presenta cementación.
C ₂	30 - 90	Color café amarillento grisáceo (10 YR 5/2) en seco y café amarillento opaco (10 YR 5/3) en húmedo; arena; estructura granular; consistencia blanda en seco friable en húmedo y no adherente en saturado; abundantes poros gruesos y finos; permeabilidad moderadamente

rápida; pocas raíces gruesas; sin reacción al HCl; horizonte húmedo; no presenta cementación.

C₃

90-135

Color café oscuro (10 YR 3/4) en seco y negro cafésáceo (10 YR 2/3) en húmedo arena; estructura tendiente a granular; ligeramente duro en seco, poco friable - en húmedo y no adherente en saturado, escasos poros gruesos y finos; permeabilidad buena; escasas raíces gruesas; fuerte reacción al HCl; horizonte húmedo; presenta ligera cementación.

OBSERVACIONES GENERALES:

Modo de formación.- Aluvial.

Grado de desarrollo.- Inmaduro.

Clasificación agrícola.- 1 y 2 S₁S₂ y T₂.

Geofoma.- Vega de río.

Vegetación.- Mezquite, huizache y sabino.

Uso actual.- Sembrado de maíz y frijol.

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS

Número de muestra	5	6	7
Profundidad	0 - 30	30 - 90	90 - 200
DETERMINACION			
Densidad aparente (g/cm ³)	1.12	1.14	1.34
Capacidad de campo (%)	15.24	16.26	31.96
Punto de marchitamiento permanente (%)	6.24	6.61	23.17
Agua aprovechable (%)	9.00	9.65	8.79
TEXTURA			
Arena (%)	86.00	86.00	76.00
Limo (%)	5.64	6.36	18.00
Arcilla (%)	8.36	7.64	6.00
Clasificación textural	a	a	aF
pH en H ₂ O (2:1)	7.9	8.0	8.0
Materia orgánica (%)	0.56	1.38	2.07
Capacidad de intercambio catiónico (me/100 g)	22.54	21.16	25.75
NUTRIENTES			
Nitrógeno (Kg/Ha)	6.0	6.0	15.0
Fósforo (")	25.0	10.0	25.0
Potasio (")	150.0	150.0	150.0
Calcio (")	1000.0	1500.0	3000.0
Magnesio (")	15.0	10.0	10.0
Porcentaje de sodio intercambiable	1.75	2.46	1.54

Serie San Antonio

Generalidades.- Esta serie es la que ocupa mayor superficie y abarca 95.61 Ha, o sea el 53.13 % del total estudiado. Se encuentra ubicada alrededor de la serie ríos.

Uso actual.- La mayoría de estos suelos se encuentran desmontados en donde se siembra maíz y frijol asociados. La vegetación existente es de leguminosas espinosas y de pastos nativos que proliferan en la época de lluvias.

Topografía.- El relieve varía de suave a fuertemente ondulado con pendientes de 3 a 30 %.

Drenaje superficial.- Es moderadamente eficiente en la mayor parte de la serie, aunque en pequeñas áreas en donde la pendiente es fuerte el drenaje es rápido.

Génesis.- El origen de estos suelos es de rocas sedimentarias e ígneas principalmente de arenisca, basalto y toba; el modo de formación es in-situ y su grado de desarrollo es inmaduro.

Características distintivas.- Presenta un relieve de suave a ondulado, con espesor inferior a 100 cm. Su color es amarillo opaco en el horizonte superior y café rojizo en el inferior, sus texturas son ligeras; y sus horizontes descansan sobre una toba tepetate-cascajosa.

- 31 -

Variaciones del perfil.- Las variaciones en profundidad de los horizontes del suelo son los siguientes:

<u>HORIZONTE</u>	<u>PROFUNDIDAD</u>	<u>CM</u>
C ₁	0 -	12/35
C ₂	12/35 -	95

Drenaje interno.- Dado que sus texturas son ligeras y no presentan estratos cementados, el drenaje interno es rápido.

Manto frático.- No se presentó a los 100 cm de profundidad. Pero según datos recabados, se localiza entre 3 y 20 metros de profundidad.

Salinidad y/o sodicidad.- Los suelos se encuentran libres de sales solubles y su contenido en sodio intercambiable es menor de 5 %.

Interpretación de los análisis físicos y químicos.- La textura superficial es arenosa y la del subsuelo es areno-francosa, predominando esta última; las densidades aparentes son bajas en todo el perfil.

La capacidad de intercambio catiónico es baja. El pH es ligeramente alcalino en todo el perfil.

El contenido de materia orgánica y nitrógeno varía de pobre a muy pobre en el estrato superficial y en el resto del perfil es muy pobre; el de fósforo es pobre en todo el perfil. El potasio y el magnesio son pobres en el estrato superficial y medio en el resto del perfil, el calcio es alto en todo el perfil.

Tipos de suelos.- Los tipos de suelos delimitados fueron arenoso y areno-francoso, predominando el segundo de ellos.

Clasificación agrícola de suelos.- Estos suelos se clasificaron de 3, 4 y 6. Los principales factores de clasificación fueron; Profundidad (D_3), Pendiente (T_1), Relieve (T_2), Erosión (E) y Drenaje superficial (D_1).

DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO

Serie San Antonio

Pozo Núm. 3

Localización: Aproximadamente a 2 Km al sureste del cruce de la brecha Mansalisco-Cuquio.

<u>Hzte.</u>	<u>Prof. (cm)</u>
C_1	0 - 35

Color amarillo opaco (2.5 Y 6/4) en seco y café amarillento (2.5 Y 5/4) en húmedo; arenoso; estructura labrada; consistencia en seco - blanda, friable en húmedo y no adherente en saturado; frecuentes poros grandes; permeabilidad buena; abundantes raíces finas; sin reacción al HCl; horizonte seco; no presenta cementación.

C₂

35 - 70

Color café rojizo (5 YR 4/6) en seco y café rojizo brillante (5 YR 5/6) en húmedo; areno-francoso; estructura granular; consistencia ligeramente duro en seco, friable en húmedo y no adherente en saturado; escasos poros gruesos y finos; permeabilidad moderadamente lenta; escasas raíces; fuerte reacción al HCl; horizonte húmedo; ligeramente cementado.

OBSERVACIONES GENERALES:

Modo de formación.- In-situ.

Grado de desarrollo.- Inmaduro.

Clasificación agrícola.- 3,4 y 6 D₃ T₁
T₂ E y D₁.

Geoforma.- Lomerío.

Vegetación.- Huizache, tepame y nopal.

Uso actual.- Sembrado de maíz y frijol.

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS

Número de muestra	1	2
Profundidad	0 - 35	35 - 95
DETERMINACION		
Densidad aparente (g/cm^3)	1.14	1.25
Capacidad de campo (%)	15.24	15.47
Punto de marchitamiento		'
permanente (%)	6.20	6.61
Agua aprovechable (%)	9.04	8.86
TEXTURA		
Arena (%)	86.00	78.00
Limo (%)	9.82	10.36
Arcilla (%)	4.10	11.64
Clasificación textural	a	aF
pH en H ₂ O (2:1)	7.5	7.6
Materia orgánica (%)	1.38	0.42
Capacidad de intercambio		-
catiónico (me/100 g)	16.43	21.97
NUTRIENTES		
Nitrógeno (Kg/Ha)	7.5	6.0
Fósforo (")	25.0	15.0
Potasio (")	150.0	250.0
Calcio (")	1500.0	2600.0
Magnesio (")	15.0	10.0
Porcentaje de sodio		
intercambiable	1.11	2.91

Serie Navarro.

Generalidades.- La superficie que abarca esta serie es de 39.49 Ha que representan el 21.93 % del total estudiado. Se localiza en pequeñas franjas alargadas distribuidas en toda el área. Su altura es un poco mayor a los suelos que la rodean.

Uso actual.- La mayor parte de estos suelos están desmontados y se encuentran sembrados de maíz y frijol asociados. Un gran acierto ha sido sin duda la introducción de pasto rodeo en esta serie.

Topografía.- El relieve varía de suavemente ondulado a ondulado con pendientes que van de 3 a 8 %.

Drenaje superficial.- En la mayor parte de la serie es moderadamente eficiente excepto en pequeñas depresiones en donde se forman encharcamientos durante la época de lluvias.

Génesis.- Estos suelos fueron originados por el intemperismo de las rocas sedimentarias e ígneas; arenisca, basalto y toba; su modo de formación es in-situ y su grado de desarrollo es inmaduro.

Características distintivas.- El relieve es suavemente ondulado, color negro, el espesor es menor de 100 cm, sus texturas son pesadas y sus horizontes descansan sobre una toba tepetatesa dura de color gris.

Variaciones del perfil.- Las variaciones en profundidad de los horizontes del suelo son las siguientes:

<u>HORIZONTE</u>	<u>PROFUNDIDAD EN CM</u>
C ₁	0 - 30
C ₂	30 - 70

Drenaje interno.- Dado que sus texturas son pesadas y presenta un estrato compactado, el drenaje interno es moderadamente lento.

Manta frénico.- No se detectó dentro de los 100 cm de profundidad.

Salinidad y / o sodicidad.- De acuerdo con los datos de laboratorio no se presentan problemas de sales ni de sodio, por lo que se les clasifica como normales.

Interpretación de los análisis físicos y químicos.- Las texturas son pesadas en todo el perfil; las densidades aparentes son altas llegando a tener 1.98 grs/ cm³.

La capacidad de intercambio catiónico es media en todo el perfil y su pH varía de ligeramente ácido a neutro.

El contenido de materia orgánica varía de medio a pobre en el estrato superficial y en el resto del perfil es muy pobre; el nitrógeno y el fósforo es pobre en todo el perfil; el potasio es pobre en el estrato superficial y medio en el resto del perfil. El magnesio es pobre

en todo el perfil.

Tipos de suelos.- Los suelos delimitados fueron franco arcillo-arenoso, franco y arcilla.

Clases agrícolas.- Los suelos de esta serie se delimitaron como clases 3,4 y 6. Los factores limitantes fueron: Textura (S_1), Permeabilidad (S_3), Pedregosidad en la superficie (P_2), Pendiente (T_1), Relieve (T_2), Profundidad del estrato impermeable (D_3) y Erosión (E).

DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO

Serie Navarro

Pozo Núm. 1

Localización: Se encuentra aproximadamente a 500 m al sureste del Rancho San Antonio.

<u>Hzte.</u>	<u>Prof. (cm)</u>	
C_1	0 - 30	Color negro cafésáceo (7.5 YR 3/2) en seco y negro cafésáceo (7.5 YR 2/2) en húmedo; franco arcillo-arenoso; consistencia ligeramente duro en seco, firme en húmedo y adherente en saturado; abundantes poros finos; permeabilidad lenta; abundantes raíces finas orientadas en todas direcciones; sin reacción al HCl; horizonte húmedo; no presenta cementación.

C₃

30 - 70

Color negro oscuro (7.5 YR 6/3) en seco y negro brillante (7.5 YR 5/6) en húmedo; arcilla con tendencia a franco - arcillo-arenoso; estructura columnar; consistencia duro en seco; firme en húmedo y adherente en saturado; abundantes poros finos; permeabilidad moderada; pocas raíces medias y gruesas con dirección diagonal; sin reacción al HCl; horizonte húmedo; no presenta cementación.

OBSERVACIONES GENERALES:

Modo de formación.- In-situ.

Grado de desarrollo.- Inmaduro.

Clasificación agrícola.- 3,4 y 6 D₃ T₁
S₃ P₂ y E.

Geoforma.- Lomerío.

Vegetación.- Mezquite, huizache y nopal.

Uso actual.- Sembrado de maíz y frijol.

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS

Número de muestra	3	4
Profundidad	0 - 30	30 - 70
DETERMINACION		
Densidad aparente (g/cm^3)	1.75	1.83
Capacidad de campo (%)	23.25	28.36
Punto de marchitamiento permanente (%)	9.97	13.46
Agua aprovechable (%)	13.28	14.90
TEXTURA		
Arena (%)	64.00	64.00
Limo (%)	8.64	9.64
Arcilla (%)	27.36	26.34
Clasificación textural	Fra	Fra
pH en H ₂ O (2:1)	6.8	7.1
Materia orgánica	2.48	0.80
Capacidad de intercambio catiónico (me/100g)	22.34	25.79
NUTRIENTES		
Nitrógeno (Kg/Ha)	8.0	6.0
Fósforo (")	10.0	10.0
Potasio (")	150.0	350.0
Calcio (")	1200.0	2000.0
Magnesio (")	10.0	10.0
Porcentaje de sodio intercambiable	1.28	2.91

IRRIGACION

El riego se efectuó solo en áreas insignificantes, estando reducido más bien a pequeñas parcelas de hortalizas y frutales que se encuentran a la orilla del río, utilizando para el objeto los medios más rudimentarios, siendo el método de riego por surcos.

Estas condiciones de escasez de agua se hacen más ostensibles por no ser el río de aguas permanentes y a esto sumado la escasez de suelos profundos. Por lo que la región no ha tenido la oportunidad de desarrollar su irrigación.

Lo que se está haciendo actualmente para incrementar el riego es la construcción de bordos para sembrar chile de árbol. Presentándose un fuerte desembolso por parte de los agricultores.

En la época de estiaje se tomó una muestra de agua del río Mansisco a la altura del Rancho San Antonio, la cual se analizó en el laboratorio y se clasificó con fines de riego. A continuación se muestran los resultados.

ANALISIS DE AGUAS CON FINES DE RIEGO

Conductividad eléctrica en micro-Mohs/cm a 25° C	70
Conductividad en Mili-mhos a 25° C.	.70
Cationes solubles meq/l	5.0
Iones (Ca + + + Mg + +) meq/l	4.4
Sodio soluble meq/l	.6
Proporción de adsorción de sodio	6.06
Clasificación del agua	C ₂ S ₁
Iones (CO ₃ - - + HCO ₃ -) meq/l	2.74

Interpretación de los resultados (C₂ S₁).

C₂.-- Son aguas medianamente salinas que pueden ser usadas para riego, si se proporciona un pequeño excedente con fines de lavado, son moderadamente tolerantes; sin prácticas especiales para el control de la salinidad.

S₁.-- Son aguas bajas en sodio que pueden ser usadas para riego en prácticamente todos los suelos con muy pequeño peligro de que se creen niveles de sodio intercambiable.

DRENAJE AGRICOLA

El drenaje de tierras agrícolas se refiere al conjunto de operaciones requeridas para remover cualquier exceso de agua que se presente - sobre la superficie del suelo o en su perfil. Los excesos de agua en - cualquiera de las dos condiciones interfieren principalmente en las operaciones agrícolas y en el desarrollo de los cultivos.

Aproximadamente en un 20 % de la zona estudiada se observaron excesos de agua tanto superficial como subterránea. Lo anterior es causado por la precipitación ya que el análisis del clima reporta exceso de agua que se precipita en los meses de junio, julio y agosto. La necesidad - de drenaje superficial y subterráneo se presenta principalmente en la Serie Nsarro. Por otra parte, algunas áreas presentan un relieve ondulado con topografía irregular que da lugar a un drenaje superficial excesivo, el cual provoca la erosión de los suelos.

IV.- MATERIALES Y METODOS DE TRABAJO

Materiales.- Para la realización del estudio se emplearon los siguientes materiales:

- 1.- Carta topográfica a la escala de 1:50 000 elaborada por la Cete -
nal en 1976.
- 2.- Carta geológica a la escala de 1:50 000 elaborada por la Cetenal
en 1976.
- 3.- Barrena agrológica de gusano.
- 4.- Tabla de colores de suelos.
- 5.- Martillo de suelos.
- 6.- Diversos reactivos químicos.
- 7.- Bolsas de polietileno.
- 8.- Estadal.

Método de trabajo.

- 1.- Recopilación bibliográfica.
- 2.- Recopilación de material cartográfico.
- 3.- Localización y apertura de 5 pozos agrológicos.
- 4.- Descripción de 5 perfiles de suelos.
- 5.- Muestreo de 11 horizontes de suelos.
- 6.- Análisis físicos y químicos de suelos y aguas.
- 7.- Delimitación de series, tipos y clases agrícolas de suelos por -
medio de barrenaciones agrológicas.
- 8.- Encuesta sobre aspectos sociales y económicos.
- 9.- Encuesta sobre aspectos agrícolas y ganaderos.

- 10.- Amplificación del plano topográfico (escala 1:50 000 a 1:4 000).
- 11.- Elaboración de mapas agrológicos sobre papel albanene.
- 12.- Elaboración de la memoria técnica del estudio.

V.- RESULTADOS

Superficies por series y clases agrícolas de suelos.- La superficie total estudiada fue de 180 Ha habiéndose delimitado las siguientes series de suelos.

SERIE	SUPERFICIE	
	HA	%
1.- RIOS	49.90	24.94
2.- SAN ANTONIO	95.61	53.13
3.- NAVARRO	39.49	21.93
TOTAL	180.00	100.00

Las superficies de las clases agrícolas de suelos que se delimitaron fueron las siguientes:

CLASE	SUPERFICIE	
	HA	%
I	15.28	8.49
II	27.48	15.27
III	60.51	33.62
IV	45.90	25.50
VI	30.83	17.12
TOTAL	180.00	100.00

En el presente estudio se empleo la clasificación agrícola de suelos 6 clases y el significado de cada una de ellas se especifica en el plano de clasificación.

Los factores limitantes que más influyeron en el demérito de los suelos en orden de importancia fueron: Textura (S_1), Permeabilidad (S_2), Pendiente (T_1), Relieve (T_2), Pedregosidad superficial (D_2), Profundidad del estrato impermeable (D_3) y Erosión (E).

A continuación se expresa el criterio que se empleó para considerar a cada uno de estos factores como limitantes en la clasificación agrícola de los suelos.

Textura del suelo. - La textura influyó debido a que los suelos con altos contenidos de arcilla se vuelven duros en seco y plásticos y pegajosos en saturado por lo tanto son difíciles de trabajar a menos que se laboreen con un contenido óptimo de humedad.

Permeabilidad. - Este factor influyó debido a que presenta el suelo una permeabilidad lenta la cual es ocasionada principalmente por la existencia de estratos compactados que hacen que el agua se mueva lenta o través del perfil, o presentan una permeabilidad rápida que el agua se pierda a estratos inferiores en los suelos arenosos.

Pendiente. - En la región la pendiente se presenta en forma variable, predominando las pendientes fuertes. Que en tales condiciones no se logre controlar el agua de riego y hay peligro de erosión de los suelos.

Relieve. - Este factor se consideró como limitante debido a que dificulta la conducción del agua de riego. Por otra parte en las áreas

que presentan relieve ondulado, originando la erosión del suelo.

Pedregosidad en el perfil.- Este factor actúa como limitante debido principalmente a que impide el uso de implementos agrícolas.

Erosión.- Se presenta en donde la pendiente es fuerte, actúa como factor limitante porque trunca el perfil del suelo y empobrece los horizontes superficiales.

Los análisis de laboratorio reportaron que los suelos y aguas se encuentran libre de sales y/o sodio.

El tipo de suelos predominante es arena y sus contenidos en materia orgánica son pobres. El contenido de nutrientes y el intercambio catiónico es bajo también. El pH de los suelos varía de ligeramente ácido a ligeramente alcalino.

VI.- DISCUSION

El punto de partida para determinar series es la descripción de - perfiles y para la clasificación agrícola, los factores limitantes del suelo. Las unidades de suelo son delimitados en base a barrenaciones agrológicas y para determinar los contactos resultan meras aproximaciones debido a la heterogeneidad del suelo.

Los resultados que se obtuvieron en el laboratorio de las muestras de suelo tomadas en el campo, son producto de una metodología comprobada.

Considerando la importancia que tienen el clima y el suelo en el - desarrollo de los cultivos se observa que las condiciones de precipitación no permiten una agricultura de temporal y que a excepción de la precipitación, el clima actúa en forma favorable para establecer una gran variedad de cultivos.

La serie Ríos presenta condiciones favorables para el desarrollo de una amplia gama de cultivos, sin embargo solo se siembra maíz y frijol.

En la serie San Antonio por sus factores limitantes no es posible establecer cultivos cuyo desarrollo radicular sea profundo, siendo - preferible el establecimiento de cultivos de cobertura en rotación con gramíneas.

La serie Navarro de acuerdo con sus factores limitantes no permite

La introducción de maquinaria agrícola, el desarrollo de cultivos sensibles al exceso de humedad y cultivos cuyo desarrollo radicular sea profundo.

VII.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Dentro del área de estudio se identificaron 3 series de suelos que se denominaron Ríos, San Antonio y Navarro.

Las primeras dos series reúnen características apropiadas para su uso en la agricultura de riego y abarcan una superficie de 140.51 Ha o sea el 78.07 % del total del área estudiada.

La serie Navarro abarca una superficie de 39.49 Ha que corresponden al 21.93 % del total estudiado y sus suelos no presentan características apropiadas para su uso agrícola.

Por lo que se refiere a la clasificación agrícola de los suelos de la zona estudiada (6 clases), se delimitaron 42.76 Ha (23.76%) correspondientes a las clases 1 y 2, las cuales tienen de muy pocas a moderadas limitaciones para fines de riego. Una superficie de 106.41 Ha (59.12 %), se delimitó dentro de las clases 3 y 4 y sus limitaciones para su uso bajo riego son moderadas a muy severas. Finalmente 30.83 Ha (17.12 %), se delimitaron de clase 6 y sus características no permiten su uso bajo riego.

En base a lo expresado anteriormente y en virtud de que la precipitación media anual (702.5 mm) es insuficiente para asegurar buenos rendimientos en los cultivos de temporal, desde el punto de vista de las propiedades físicas y químicas de los suelos de la zona de estudio se recomienda llevar a cabo cualquier proyecto de riego.

De acuerdo a las características climáticas y de suelos los cultivos que se recomiendan para los suelos de las series Ríos y San Antonio en orden de importancia son los siguientes: Maíz, frijol, cártamo, ajonjolí, trigo, chile de árbol, jitomate, cebolla, ajo, zanahoria, lechuga, apio, alfalfa, cebada, sorgo, aguacate, nogal, durazno, membrillo, higuera y pastos asociados con leguminosas forrajeras.

Para los suelos de la serie Navarro se recomiendan los pastos rodes y buffel; frutales como durazno, membrillo e higuera.

En virtud que los suelos de las series Ríos y San Antonio presentan estratos compactados aproximadamente a 30 cm de profundidad se recomienda efectuar subsuelos profundos antes del barbecho cada cinco años.

La serie Ríos presenta relieve ligeramente ondulado, por lo cual se recomienda efectuar su nivelación.

Los métodos de riego que se recomiendan para la Serie Ríos y San Antonio son por surcos ordinarios, surcos en contorno, melgas en contorno y melgas a nivel.

En los suelos de la serie Navarro se recomienda el riego por goteo para frutales y por aspersión para praderas artificiales.

VIII.- RESUMEN

Se presenta un estudio agrológico el cual comprende la clasificación por series y clases agrícolas de suelo, así como su distribución geográfica. Se abrieron 5 pozos y se delimitaron 3 series de suelos por medio de la barrena agrológica; las cuales son serie Ríos, San Antonio y Navarro. La clasificación agrícola se efectuó considerando los siguientes factores limitantes: Textura, permeabilidad, pendiente, relieve, profundidad del suelo, pedregosidad, erosión y profundidad.

El área de estudio se encuentra localizada dentro de las siguientes coordenadas:

Latitud N 21° 01' y 21° 04'

Longitud WG 102° 54' y 102° 56'

Altitud: 1700 a 1750 m.s.n.m.

Los suelos de esta región han sido formados por detritos de rocas sedimentarias e ígneas, siendo el principal componente la arenisca. La geomorfología influyó en la formación de suelos aluviales, los cuales corresponden a las vegas de río; encontrándose esta geoforma surcada por arroyos de poco caudal. Los lomeros en general no tienen ninguna influencia en el modo de formación de los suelos.

De acuerdo a los datos de laboratorio los suelos se encuentran libres de sales y/o sodio. Tomando en cuenta las propiedades físicas, químicas e hidrodinámicas los suelos de las series Ríos y San Antonio se consideran aptos para establecer una agricultura de riego.

En tanto, que en los suelos de la serie Navarro por sus factores limitantes solo se recomiendan para el establecimiento de frutales y praderas artificiales.

La ganadería es considerada como actividad secundaria ya que se practica un sistema de explotación inadecuado, presentándose como principal problema la desnutrición y la incidencia de plagas y enfermedades.

En general, la agricultura es tradicional siendo frecuente el uso de implementos rústicos de labranza (arado de tracción animal, coa, azadón, rosadera, machete, etc.).

Los cultivos de temporal que se practican en la región son maíz y frijol, además se encuentra establecida en una parcela una pradera artificial de pasto rodes. Asimismo existe agricultura de riego para el cultivo de chile de árbol y frutales.

Las aguas que corren por el río se encuentran libres de sodio intercambiable y son medianamente salinas, que pueden ser usadas para riego si se proporciona un pequeño excedente.

En base a lo anterior y de acuerdo a los análisis de suelos y aguas se recomiendan los siguientes cultivos, una vez que se encuentre establecido el riego: Maíz y frijol; Cultivos industriales: Cártamo, ajonjolí y trigo; Hortalizas: Chile de árbol, jitomate, cebolla, ajo, zanahoria, lechuga, apio; Frutales: Aguacate, nogal, durazno, membrillo e higuera; Forrajes: Alfalfa, cebada, sorgo, pasto rodes y buffel.

Bibliografía

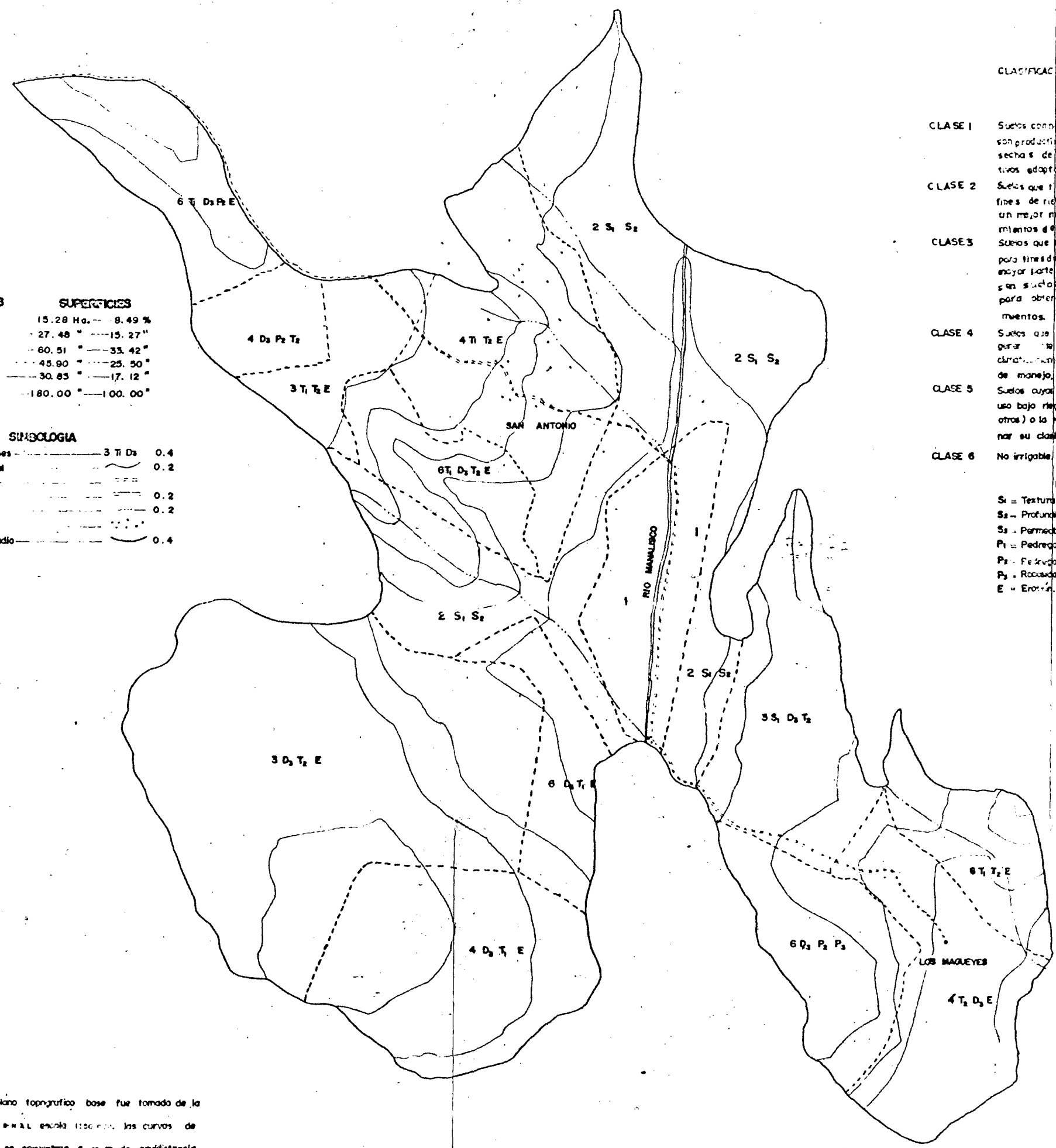
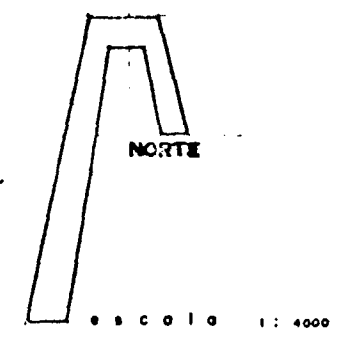
- 1.- Flores Mata G. 1971. Especificaciones Generales para el Desarrollo de Estudios Agrológicos. S.R.H. México.
- 2.- García Aldape Enrique (et al), 1973. Estudio Agrológico - Semi-detallado del Proyecto de Riego " Canal Alto del Río Sinaloa " Mpio. de Sinaloa de Leyva S.R.H. México.
- 3.- Gaucher G. 1971. Tratado de Pedología Agrícola. Ediciones Omega. Barcelona.
- 4.- Jiménez López Jorge. 1972. Instructivo para la Determinación del Clima de Acuerdo al Segundo Sistema de Thornthwaite. S.R.H. México.
- 5.- Ortiz Villanueva B. 1975. Edafología. Chapingo, Edo. de México.
- 6.- Robinson Gilbert W. 1967. Los suelos. Ediciones Omega S.A. Barcelona.
- 7.- Worthen E.L. y Samuel Aldrich R. 1976. Suelos Agrícolas. 2a. Ed. Hispano Americana. México.

CLASIFICACION DE SUELOS PARA FINES DE RIEGO
(1-6 CLASES)

- CLASE 1** Suelos con ninguna o muy pocas limitaciones para irrigación, son productivos y con un mínimo de manejo pueden producir cosechas de altos rendimientos en la mayor parte de los cultivos adaptados climáticamente.
- CLASE 2** Suelos que tienen de ligeras a moderadas limitaciones para fines de riego, son moderadamente productivos y requieren un mejor manejo para obtener cosechas con altos rendimientos de los cultivos adaptados climáticamente.
- CLASE 3** Suelos que tienen de moderadas a severas limitaciones para fines de riego, son de productividad restringida para la mayor parte de los cultivos adaptados climáticamente o son suelos que requieren de un manejo de alto nivel para obtener cosechas de moderados a altos rendimientos.
- CLASE 4** Suelos que tienen muy severas limitaciones para fines de riego y generalmente son adecuados para unos cuantos cultivos adaptados climáticamente, que puedan crecer o producir bajo un nivel muy alto de manejo.
- CLASE 5** Suelos cuyas limitaciones actuales son de tal naturaleza que impide su uso bajo riego. Requieren un estudio especial (agronómico, económico u otros) o la terminación de los trabajos de mejoramiento para determinar su clasificación definitiva.
- CLASE 6** No irrigable.

FACTORES DE CLASIFICACION

- | | |
|---|--|
| S _t = Textura | T ₁ = Pendiente |
| S ₂ = Profundidad del suelo | T ₂ = Relieve |
| S ₃ = Permeabilidad | A ₁ = Salinidad |
| P ₁ = Pedregosidad (perfil) | A ₂ = Sodicidad |
| P ₂ = Pedregosidad (superficial) | D ₁ = Drenaje superficial |
| P ₃ = Rocasidad | D ₂ = Profundidad manto freático |
| E = Erosión | D ₃ = Profundidad estrato impermeable |
| | I = Inundación |

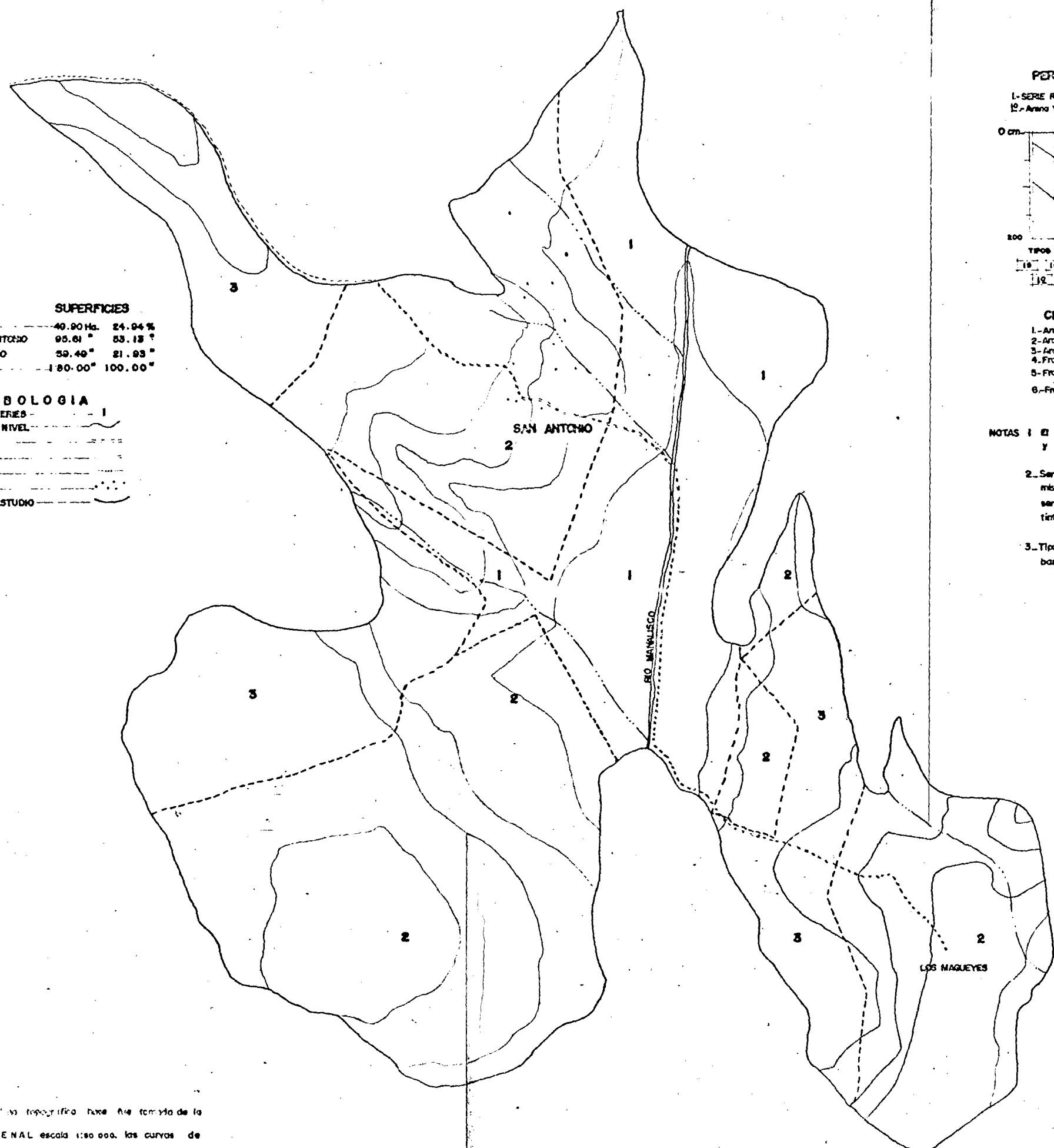


CLAVES	SUPERFICIES
clase 1	15.28 Ha. --- 8.49 %
clase 2	27.48 " --- 15.27 "
clase 3	60.51 " --- 33.42 "
clase 4	45.90 " --- 25.50 "
clase 6	30.83 " --- 17.12 "
TOTAL	180.00 " --- 100.00 "

SIMBOLOGIA	
límite de clases	3 T1 D3 0.4
curvas de nivel	0.2
caminos	0.2
rio	0.2
arroyos	0.2
casas	0.2
límite de estudio	0.4

NOTA : El plano topográfico base fue tomado de la original escala 1:10,000. las curvas de nivel se encuentran a 10 m. de equidistancia.

PLANO DE CLASIFICACION
ESTUDIO AGROLOGICO DE SAN ANTONIO
MPIO. DE YAHUALIQUIL JAL.



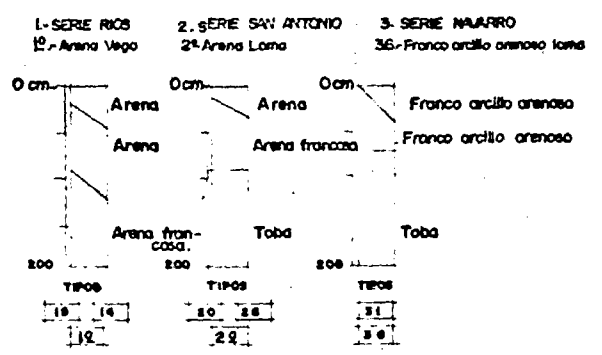
CLAVES	SUPERFICIES
SERIE RIOS	40.90 Ha. 24.04%
SERIE SAN ANTONIO	95.61 " 53.13 "
SERIE NAVARRO	59.40 " 21.93 "
TOTAL	180.00 " 100.00 "

SIMBOLOGIA

LIMITE DE SERIES	---
CURVAS DE NIVEL	~~~~~
CANINOS	-----
RIO	~~~~~
ARROYOS	-----
CADAS
LIMITE DE ESTUDIO	~~~~~

NOTA : El plano topográfico base fue tomado de la CETENAL escala 1:50 000. las curvas de nivel se encuentran a 10 m. de equidistancia.

PERFILES DE LAS SERIES DE SUELOS



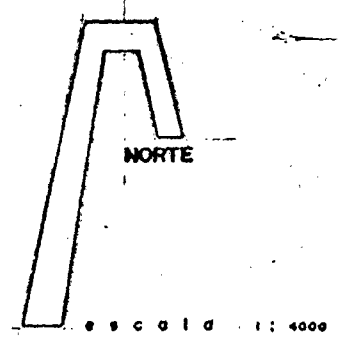
CLAVE DE TEXTURAS

- | | |
|---------------------------|-------------------|
| 1.-Arcilla | 7.-Franco |
| 2.-Arcillo limosa | 8.-Franco limosa |
| 3.-Arcillo arenosa | 9.-Limo |
| 4.-Franco arcillosa | 0.-Franco arenosa |
| 5.-Franco arcillo limosa | 0.-Arena francosa |
| 6.-Franco arcillo arenosa | 0.-Arena |

NOTAS 1 El primer numero corresponde a la serie, y el segundo a el tipo.

2.-Serie.-Es la unidad taxonomica que agrupa suelos de una misma genesis y cuyos perfiles presentan horizontes semejantes en cuanto a disposicion y caracteristicas distintas, excepto en la textura de la capa superficial.

3.-Tipo.- Es la subdivision de la serie de suelos que esta basada en la diferencia de textura de la capa superficial.



PLANO DE SERIES

ESTUDIO AGROLOGICO DE SAN ANTONIO
MUN. DE YAHUALICA JAL.