

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



Estudio Agrológico Detallado del Proyecto de Riego
" Sta. Cruz de la Soledad " Mpio. de Chapala, Jal.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

Orientación Fitotécnica

P R E S E N T A :

Rubén Ornelas Reynoso

GUADALAJARA, JAL. 1980

A LA MEMORIA DE MI MADRE:

"Fuiste la mujer más buena y -
abnegada y nos dejaste lo me--
jor de ti misma".

A MI PADRE CON CARÍÑO:

Como fruto de sus esfuerzos --
realizados para lograr mi for-
mación.

A MI ESPOSA ALICIA:

Por su cariño y comprensión.

A MIS HIJOS RUBEN Y LICHITA:

Motivo de superación.

A MIS HERMANOS:

Por el lazo que nos une y el a
poyo y afecto que siempre me -
han brindado.

A MIS AMIGOS Y FAMILIARES:

Por su amistad.

A MI DIRECTOR DE TESIS:

ING. ROGELIO HUERTA ROSAS.

Por el estímulo y colaboración
en el presente trabajo y amis-
tad demostrada.

A MI ASESOR:

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.

Por su confianza y amistad.

A MI ASESOR:

ING. J. JESUS SEPULVEDA MEJIA.

Por su conocimiento de la Ciencia.

A MIS MAESTROS:

Por su colaboración en mi for-
mación profesional.

A TODOS MIS COMPAÑEROS.

A MI ESCUELA DE AGRICULTURA.

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

AL LABORATORIO REGIONAL DE SUELOS Y APOYO -
TECNICO. S.A.R.H.

Por su colaboración en el pre-
sente trabajo.

I N D I C E

	PAG.
INTRODUCCION	I
Antecedentes	I
Objetivos	I
Materiales y Metodos de Trabajo	I
1.- LOCALIZACION DEL AREA	
1.1.- Situación geográfica	4
1.2.- Situación Política	4
1.3.- Superficie Estudiada	4
1.4.- Vias de Comunicación	4
2.- ASPECTOS SOCIOECONOMICOS	
2.1.- Demografia	5
2.2.- Tenencia de la Tierra	7
2.2.1.- Tipos de Propiedad	7
2.3.- Servicios Públicos	7
2.3.1.- Educativos	7
2.3.2.- Sanitario asistenciales	7
2.3.3.- Otros	7
3.- ASPECTOS FISIOGRAFICOS	8
3.1.- Geología Superficial.	8
3.1.1.- Formaciones Geológicas y rocas predominantes.	8
3.1.2.- Influencia en las características de los suelos.	8
3.2.- Geomorfología.	9
3.2.1.- Geoformas.	9
3.2.2.- Influencia en la formación de los suelos.	9

	Pág.
3.3.- Topografía - - - - -	9
3.3.1.- Descripción - - - - -	9
3.4.- Hidrología - - - - -	9
3.4.1.-Corrientes y depósitos superficiales-	9
3.4.2.-Aguas Subterráneas - - - - -	10
3.5.- Vegetación - - - - -	10
3.5.1.-Tipos de vegetación - - - - -	10
3.5.2.-Relación suelo vegetación - - - - -	11
4.1.- CLIMATOLOGIA AGRICOLA	13
4.1.-Generalidades - - - - -	13
4.2.-Datos meteorológicos - - - - -	13
4.3.-Clasificación del clima - - - - -	15
4.4.-Análisis del clima en relación a la - - agricultura de riego - - - - -	15
5.- AGRICULTURA	
5.1.- Sistemas de Explotación- - - - -	18
5.2.- Cultivos actuales - - - - -	18
5.3.- Técnicas de cultivos - - - - -	18
5.4.- Costos de cultivo - - - - -	19
5.4.1.- Maíz - - - - -	19
5.4.2.- Garbanzo - - - - -	20
5.4.3.- Jitomate - - - - -	21
5.4.4.- Sorgo - - - - -	21
5.4.5.- Calabacita - - - - -	22
5.5.- Mercado y comercialización de la produc- ción - - - - -	23
5.6.- Financiamiento y asistencia técnica - -	23
6.- GANADERIA	24

	Pág.
6.1.- Antecedentes	24
6.6.- Sistema de Explotación	24
6.3.- Especies y No. de cabezaz	24
6.4.- Mercado y comercialización de la producción	25
6.5.- Financiamiento y asistencia técnica	25
7.- SUELOS	26
7.1.- Descripción general	26
7.2.- Serie Ciénega	26
7.2.1.- Superficie y distribución	26
Uso actual	
Topografía	
Drenaje superficial.	
7.2.2.- Características de la serie	27
Génesis	
Características distintivas.	
Variaciones en el perfil	
Drenaje interno	
Manto freático	
Salinidad y/o sodicidad	
Interpretación de los análisis físicos y químicos	
7.2.3.- Descripción del perfil representa- tivo. Serie "Ciénega"	29
Localización	
Observaciones generales.	
Tipos y faces de suelos.	
Clases agrícolas	
7.3.- Serie La Cinta	32
7.3.1.- Superficie y distribución	32

Uso actual	
Topografía	
Drenaje superficial	
7.3.2.- Características de la serie	33
Génesis	
Características distintivas	
Variaciones en el perfil	
Drenaje interno	
Manto freático	
Salinidad y/o sodicidad	
Interpretación de los análisis físicos y químicos.	
7.3.3.- Descripción del perfil representativo Serie "La Cinta".	35
Localización	
Observaciones generales	
Tipos y fases de suelos	
Clases agrícolas	
7.4.- Serie "Tierra Blanca".	38
7.4.1.- Superficie y distribución	
Uso actual	
Topografía	
Drenaje superficial	
7.4.2.- Características de la serie	38
Génesis	
Características distintivas	
Variaciones del perfil	
Drenaje interno	
Manto freático	
Salinidad y/o sodicidad	

Interpretación de los análisis físico y químicos.

7.4.3.- Descripción del perfil representativo Serie "Tierra Blanca"	40
Localización	
Observaciones generales	
Tipos de suelos	
Clases agrícolas	
7.5.- Clasificación Agrícola de suelos con fines de Riego.	42
7.6.- Salinidad y/o sodicidad	42
7.7.- Superficie de los Suelos	43
8.- IRRIGACION	49
8.1.- Situación actual	49
8.2.- Pruebas de campo	49
8.3.- Calidad de las aguas	50
9.- DRENAJE AGRICOLA	51
9.1.- Drenaje superficial	51
9.2.- Manto freático	51
9.3.- Comentarios	51
10.- CAPACIDAD DE USO Y MANEJO DE SUELOS	52
10.1.- Programa de cultivos	52
10.2.- Técnicas de cultivo	53
10.3.- Riego	53
10.3.1.- Usos consuntivos	53
10.3.2.- Láminas de riego	54
10.3.3.- Métodos de riego	55
10.4.- Fertilización	56

10.5.- Mejoramiento de suelos salinos y/o sodicos	56
10.6.- Drenaje Agrícola	57
10.7.- Prácticas de conservación de suelos	57

II.- CONCLUSIONES.

II.1.- Superficie estudiada	58
II.2.- Conveniencia de realizar la obra	59
II.3.- Explotación Agrícola	59
II.4.- Crédito Agrícola	59
II.5.- Control de inundaciones	60

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

		Pág.
PLANO No. 1	PLANO DE LOCALIZACION	3
GRAFICA No. 1	CALCULO DE CLIMA	16
GRAFICA No. 2	CLIMOGRAMA 2° SISTEMA DE THORNTHWAITE	17
CUADRO No. 1	COSTOS DE CULTIVO DE MAIZ	19
CUADRO No. 2	COSTOS DE CULTIVO DE GARBANZO	20
CUADRO No. 3	COSTO DE CULTIVO DE JITOMATE	21
CUADRO No. 4	COSTOS DE CULTIVO DE SORGO	21
CUADRO No. 5	COSTOS DE CULTIVO DE CALABACITA	22
CUADRO No. 6	ESPECIES Y No. DE CABEZAS GANADO	24
CUADRO No. 7	SERIES DE SUELOS	43
CUADRO No. 8	CLASES AGRICOLAS DE SUELOS	44
	REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS (SERIE CIENEGA)	45
	REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS (SERIE LA CINTA)	46
	REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS (SERIE TIERRA BLANCA)	47
CUADRO No. 9	FACTORES Y PARAMETROS DE LA CLASIFICACION AGRICOLA DE SUELOS CON FINES DE RIEGO.	48
	REPORTE DE ANALISIS DE AGUA CON FINES DE RIEGO	51
CUADRO No. 10	USOS CONSUNTIVOS DE LOS CULTIVOS	53
CUADRO No. 11	LAMINA DE RIEGO SERIE "CIENEGA"	54
CUADRO No. 12	LAMINA DE RIEGO SERIE "LA CINTA"	54
CUADRO No. 13	LAMINA DE RIEGO SERIE "TIERRA BLANCA"	54
	PLANO DE SERIES Y TIPOS DE SUELOS	
	PLANO DE CLASES AGRICOLAS CON FINES DE RIEGO.	

I N T R O D U C C I O N

ANTECEDENTES.

Con la finalidad de lograr el máximo de rentabilidad en la producción agrícola de los suelos del proyecto de riego "Santa Cruz de la Soledad" Mpio. de Chapala, Jal. Se procedió a realizar su Estudio Agrológico Detallado, que consiste en estudiar los factores que inciden en el aumento de la producción.

OBJETIVOS.

Determinar y delimitar la capacidad de uso y manejo de los suelos mediante el estudio detallado de las características físicas, químicas, hidrodinámicas y biológicas de los suelos que comprende la zona del proyecto de riego, de tal forma -- que se planee con base en esta información una agricultura debidamente tecnificada.

MATERIALES Y METODOS DE TRABAJO.

El estudio agrológico realizado tiene la categoría de detallado, habiéndose empleado en su ejecución los materiales siguientes:

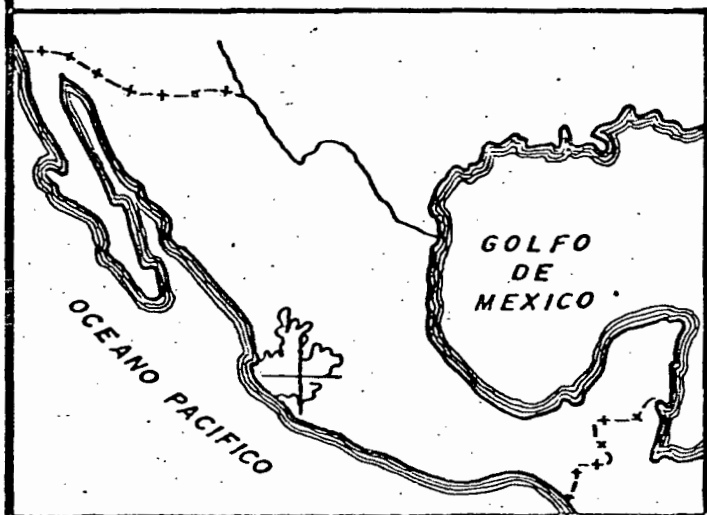
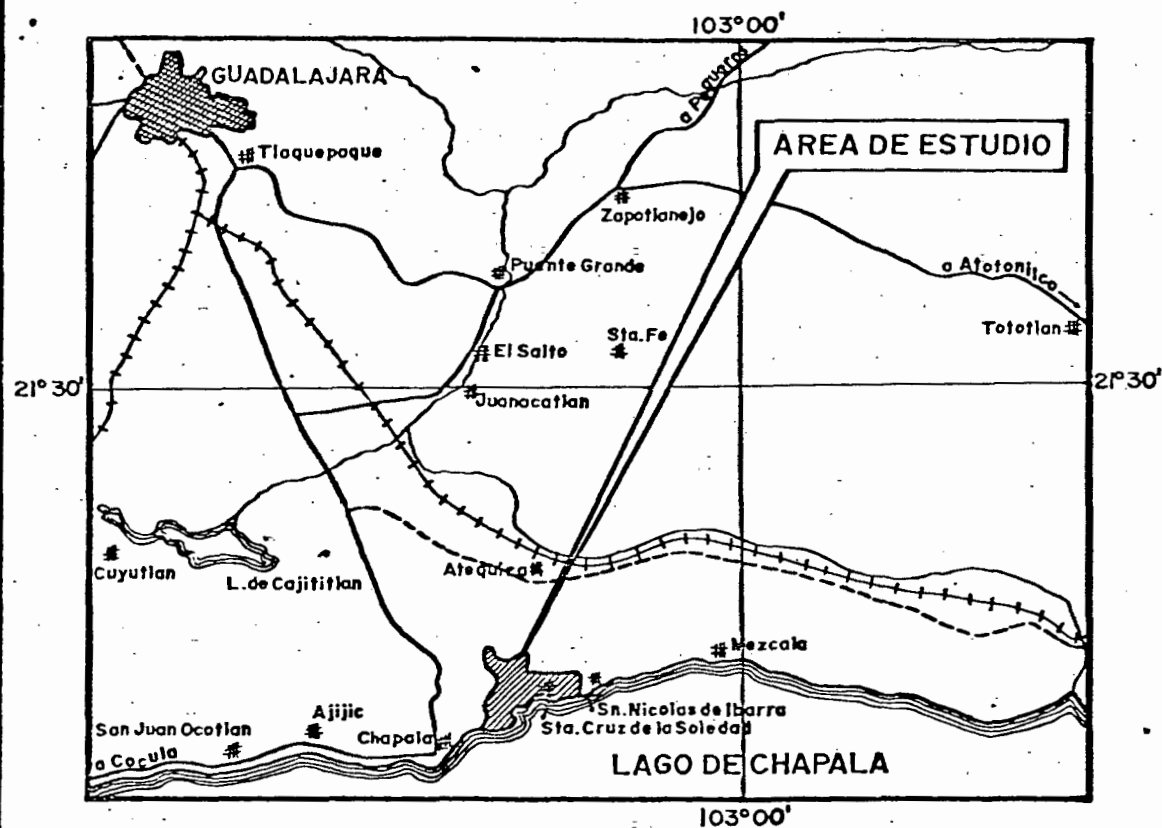
- Plano topográfico general de la zona a escala - 1:5,000
- Martillo y barras de suelos.
- Acido clorhídrico.
- Estadal

- Cilindros para determinar velocidades de infiltración.
- Cámara fotográfica.
- Tabla de colores de Munsell.
- Bolsas.
- Etiquetas.
- Vehículo para transporte.

El trabajo se llevó a cabo en forma directa en el campo, con base a los planos disponibles; la secuencia de las actividades desarrolladas en la realización del estudio fué la siguiente:

- Reconocimiento general del área.
- Localización y apertura de 8 pozos agrológicos.
- Descripción de los pozos agrológicos.
- Toma de muestras para su análisis físico-químico.
- Toma de fotografías de los perfiles y panorámicas de los mismos.
- Delimitación de Series, tipos, fases y clases agrícolas de suelos con fines de riego.
- Realización de pruebas de velocidad de infiltración en las series encontradas.
- Elaboración de planos de series y clases agrícolas.
- Consulta bibliográfica.
- Elaboración del Estudio Agrológico.

PROYECTO DE RIEGO SANTA CRUZ DE LA SOLEDAD
MPIO. DE CHAPALA, JAL.
CROQUIS DE LOCALIZACION



1.- LOCALIZACION DEL AREA.

1.1.- SITUACION GEOGRAFICA.

El área estudiada se encuentra ubicada a los 20°18'28" Latitud Norte y 103°10'15" Longitud Oeste del meridiano de Greenwich y a una altura de 1,528 msnm. (Plano ---- N°. 1).

1.2.- SITUACION POLITICA.

Se localiza en el Municipio de Chapala, Jal., comprende terrenos de los Ejidos Santa Cruz de la Soledad, San Ni-
colas y pequeña propiedad.

1.3.- SUPERFICIE ESTUDIADA Y LIMITES.

Se estudió una superficie de 503.59 Ha. cuyos límites son: Al Norte la zona urbana de Santa Cruz y el canal de la presa Los Sabios, al Sur el Lago de Chapala, al Este el Ejido de Chapala y al Oeste el poblado San Nico-
lás.

1.4.- VIAS DE COMUNICACION.

Se tiene acceso por la carretera N°. 44 "Guadalajara-
Chapala", continuando al llegar a Chapala 4 Km. al Noro-
este por la carretera "Chapala-Santa Cruz de la Sole-
dad".

2.- ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

2.1.- DEMOGRAFIA

En el área central del Proyecto se encuentra el Poblado de Santa Cruz de la Soledad que cuenta con una población de 3,350 habitantes, siendo el 46% de sexo masculino y 54% de sexo femenino, presenta una tasa de crecimiento del 1.92% siendo considerada como baja.

Se encuentra un elevado índice de analfabetismo en las personas mayores de edad y en los jóvenes un aceptable índice de alfabetismo.

La tecnología utilizada en aspectos agropecuarios en forma general es bajo, a causa de la inseguridad en la recuperación de las inversiones que demanda la agricultura para su tecnificación, ya que el carácter irregular de la precipitación no permite a esta actividad apartarse de los sistemas de producción de agricultura tradicional.

La población económicamente activo se distribuye de la manera siguiente:

- 82% en las actividades primarias (Agricultura y Ganadería);
- 6 % a las actividades terciarias (Servicios);
- 12% que migran a otras regiones en el país y a los E.U. (Principalmente California). Respecto a la actividad secundaria no existen industrias y/o artesanías.

La falta de oportunidades sociales y económicas en este lugar, originan que parte de la población con necesidades de trabajar, trate de mejorar su nivel de vida fuera de la localidad, emigrando de una manera temporal o definitiva.

Como consecuencia de los deficientes sistemas de producción, los rendimientos agrícolas son bajos, ya que constituye la principal fuente de ingresos se traduce a un nivel económico bajo en la población.

2.2.- TENENCIA DE LA TIERRA

2.2.1.- Tipos de propiedad.

Existe pequeña propiedad que representa el - 1.66% de la superficie total del área de estudio y el resto corresponde a la propiedad ejidal, siendo estos en número de 108.

2.3.- SERVICIOS PUBLICOS

2.3.1.- Educativos

El Poblado de Santa Cruz de la Soledad cuenta con una escuela que imparte la instrucción - Primaria completa y en caso de desear continuar sus estudios deben trasladarse a el poblado de Chapala o a la Ciudad de Guadalajara,.

2.3.2.- Sanitario Asistenciales

Se cuenta con un consultorio particular, por lo cual se tiene que recurrir a la cabecera municipal para hospitalización y medicinas.

2.3.3.- Otros Servicios

Se tienen servicios de agua Potable, (un manantial y un pozo artesano con tomas domiciliarias, teniendo problemas con el abastecimiento pues - es insuficiente en los meses de Abril, Mayo y Junio), servicio de transporte, correo y teléfono.

3.- ASPECTOS FISIOGRAFICOS

3.1.- GEOLOGIA SUPERFICIAL

3.1.1.- Formaciones geológicas y rocas predominantes.

La zona se ubica en terrenos del pleistoseno y reciente; caracterizada por tobas y rocas basálticas así como una intensa actividad volcánica. En ese periodo cuando sobrevinieron las grandes depresiones y los desfuegos de los grandes lagos buscando su salida hacia el mar, con las últimas acciones volcánicas, quedó atrapada y hundida la zona que ocupa el actual lago de Chapala. Las rocas predominantes corresponden a material igneo extrusivo.

3.1.2.- Influencia en las características de los suelos.

Puesto que el suelo es el resultado de la descomposición y alteración de rocas pre-existentes, su capacidad productiva y su fertilidad depende de estos; el material existente en la zona del proyecto ha originado suelos con predominancia de partículas finas, reacción del suelo tendiente a la alcalinidad y mediana capacidad de intercambio catiónico. Al bajar el nivel de la laguna ha dejado al descubierto algunas áreas con suelos ensalitrados.

3.2.- GEOMORFOLOGIA

3.2.1.- Geoformas

El 70% de la superficie del proyecto está constituido por planicies y el 30% por laderas en el límite NW y terrenos de lomeríos al NE.

3.2.2.- Influencia en la formación de los suelos.

En las laderas y lomeríos se encuentran suelos residuales, y en la parte baja suelos lacustres.

3.3.- TOPOGRAFIA.

3.3.1.- Descripción.

La zona de estudios tiene una forma irregular, orientada de Este a Oeste, cuyo relieve en general es plano; localizándose entre la Laguna de Chapala y la carretera, presentando una pendiente menor de 1%. Las laderas y lomeríos ocupan el 30% del área de estudio y sus pendientes dominantes son de 6-12%.

3.4.- HIDROLOGIA

3.4.1.- Corrientes y depósitos superficiales.

En la zona de estudio no existen corrientes superficiales de importancia, pues solamente se -

encuentra el arroyo "Los Savinos" de régimen intermitente en el extremo Oeste.

Respecto a depósitos superficiales, existe la Laguna de Chapala de agua dulce, la cual frecuentemente causa inundaciones al subir su nivel en épocas de lluvias anegando parte de los suelos del proyecto.

3.4.2.- Aguas subterráneas.-

No se efectuaron sondeos para determinar su existencia.

3.5.- VEGETACION.

3.5.1.- Tipos de vegetación.

Los tipos de vegetación que se localizan en la zona de estudio se pueden clasificar de la manera siguiente:

Comunidades Acuáticas:

Prosperan en zonas aledañas a la rivera del Lago de Chapala predominando:

<u>NOMBRE VULGAR</u>	<u>NOMBRE TECNICO</u>	<u>FAMILIA-</u>
Lirio	Pontederia Cordata	Lileaceae
Tule	Tipha Lantifolia	Tiphaceae
Juncos	Juncos Spp	Juncaceae
Lengua de Vaca	Rumex Spp.	Poligonaceae.

y plantas hidrófitas tales como sauce (*Salix bomplandiana*) jara de lirio (*Baccharis glutinosa*) y ahuilote (*Vitex mollis*).

Arbustivas.-

A medida que se va alejando de la rivera del lago, se podrá observar la siguiente vegetación, dominando las especies leguminosas:

<u>NOMBRE VULGAR</u>	<u>NOMBRE TECNICO</u>	<u>FAMILIA</u>
Mezquite	<i>Prosopis Laevigata</i>	Leguminosae
Guamúchil	<i>Dulce Pithecellobium</i>	Leguminosae
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	Leguminosae
Higuera	<i>Ficus carica</i>	Moráceae

Herbaceas.-

<u>NOMBRE VULGAR</u>	<u>NOMBRE TECNICO</u>	<u>FAMILIA</u>
Quelite	<i>Amaranthus Hybridus</i>	Amaranthaceae
Chicalote	<i>Argemone Mexicana</i>	Papaveraceae
Toloache	<i>Datura stramonium</i>	Solaneaceae
Duraznillo	<i>Solanum rostratum</i>	Solaneaceae

3.5.2.- Relación suelo-vegetación.

La predominancia de leguminosas refleja la presen

cia de contenidos altos de calcio en los suelos (reacción del suelo ligeramente alcalina). Y - las plantas hidrófilas son indicativas de la presencia de manto freático poco profundo.

4.- CLIMATOLOGIA AGRICOLA

4.1.- GENERALIDADES.

Para caracterizar el clima de ésta zona de estudio, fueron tomados los datos de la estación meteorológica de - Chapala, Jal., localizada a los 20° 18' Latitud N y 103° 12' Longitud WG, a una altura de 1,560 msnm. El periodo de observación que se tomó fue de 43 años (1935 - 1978)

4.2.- DATOS METEOROLOGICOS.

Los datos que se recabaron de la estación son los siguientes:

Precipitación media anual	810.9 mm.
Precipitación del año más seco (1954)	486.1 mm.
Precipitación del año más húmedo (1941)	1,281.0 mm.
Temperatura media anual	19.9 °C
Temperatura máxima extrema anual (1953)	36.5 °C
Temperatura mínima extrema anual (1960)	1.5 °C

4.2.1.- Precipitación Pluvial.-

La precipitación media anual es de 810.9 mm. de finiéndose un período de lluvias de 5 meses que abarca de Junio a Octubre, con una precipitación de 695.1 mm. y que equivalen al 85.72% del total

anual, así como un período seco en los 7 meses restantes en donde la precipitación es de 66.2 mm. y que corresponde al 14.28% del total anual.

4.2.2 .-Temperatura.-

La temperatura media anual es de 19.9°C y tiene una variación de 5.9 °C ya que la medida más alta es de 22.2°C (Mayo) y la medida más baja 16.3°C (Marzo) la temperatura máxima extrema es de 35.6°C (Agosto) y la mínima extrema de 1.5°C (Febrero).

4.2.3.- Heladas.-

En la zona de estudio es factible que se presente este fenómeno en los meses de Diciembre a Febrero no sufriendo daños considerables los cultivos establecidos.

4.2.4.- Vientos.-

Por lo general los vientos dominantes provienen del este y tienen una intensidad moderada de 14 Km/hora con excepción del mes de octubre, en el cual la velocidad del viento es de 21 Km/hora.



DIRECCION GENERAL DE ORGANIZACION Y METODOS
PROCESAMIENTO ELECTRONICO

CALCULO DEL CLIMA

NUM. CONCEPTO	K E S E S										VALORES MEDIOS			O ANUALES
											O	N	D	
	E	F	M	A	M	J	J	A	S					
1 T (C)	16.80	16.20	20.90	21.90	22.30	22.20	21.00	20.90	20.70	20.90	18.60	16.80	19.99	
2 P (CM)	.78	.30	.59	.65	2.31	17.07	26.66	18.19	13.46	5.05	1.47	.64	81.31	
3 I	8.28	7.07	8.16	9.36	9.95	9.55	8.78	8.72	8.59	8.16	7.31	6.26	I= 98.17	
4 EP (CM)	75.07	3.02	7.37	8.96	9.77	9.23	8.19	8.10	7.94	7.37	6.31	5.07		
5 F	.95	.90	1.73	1.35	1.13	1.11	1.14	1.11	1.02	1.00	.93	.94		
6 EP1 (CM)	8.82	3.42	7.66	9.41	11.34	10.24	9.33	9.00	8.10	7.37	5.87	4.77	EPA= 92.96	
7 HRS (OH)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.83	3.17	0.00	0.00	-2.32	-4.40	-3.28		
8 HA (OH)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.83	10.00	10.00	10.00	7.68	3.28	0.00		
9 S (OH)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.09	9.19	5.36	0.00	0.00	0.00	SA= 22.65	
10 D (CM)	4.04	5.12	7.01	8.76	8.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	.65	DA= 34.30	
11 EPR (CM)	.78	.30	.59	.65	2.31	10.24	9.33	9.00	8.10	7.37	5.87	4.12		
12 E (CM)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.05	6.62	4.98	1.34	0.00	0.00		
13 EP	-1.84	-1.94	-2.32	-2.93	-2.79	.67	1.21	1.02	.66	-2.32	-2.75	-2.82		
14 IH = 24.37 0/0														16 IM = 2.23 0/0
15 IA = 35.95 0/0														17 S = 30.74 0/0
ESTACION	CHAPALA JAL.										FORMULA DEL CLIMA			$C_2 W_2 B_2 a^1$
LATITUD	29 18 N.										EP			SEMIHUMEDO,
LONGITUD	103 11 W.G.										E4			CON GRAN DEFICIENCIA DE AGUA INVERNAL.
ALTITUD	1523 M.										OT			TEMPERADO-CALIENTE,
PERIODO DE OBSERVACION	1947 1973										RV			CON BAJA CONCENTRACION DE CALOR EN EL VERANO.

4.2.5.- Granizo.-

Este fenómeno meteorológico se presenta con poca intensidad, teniendo un promedio de 0.4 días.

4.3.- CLASIFICACION DEL CLIMA.

De acuerdo al Segundo Sistema de Thornth waite - el clima de la zona se interpretó como $C_2W_2B_3a'$ - como (semihúmedo, con gran deficiencia de agua invernal, templado cálido, con baja concentración de calor en el verano).

4.4.- ANALISIS DEL CLIMA EN RELACION A LA AGRICULTURA DE RIEGO.-

El clima es propicio para el desarrollo de una - agricultura diversificada y productiva mediante aplicaciones adicionales de agua que complementen las deficiencias naturales de humedad, que actual- mente ocasionan pérdidas frecuentes a los culti - vos de temporal por la ausencia de lluvias duran- te períodos más o menos prolongados.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
 ESCUELA DE AGRICULTURA

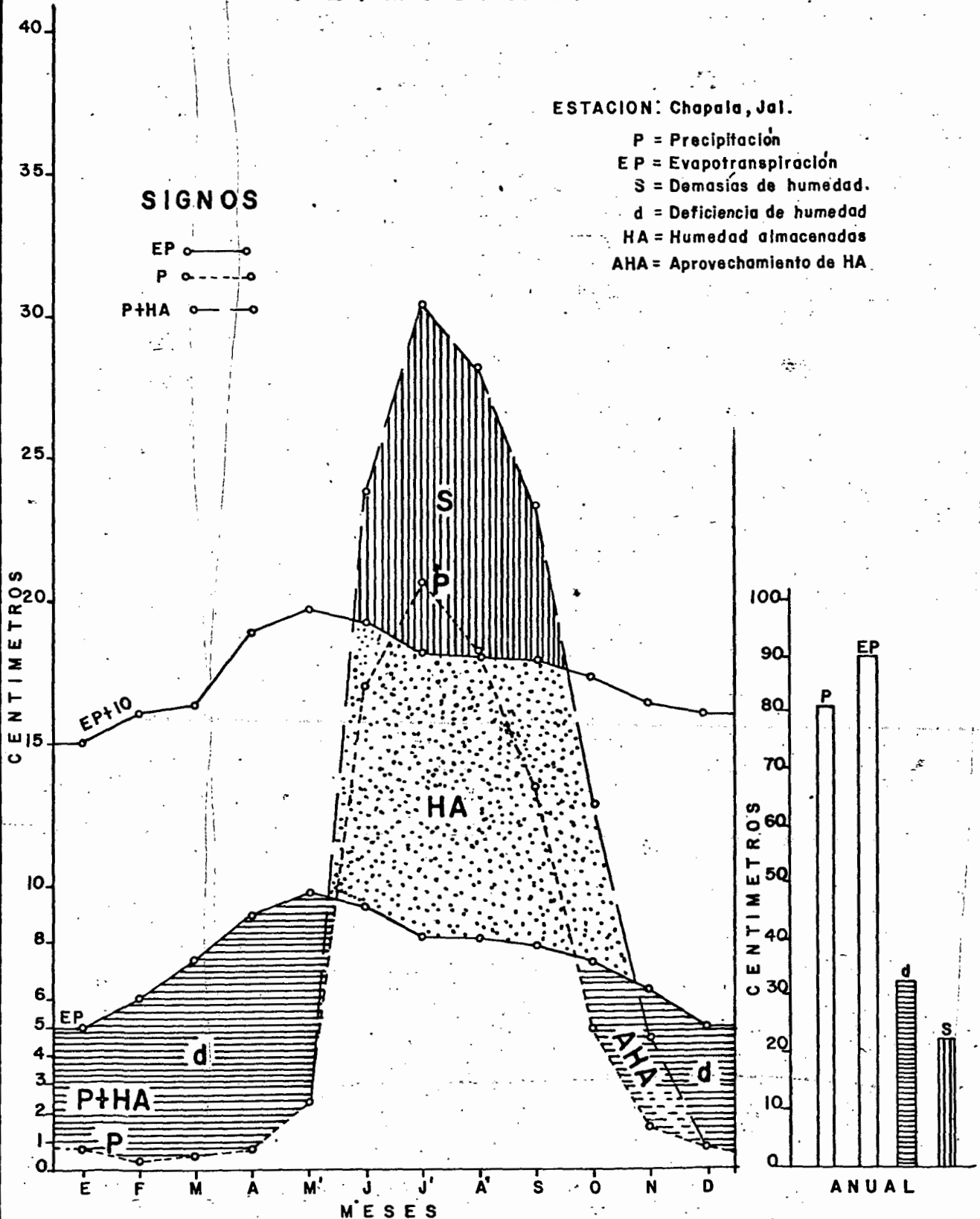
CLIMOGRAMA

ESTACION: Chapala, Jal.

SIGNOS

- EP ———○———
- P - - - -○- - - -
- P+HA ○——○——

- P = Precipitación
- EP = Evapotranspiración
- S = Demasías de humedad.
- d = Deficiencia de humedad
- HA = Humedades almacenadas
- AHA = Aprovechamiento de HA



5.- AGRICULTURA

5.1.- SISTEMAS DE EXPLOTACION.

De la superficie total en el 80% se practica agricultura de temporal y el resto se explota bajo condiciones de riego.

5.2.- CULTIVOS ACTUALES.

Los cultivos existentes en el área son en orden de importancia los siguientes: maíz, frijol, sorgo, garbanzo, calabacita, cebolla, jitomate, y chicharo. Además se localizan frutales que son cuidados deficientemente y cuyos rendimientos son bajos, siendo principalmente: Aguacate, citricos, guayabo y ciruelo.

5.3.- TECNICAS DE CULTIVO.

Para el barbecho se utilizan técnicas de producción agrícola mecanizada (tractor) que se maquila para todo el Ejido, el resto se trabaja con tracción animal.

Las semillas mejoradas se utilizan preferentemente en las hortalizas, para el maíz un 80% es semilla criolla seleccionada de la cosecha.

El uso de fertilizante se ha generalizado utilizando preferentemente sulfato de amonio y Nitrato de Amonio como fuente de Nitrógeno y superfosfato de calcio triple en el caso de fósforo.

El uso de insecticidas es una práctica común principalmente en los cultivos de chicharo y calabacita.

5.4.- COSTOS DE CULTIVO.

Los costos de producción de los principales - cultivos establecidos en ésta zona son los si guientes:

CUADRO No. 1 COSTOS DE CULTIVOS DE MAIZ /HA.

PREPARACION DEL SUELO

Limpia - - - - -	100.00
Barbecho - - - - -	400.00
Rastra - - - - -	200.00
Siembra - - - - -	250.00

INSUMOS.

Sulfato de A. 300 Kgs. -	426.45
Super Fosfato triple 100K	360.85
Insecticidas - - - - -	391.25
Semilla 15 Kgs.- - - - -	360.85
Herbicida 3 Kgs. - - - -	
Gesaprim Combi - - - - -	555.00
Aplic. Herbicida - - - - -	175.00

SEGUNDA FERTILIZACION.

Sulfato de Amonio 300 Kgs. - - - - -	426.45
Control de Plagas del follaje - - - - -	120.00
Mano de Obra 1.5 días - - - - -	150.00
Cosecha y Fletes - - - - -	182.00
Costo Cosecha - - - - -	<u>\$ 1 250.00</u>
	<u>\$ 5,346.95</u>

CUADRO No. 2 COSTO DE CULTIVO DE GARBANZO /HA.

PREPARACION.

Desvare y limpia - - - - -	200.00
Barbecho - - - - -	400.00
Surcado - - - - -	500.00
Riegos y Peones - - - - -	400.00
Siembra - - - - -	
Jornales - - - - -	400.00
Semilla - - - - -	450.00
Arranque 6 a 100 c/u - - - - -	600.00
Cosecha - - - - -	<u>450.00</u>
	<u>\$ 3,400.00</u>

CUADRO No. 3 COSTOS DE CULTIVO DE JITOMATE/HA.

PREPARACION

Desvare y limpia - - - - -	200.00
Barbecho - - - - -	800.00
Rastreo - - - - -	400.00
Surcado - - - - -	600.00
Desinfección y mozos - - - - -	900.00
Riegos y mozos - - - - -	200.00
Fertilización - - - - -	1,000.00
Labores Culturales - - - - -	1,500.00
Cosecha - - - - -	7,000.00
Empaque - - - - -	2,000.00
Arrastre - - - - -	1,000.00
	<u>\$ 15,000.00</u>

CUADRO No. 4 COSTOS DE CULTIVO DE SORGO/HA.

PREPARACION Y SIEMBRA

Barbecho - - - - -	400.00
Rastreo - - - - -	200.00
Siembra - - - - -	250.00

INSUMOS

Fertilizante- - - - -	1,300.00
Insecticidas- - - - -	400.00
Semilla - - - - -	506.00
Herbicida - - - - -	400.00
Cosecha - - - - -	400.00
Fletes - - - - -	200.00
Pajareo - - - - -	300.00
	<u>\$ 4,396.00</u>

CUADRO No. 5 COSTOS DE CULTIVO DE CALABACITA /HA.

PREPARACION:

Desvare y limpia - - - - -	200.00
Barbecho - - - - -	800.00
Rastreo - - - - -	400.00
Surcado - - - - -	500.00

DESINFECCION DEL SUELO

Volatón Polvo 2.5 (80 Kg. X Ha.) - - - - -	800.00
Fumigador- - - - -	100.00
Siembra - - - - -	-
Jornales 2 a 100C/U- - - - -	200.00
Semilla - - - - -	800.00
Riegos (18 a 100 c/u)- - - - -	1,800.00
Regadores 2 a 100 c/u- - - - -	200.00
Fert. y Peones - - - - -	1,195.00
Labores Culturales - - - - -	-
(Desyerbe y aporques)- - - - -	600.00
Insecticidas y fungicidas- - - - -	-
(Peones) - - - - -	1,800.00
Cosecha y 94 Jornales a 100 c/u empaque - - - - -	<u>9,400.00</u>
	<u>\$ 18,795.00</u>

5.5.- MERCADO Y COMERCIALIZACION DE LA PRODUCCION.

La producción de hortalizas es comercializada a través de intermediarios para el mercado de abastos en la ciudad de Guadalajara; la producción de maíz y frijol, en general de autoconsumo.

5.6.- FINANCIAMIENTO Y ASISTENCIA TECNICA.

Existe solo el financiamiento por los acaparadores que les proporcionan crédito refaccionario, asegurando las cosechas como pago. La asistencia técnica es proporcionada por técnicas de Unidades de Riego de la SARH.

6.- GANADERIA

6.1.- ANTECEDENTES.-

La ganadería carece de importancia dentro de los suelos del proyecto, ocupando un lugar secundario en relación a la economía general de la zona ya que solo genera trabajo a un reducido número de personas.

6.2.- SISTEMA DE EXPLOTACION.

El sistema de explotación es el extensivo de libre pastoreo, aprovechando como pastura los residuos de las cosechas y los pastos nativos existentes en algunas áreas pequeñas.

6.3.- ESPECIES Y NUMERO DE CABEZAS.

La población ganadera de Santa Cruz de la Soledad registrada en mayo de 1979, fué la siguiente:

CUADRO No. 6

ESPECIE: BOVINOS	No. TOTAL DE CABEZAS	No. de PRO- PIETARIOS	COMERCIALIZA-- CION FUERA DEL AREA
Toros	3	3	-0-
Vacas p/Abastos	348	50	20%
Vacas Lecheras	152	100	-0-
Caballar	20	18	101

Porcino	160	100	20%
Caprino	40	8	20%
Aves de Corral	450	100	- o -

Fuente; Estudio Socio- Económico.

6.4.- Mercado y comercialización de la producción.-

En general la producción existente de esta actividad es de autoconsumo; cuando existen excedentes son comercializados en la cabecera municipal.

6.5.- Financiamiento y asistencia técnica.-

Carecen de estos servicios.

7.- S U E L O S

7.1.- DESCRIPCION GENERAL.-

Los suelos del estudio se han originado en su mayor extensión por asentamiento de diversos materiales provenientes de regiones de aprovisionamiento de carácter igneo extrusivo suspendidos en el lago de Chapala, el cual al disminuir su tirante, los ha dejado al descubierto presentando algunas áreas moderadamente ensalitradas; - la profundidad del suelo es mayor de 2 metros, existiendo presencia de manto freático; el color del suelo dominante es el grisáceo. En la actualidad son suelos minerales pobres en macronutrientes y materia orgánica que requieren del empleo de abonos inorgánicos para la obtención buenas de cosechas.

Existen en la zona además suelos Residuales localizados en las partes altas del estudio presentando texturas de medias a gruesas, descansando en una toba blanquizca a profundidad variable.

Tomando en cuenta sus características genéticas y morfológicas, los suelos del área se agruparon en tres series de suelos, las cuales se describen a continuación:

7.2.- SERIE CIENEGA

7.2.1.- Superficie y Distribución.

Los suelos de esta serie cubren una superficie de 178.20

Ha. que representa el 35.4% del proyecto; se encuentra ubicada al sureste limitando con el lago de Chapala.

Uso actual.-

Se dedican a la siembra de humedad de garbanzo y chicharo, y al cultivo de maíz de temporal.

Topografía.-

Sensiblemente plana con pendientes menores de 1.%

Drenaje Superficial.-

Deficiente debido a su topografía plana.

7.2.2.- Características de la Serie.

Génesis.- El material madre de estos suelos, proviene de zonas o regiones de aprovisionamiento de carácter igneo extrusivo; predominantemente de rocas intermedias andesitas y basalto.

Por la superposición de estos materiales formadores de suelos, su modo de formación es lacustre. Respecto a su grado de desarollo se considera reciente.

Características Distintivas.-

La característica principal de la serie la constituyen; su topografía plana, perfil profundo de color uniforme negrusco textura arcillosa, con presencia de manto freático a 100 cms. de profundidad.

Variación en el perfil.-

Las variaciones en profundidad de los horizontes del suelo son las siguientes:

<u>Horizonte:</u>	<u>Profundidad en Cms.</u>	
Ap	0 - 25	a 25 - 30
A1	25 - 30	a 90 - 190
A2	90 - 190	a 190 - 200

Drenaje Interno.-

Aunque no se encontró ningún estrato impermeable, su drenaje interno se considera lento.

Manto Freático.-

Se determina su presencia en el perfil de 90 a 150 cms. de Profundidad.

Salinidad y/o Sodicidad.-

Los suelos están libres de sales solubles en exceso en los horizontes superficiales ya que su concentración determinada mediante la medida de conductividad eléctrica es muy baja, como lo indican los valores obtenidos que son inferiores a 0.90 mmhos/cm. a 25°C. Existiendo vestigios de acumulación importante en el subsuelo presentando

do valores hasta de 3.30 mmhos/cms. a 25°C. Por otra parte existen concentraciones de sodio intercambiable en el subsuelo, que varían de 12.07% a 19.90% lo cual nos indica la posibilidad de problemas futuras.

Interpretación de los análisis físicos y químicos.-

Las texturas son arcillas en todo el perfil; su permeabilidad varía de lenta a muy lenta; capacidad de intercambio catiónico alta; el contenido de materia orgánica es del orden del 3% en el horizonte superficial y del 1% en el subsuelo. Los contenidos de Nitrógeno y fósforo son bajos en todo el perfil, el potasio se reporta medio, el calcio se encuentra en mayor proporción que el magnesio, siendo alto - el contenido de ambos en todo el perfil.

7.2.3.- Descripción del perfil representativo. Serie "Cienega"

Serie Cienega

Pozo No.5

Localización.- Parcela de Julio Razo Guerrero el Ejido San Nicolás.

Horizonte:

Prof.(Cms)

Ap

0 - 25

Suelo grís cafésoso (10-YR 5/1) en seco y grís cafésoso (10 YR 4/1) -

en húmedo, textura arcillosa, estructura lámina de - tamaño fino, grado débil;- consistencia firme en húmedo y muy adherente en saturado; poros abundantes y r- finos; permeabilidad lenta; raíces abundantes finas y medias con orientación vertical; nula reacción al HCL.

A1

25 - 90

Color grís cafésoso (10 YR-5/1) en seco y grís cafesoso (10 YR 4/1) en húmedo; textura arcillosa; estructura laminar tamaño medio, grado débil; consistencia firme en húmedo y muy adherente en saturado; poros abundantes y finos; permeabilidad lenta; raíces abundan-tes de tamaño fino con ho-rientación vertical; hori-zonte húmedo sin reacción - al HCl.

A2

90 - x

No fué descrito por presen-
cia de manto freático.

Observaciones Generales:

Presencia de manto freático a 90 cms. de profundidad.

Modo de formación;	La cumbre
Grado de desarrollo;	Reciente
Clasificación Agrícola;	3 S ₃ D ₂ I
Uso Actual ;	Maíz
Topografía;	Sensiblemente Plana con pendien- te menor del 1%.

Tipos y Fases de Suelos.

En esta serie se encontraron los siguientes tipos de sue-
los:

(PLANO No. (1))

Arcilloso (11)

Arcillo -Arenoso (13)

Fase Delgada (1d)

El tipo 11 (Arcilla "Cienega") es el que ocupa casi la
totalidad de los suelos de esta serie.

Clases Agrícolas de Suelos.-

En esta serie se encontraron las clases agrícolas 2a, 3a, 5a, y 6a; siendo la clase 2 y 3 la que ocupa la mayor extensión. Los factores que intervinieron en su clasificación fueron - en orden de importancia los siguientes:

D1	Drenaje Superficial	(1)
S3	Permeabilidad	(4)
D2	Manto Freático	(2)
I	Inundación	(3)
A1	Salinidad	(6)
A2	Sodicidad	(5)
52	Profundidad del suelo	(7)

NOTA: Véase plano No. (2) de clases agrícolas de suelos.

7.3.- SERIE LA "CINTA"

7.3.1.- Superficie y Distribución.

Los suelos de esta serie ocupan una superficie de 145.15 Ha. que representan el 28.8% del proyecto; se encuentra ubicada principalmente al suroeste del estudio.

Uso Actual.-

Estos suelos se encuentran dedicados en su mayor extensión a

la agricultura con los cultivos siguientes: Maíz, Garbanzo y Hortalizas.

Topografía.

Sensiblemente plana con pendientes menores del 1%

Drenaje superficial.-

Deficiente ocasionando encharcamientos.

7.3.2.- Características de la serie.

Génesis.-

Los suelos de esta serie presentan la misma constitución genética que la serie "Cienega" que son sedimentos de materiales igneos, que fueron transportados y depositados dentro de la cuenca, depositandose primeramente la fracción mineral de mayor peso específico.

Por la superposición de los materiales formadores del suelo es obvio considerar que su modo de formación es lacustre, y por tener poca eluviación de materiales minerales y por ello escasa diferenciación de sus horizontes, se estima que estos suelos son de edad reciente.

Características distintivas.-

Estos suelos se identifican por su perfil profundo, texturas medias en los horizontes superficiales y gruesas en la

parte inferior, colores grisáceos y topografía plana.

Variaciones del Perfil.-

Las variaciones en profundidad de los diferentes horizontes del suelo son las siguientes:

<u>Horizonte:</u>	<u>Profundidad en Cms.</u>	
Ap	0 - 15	a 15 - 20
A1	15 - 20	a 40 - 70
A2	40 - 70	a 120 - 140
IIb	120 - 140	a 140 - 200

Drenaje Interno.-

Varía de moderado a lento.

Manto Freático.-

En la época que se realizó el estudio se localizó de 120 a 200 cms. de profundidad.

Salinidad y/o Sodicidad.-

En su mayor extensión los suelos de ésta serie se encuentran libres de problemas de sales solubles y sodio, existiendo solo en el límite noreste del estudio una área con suelos cuya concentración varía de 10.90 hasta 37.54% de sodio intercambiable a través del perfil quedando clasifi-

cada estos suelos, de 3^{ra} clase por sodicidad.

7.3.3. Descripción del perfil representativo.

Serie "La Cinta"

Pozo No.4

Localización.-

Se dió este nombre a los suelos de esta serie por quedar gran parte de estos en el potrero "La Cinta" del ejido - Sta. Cruz de la soledad.

Horizonte: Profundidad:

A1

0 - 60

El color del suelo grís cafésóso (10 YR 6/1) en seco y grís cafésoso (10 YR 4/1 en húmedo textura franco arcillosa; estructura laminar tamaño medio grado débil; consistencia en húmedo firme y adherente en saturado; poros abundantes, medios y finos; permeabilidad moderada; raíces escasas, finas y verticales; horizontes saturado, sin reacción al HCL.

<u>Horizonte</u>	<u>Profundidad (cms)</u>	
A2	60 - 100	Color grís cafésoso -- (10 YR 5/1) en seco y grís cafésoso (10 YR - 4/1) en húmedo; textu- franco arcillosa, estruc- tura laminar tamaño fi- no, grado débil; consis- tencia firme en húmedo y adherente en saturado; poros frecuentes, finos y medios; permeabilidad moderada; raíces muy es- casas tamaño fino con - orientación vertical.

Observaciones.-

De 120 cm. en adelante presencia de manto freático y textu-
arenosa; terreno sin cultivar, topografía plana, clase agri-
cola 2D2 (2da por manto freático).

Tipos y Fases de Suelos.-

En esta serie no se identificaron fases delimitándose los -
siguientes, tipos de suelos°

Arcilla	(21)
Arcillo Arenoso	(23)
Fco. Arcilloso	(24)
Fco. Límoso	(25)
Fco. Arcillo Arenoso	(26)

Clases Agrícolas.-

Los suelos de esta serie quedaron clasificados en su mayor extensión en clase 2 determinándose además suelos de clase 3a y 6a.

Los factores limitantes de su clasificación fueron:

- I -- Inundación
- S₃ Permeabilidad
- S₂ Profundidad del suelo
- T₁ Pendiente
- A₂ Sodicidad
- T₂ Relieve

7.4.- SERIE TIERRA BLANCA.

7.4.1.- Superficie y distribución.

Ocupan una superficie de 126.55 Ha. que representan el 31.1% del proyecto, se ubican en los lomeríos en los límites Noroeste y Noreste.

Uso Actual.-

Maíz de temporal y arboles frutales como cítricos, - - aguacate y ciruelo.

Topografía.-

Inclinada con pendientes que varía del 5-12%.

Drenaje superficial.-

Varía de rápido a excesivo causando erosión hídrica en el suelo.

7.4.2.- Características de la serie.-

Génesis.-

El material parental es todo de origen Igneo extrusivo, modo de formación residual, grado de desarrollo joven.

Características distintivas.-

Se identifica por su color amarillo claro; texturas - - franco

arcillo-arenoso; topografía inclinada y perfil poco profundo.

Variaciones del perfil.-

Los horizontes que forman el perfil registran en cuanto a su profundidad las siguientes variaciones;

<u>Horizonte:</u>	<u>Profundidad (cms)</u>
Ap	0 - 5 a 5 - 35
B	5 -35 a 35- 110
C	35 -110 a 110- X

Drenaje interno.-

Moderado.

Manto freático.-

No se encontró.

Salinidad y/o sodicidad.-

En éste aspecto no se detectaron problemas.

Interpretación de los análisis físicos y químicos.-

Presenta texturas franco-arcillo-arenosas en todo el perfil; - densidad aparente alta; mediana capacidad de campo; alta capacidad de Intercambio catiónico; pH ligeramente alcalino; muy pobres en Materia Orgánica y Nitrógeno; bajos en potasio y fósforo y ricos en calcio y magnesio.

7.4.3.- DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO

SERIE TIERRA BLANCA

POZO No.8

Localización:En la Parcela de Filiberto Enciso
López.Horizonte:Prof.cms. -

Ap

0-35

Color amarillo claro (2.5 YR -
7/3 en húmedo; Textura franco-
arcillo-arenosa; estructura la
brada; consistencia dura en se
co, muy friable en húmedo y li-
geramente adherente en saturado;
Poros abundantes, tamaño fino;
permeabilidad moderada; raíces
abundantes, tamaño finas, orien
tación en todas direcciones; -
sin reacción al HCL.

B

35-110

Color amarillo grisáceo oscuro-
(2.5 YR 5/2) en seco y gris -
amarillento (2.5 YR 5/2) en -
húmedo; textura franco arcillo-
arenosa; estructura laminar, ta
maño fino, grado débil; consis-

tencia friable en húmedo y ligeramente adherente en saturado; poros escasos; tamaño grueso permeabilidad moderada; con creciones escasas de carbonato de calcio.

Observaciones Generales: Material Parental: Toba Volcánica.
 Modo de Formación: Residual
 Grado de Desarrollo: Joven
 Clase Agrícola 2T₁E.

Tipos de suelos:

En ésta serie se encontraron los siguientes tipos de suelos:-

Franco arcillo arenoso	(36)
Franco arenoso	(39)
Arenoso	(30)

Clases agrícolas:

Los suelos de esta serie se clasifican principalmente de 2a y 3a clase y en menor extensión en las clases 4a y 5a. Los factores que intervinieron en su clasificación fueron en orden de importancia los siguientes:

Pendiente (T₁)
 Relieve (T₂)
 Erosión (E)
 Pedregosidad Superficial (P₂)

7.5.- Clasificación agrícola de suelos con fines de riego.-

Se emplearon 6 clases agrícolas, las cuales basadas en la facilidad o dificultad que presentan los suelos para incorporarse a la agricultura de riego.

Los factores que intervinieron en su clasificación en orden de importancia fueron los siguientes: Inundación (I), Drenaje Superficial (D), Sodicidad (A₂) Permeabilidad (S₃) Manto freático (D₂) Erosión (E), Relieve (T₂) Pendiente (T₁). Espesor de suelo (S₂) y pedregosidad superficial (P₂).

Los parámetros que se utilizaron para cada uno de estos factores señalan en el cuadro No.9

7.6.- Salinidad y/o Sodicidad:-

Algunos suelos inmediatos a la rivera del lago de Chapala poseen problemas de sodicidad. Los contenidos de sodio intercambiable son mayores en los horizontes inferiores; por lo que su uso agrícola queda restringido a cul

tivos de sistema radicular poco profundo.

7.7.- Superficie de los suelos.-

Las series de suelo delimitados y sus superficies son -
las siguientes:

CUADRO No. 7

SERIES DE SUELOS

<u>SERIE</u>	<u>SUPERFICIE</u>	
	Ha	%
1) Cienega	178.20	35.4
2) La cinta	145.15	28.8
3) Tierra Blanca	<u>156.55</u>	<u>31.1</u>
SUB-TOTAL.	479.90	95.3
Zona Inundada	19.52	3.9
Arroyo	3.07	0.6
Cerro	<u>1.10</u>	<u>0.2</u>
SUB- TOTAL	23.69	4.7
TOTAL =	503.59	100.0

CUADRO No. 8
CLASES AGRICOLAS DE SUELOS

CLASE	SUPERFICIE	
	Ha.	%
1	8.32	1.7
2	242.97	49.2
3	189.02	37.5
4	14.92	2.0
5	9.67	1.9
6	<u>10.00</u>	<u>2.0</u>
SUB-TOTAL	479.90	95.5
Zona inundada	19.52	3.9
Arroyo	3.07	0.6
Cerro	<u>1.10</u>	<u>0.2</u>
TOTAL =	503.59	100.0



**SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO**

**LABORATORIO DE SUELOS Y APOYO TECNICO
DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA SANTIAGO**

Guadalajara Jal. Agosto 31 de 19 79

Nombre: POZO No. 5

Localidad: STA. CRUZ DE LA SOLEDAD.

Estado: JALISCO

Municipio: CHAPALA.

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DE SUELOS

CIENEGA

Número de muestras		11	12			
Profundidad (cm)		0-25	25-90			
Densidad real (g/cm ³)						
Densidad aparente (g/cm ³)		1.42	1.44			
Capacidad de campo (%)		59.29	52.70			
Punto de marchitamiento permanente (%)		32.22	28.64			
Agua aprovechable (%)		27.07	24.06			
TEXTURAS	Arena (%)	28.10	35.10			
	Arcilla (%)	52.90	54.90			
	Limo (%)	19.00	10.00			
	Clasificación textural	R-1	R-1			
Capacidad de intercambio catiónico (me/100g)		35.64	33.72			
CATIONES INTERCAMBIABLES	Calcio (me/100g)	23.92	19.09			
	Magnesio "	8.05	7.36			
	Sodio "	2.10	6.15			
	Potasio "	0.87	0.46			
Materia orgánica (%)		2.07	1.65			
Conduct. elect. en el extracto de saturación.		0.83	3.30			
Cantidad de agua en el suelo a saturación. (%)		118.67	73.33			
pH en agua rel. (1:2)		6.90	6.60			
SOLUBLES	Calcio (me/litro)	23.92	19.09			
	Magnesio "	8.05	7.36			
	Sodio "	2.10	6.15			
	Potasio "	0.87	0.46			
	Carbonatos "					
	Bicarbonatos "					
	Cloruros "					
	Sulfatos "					
	CaCO₃ P.S.I. ppm	5.89	18.24			
	pH (Extracto de sat)	7.80	7.80			
ODORIZANTES	Fósforo aprovechable (ppm)					
	Carbonato de calcio (%)					
	Nitrógeno total (%)					



**SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO**

46

**LABORATORIO DE SUELOS Y APOYO TECNICO
DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA SANTIAGO**

Guadalajara Jal. Agosto 31 de 1979

Nombre: POZO No.4

Localidad: STA. CRUZ DE LA SOLEDAD.

Estado: JALISCO

Municipio: CHAPALA, JAL.

**ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DE SUELOS
SERIE LA CINTA**

Número de muestras		9	10			
Profundidad (cm)		0-60	60-100			
Densidad real (g/cm ³)						
Densidad aparente (g/cm ³)		1.43	1.40			
Capacidad de campo (%)		41.51	44.15			
Punto de marchitamiento permanente (%)		22.56	23.99			
Agua aprovechable (%)		18.95	20.16			
TEXTURAS	Arena (%)	27.10	34.10			
	Arcilla (%)	38.90	38.90			
	Limo (%)	34.00	27.00			
	Clasificación textural	Cr-4	Cr-4			
Capacidad de intercambio catiónico (me/100g)		25.95	30.12			
CACIONES INTERCAMBIABLES	Calcio (me/100g)	17.25	18.86			
	Magnesio "	6.90	8.05			
	Sodio "	0.85	2.45			
	Potasio "	0.44	0.17			
Materia orgánica (%)		1.38	1.03			
Conduct. elect. en el extracto de saturación.		0.32	0.50			
Cantidad de agua en el suelo a saturación. (%)		84.67	80.00			
pH en agua rel. (1:2)		7.25	7.50			
SOLUBLES	Calcio (me/litro)					
	Magnesio "					
	Sodio "					
	Potasio "					
	Carbonatos "					
	Bicarbonatos "					
	Cloruros "					
Sulfatos "						



**SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO**

**LABORATORIO DE SUELOS Y APOYO TECNICO
DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA SANTIAGO**

47

Guadalajara Jal. Agosto 31 de 19 79

Nombre: POZO No.8

Localidad: STA. CRUZ DE LA SOLEDAD.

Estado: JALISCO.

Municipio: CHAPALA

**ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DE SUELOS
SERIE TIERRA BLANCA**

Número de muestras		38	39				
Profundidad (cm)		0-35	35-100				
Densidad real (g/cm ³)							
Densidad aparente (g/cm ³)		1.14	1.49				
Capacidad de campo (%)		50.71	41.15				
Punto de marchitamiento permanente (%)		27.56	22.36				
Agua aprovechable (%)		23.15	18.78				
TEXTURA	Arena (%)	49.64	49.64				
	Arcilla (%)	22.72	24.72				
	Limo (%)	27.64	25.64				
	Clasificación textural	C-7	Cra-6				
Capacidad de intercambio catiónico (me/100g)		40.61	29.28				
CATIONES INTERCAMBIABLES	Calcio (me/100g)	26.22	18.17				
	Magnesio "	9.20	9.43				
	Sodio "	1.90	0.85				
	Potasio "	2.49	0.26				
Materia orgánica (%)		0.89	0.34				
Conduct. elect. en el extracto de saturación.		0.30	2.70				
Cantidad de agua en el suelo a saturación. (%)		62.67	59.33				
pH en agua rel. (1:2)		7.60	7.70				
SOLUBLES	Calcio (me/litro)						
	Magnesio "						
	Sodio "						
	Potasio "						
	Carbonatos "						
	Bicarbonatos "						
	Cloruros "						
Sulfatos "							

CUADRO No. 9 FACTORES Y PARAMETROS DE LA CLASIFICACION AGRICOLA DE LOS SUELOS DEL PROYECTO

48

Factor limitante	CLASES AGRICOLAS					
	1	2	3	4	5	6
Inundación (I)	0 meses al año	1-2 meses al año	2-4 meses al año	4-6 meses al año	- - -	de 6 meses al año
Drenaje superficial (D ₁)	Bueno	moderado	lento o rápido	muy lento	- - -	Extremadamente lenta
Sodicidad (A ₂)	15 PSI	15-25 PSI	25-40 PSI	40-60 PSI	- - -	60 PSI
Manto freático (D ₂)	150 cm	150-100 cm	100-50 cm	50	- - -	- - -
Erosión (E)	leve	Moderada	Fuerte	Muy fuerte	- - -	- - -
Pendiente (T ₁)	0-3%	3-6%	6-12%	12-20%		20%
Relieve (T ₂)	Plano	Suavemente ondulado	Ondulado	Muy ondulado	- - -	Fuertemente ondulado
Profundidad de Suelo (S ₂)	120 cms.	120-60 cms.	60-30 cms.	30-15 cms.	- - -	15 cms.
Pedregosidad (P ₂)	Muy poca	poca	Abundante	Muy abundante	- - -	
Permeabilidad (S ₃)	Moderada	Lenta	Muy lenta	-	- - -	-

8.- IRRIGACION

8.1.- SITUACION ACTUAL.

Apróximadamente un 30% de los suelos estudiados cuentan con riego procedente de la presa "Los Sabinos", utilizando el método de riego por gravedad.

Los cultivos beneficiados con el riego son: maíz, chicharo, calabacita y cebolla.

8.2.- PRUEBAS DE CAMPO.

Con la finalidad de conocer las características hidrodinámicas de los suelos del proyecto, se realizaron pruebas de campo sobre velocidad de infiltración para cada una de las series de suelos encontradas.

El resumen de estos resultados se presenta en el cuadro siguiente:

CUADRO No. 10.- VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA DE LAS SERIES DE SUELOS.

<u>SERIE</u>	<u>INFILTRACION Cm/hr.</u>
1) Cienega	0.60 (muy lenta)
2) La cinta	2.70 (moderada)
3) Tierra Blanca	4.58 (moderada)

8.3.- CALIDAD DE AGUA CON FINES DE RIEGO.

El proyecto esta basado en la utilización del agua del Lago de Chapala. La muestra tomada se clasifica como C2 S1 que indica condiciones de salinidad moderada y bajos contenidos de sodio, siendo el valor de su pH de --

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS

50



COMITE TECNICO ASESOR CUENCA LERMA-CHAPALA-SANTIAGO
LABORATORIO REGIONAL DE SUELOS Y APOYO TECNICO

RESIDENCIA REGIONAL EN GUADALAJARA, JAL.

LABORATORIO DE AGUAS

ANALISIS DE AGUAS CON FINES DE RIEGO

Muestra No. 1 Fecha Muestreo 15-VIII-79 Fecha Análisis 16/VIII/79
Proyecto: "STA. CRUZ DE LA SOLEDAD". (LAGO DE CHAPALA)
Remitida por: RUBEN ORNELAS R.
Municipio CHAPALA Estado JALISCO
pH 8.30
Conductividad Eléctrica en micro-mhos/cm a 25°C 517.00
Conductividad Eléctrica en mili-mhos/cm a 25°C 0.517 (A)
Cationes Totales en meq/l 5.13 (B)
Iones (Ca + Mg) en meq/l (EDTA) 2.80 (C)
Calcio en meq/l (EDTA) 2.30
Magnesio en meq/l (EDTA) 0.50
Potasio en meq/l (Flamometría) 0.28
Sodio en meq/l (Flamometría) 2.07
Relación de Adsorción de Sodio (RAS) 1.80
Aniones Totales en meq/l = B 5.12
Cloruros en meq/l (mhor-Argentometría) 1.08
Sulfato en meq/l (Espectrofotometría) 0.32
Carbonatos en meq/l (Warder-fenolftaleína) 0.60
Bicarbonatos en meq/l (Warder-Anaranjado de Metilo) 2.40
Hidroxilos en meq/l (Warder-Cálculo) 0.00
Iones (CO₃ + HCO₃) en meq/l (Cálculo) 3.00 (D)
Carbonato de Sodio Residual en meq/l = D-C. 0.20
Boro p.p.m. (Espectrofotometría) _____
Clasificación del Agua C₂S₁
Otras determinaciones _____

Vo. Bo. El Residente

El Encargado del Laboratorio

Interpretaciones a la vuelta.

8.4 por lo que su empleo en los suelos del proyecto es factible.

9.- DRENAJE AGRICOLA.

9.1.- DRENAJE SUPERFICIAL.

Los suelos localizados en el pie de monte (Serie -- "Tierra Blanca") presentan drenaje superficial de moderado a rápido en función del grado inclinación; por otro lado, los suelos localizados en la parte baja (Series Cienega y La Cinta) presentan problemas de drenaje debido a su escaso grado de inclinación, agravándose, ya que se presentan escurrimientos al Lago de Chapala, por lo que en la temporada de lluvias lejos de eliminar los excesos reciben -- agua del propio Lago, quedando inundados por periodos considerables los suelos que presentan condiciones topográficas e hidrodinámicas más desfavorables.

9.2.- MANTO FREATICO.

Los suelos de las Series "Cienega y la Cinta", presentan manto freático elevado en época de lluvias ocasionando daño a los cultivos en función de su -- proximidad al sistema radicular y al tiempo de afectación.

9.3.- COMENTARIOS.

El manto freático es originado por el gradiente hidráulico del Lago de Chapala; aunque no se realiza-

ron pruebas de conductividad Hidráulica, los suelos de la Serie Ciénega presentan condiciones más desfavorables para eliminar los excesos de humedad en el perfil, dado que éstos presentan velocidad de infiltración vertical lenta.

10.- CAPACIDAD DE USO Y MANEJO DE SUELOS

10.1.- PROGRAMA DE CULTIVOS.

Tomando en cuenta las características físicas, químicas e hidrodinámicas de los suelos, así como las condiciones climáticas prevalecientes, el programa de cultivos recomendable es el siguiente:

<u>S E R I E S</u>	<u>C U L T I V O S</u>
CIENEGA Y LA CINTA	Jitomate calabacitas Chícharo Cebolla Chile Garbanzo Sorgo Maíz Pepino Remolacha
TIERRA BLANCA	Ciruelo Guayabo Aguacate Cebolla

SERIE TIERRA BLANCA

Chile

Frijol

Jitomate

Maíz

Sorgo

10.2.- TECNICAS DE CULTIVO.

Dentro de las técnicas de cultivo el manejo del -- suelo adquieren una importancia principal en las -- series de suelos "La Cinta y Cienega" debido a el -- carácter pesado del suelo.

Se debe mejorar las características físicas, me -- diante la incorporación de materia orgánica proce -- dente del enterrado de residuos vegetales o la -- aplicación directa de estiércol, compost, embasura -- do, etc.

Los suelos de la serie Tierra Blanca poseen relie -- ve ondulado y pendientes pronunciadas, por lo que -- las técnicas de cultivo deberán encausarse en pri -- mer lugar a la conservación del suelo mediante el -- establecimiento de cultivos densos siguiendo cur -- vas de nivel.

10.3.- RIEGO

10.3.1.- Usos consuntivos.

Las necesidades de agua de los cultivos -- recomendados se calcularon por el método -- de Blaney y Criddle obteniéndose los si --

güientes valores:

CUADRO No. 10 USOS CONSUNTIVOS DE LOS CULTIVOS

CULTIVO	CICLO VEGETATIVO Y U.C.		MENSUAL	U.C.TOTAL cm.	
Calabacita	Feb. 6.54	Marzo.	11.92	Abr. 11.48	30.3
Jitomate	Feb. 5.83	Marzo.	10.90	Abr. 16.29	May 15.64 48.6
Remolacha	May 10.54	Junio.	15.81	Jul. 19.53	Agt.19.00 64.8
Lechuga	Oct.11.72	Nov.	13.93	Dic. 11.61	37.2
Zanahoria	Oct.10.17	Nov.	13.43	Dic. 11.25	34.8
Mafz	Jun.10.03	Agst.	17.10	Sept. 14.59	55.6
Sorgo	Jun.10.20	Jul.	16.42	Agst. 15.84	Sep.10.94 53.4

10.3.2.- LAMINAS DE RIEGO.

Las láminas de riego adecuadas para humedecer el suelo y una profundidad de 90 cm. son las siguientes:

CUADRO No. 11 CALCULO LAMINA DE RIEGO S. CIENEGA

PROFUNDIDAD cm	CC%	P.M.P.%	H.A.%	D.A.gr/cm ³	LAMINA DE RIEGO cm
0-25	59.29	32.22	27.07	1.42	9.59
25-90	52.70	28.64	24.06	1.44	29.40
Lámina de riego					38.99 cm.

CUADRO No. 12 CALCULO LAMINA DE RIEGO SERIE LA CINTA

PROFUNDIDAD cm.	C.C.%	P.M.P.%	H.A.%	D.A.gr/cm ³	LAMINA DE RIEGO cm.
0-20	36.57	19.88	16.69	1.66	5.52
20-70	50.22	27.29	22.93	1.50	17.19
70-90	71.95	39.10	32.85	1.47	8.04
Lámina de riego					30.04 cm.

CUADRO No. 13 CALCULO LAMINA DE RIEGO SERIE TIERRA BLANCA

PROFUNDIDAD cm.	C.C.%	P.M.P.%	H.A.%	D.A.gr/cm ³	LAMINA DE RIEGO cm.
	50.71	27.56	23.15	1.14	9.23
35-90	41.15	22.36	18.79	1.49	<u>15.39</u>
Lámina de riego					24.62 cm.

10.3.3.- METODOS DE RIEGO

Considerando las características geomorfológicas e hidrodinámicas, cultivo recomendado, así como disponibilidad de agua, el método de riego por gravedad por medio de surcos en contorno es el más recomendable en los suelos de la serie Tierra Blanca clasificados en clase 2 y 3 por pendiente, relieve y erosión. Los suelos de esta misma serie con una clasificación mayor es aconsejable el riego por aspersión.

Los suelos de las partes bajas (Serie Cienega y La Cinta) se recomienda el riego por gravedad - en surcos cortos, permitiendo así una distribución uniforme del agua. En caso de manto freático elevado se aconseja cambiar al método de riego por aspersión.

10.4.- FERTILIZACION.

Las propiedades físicas y químicas de los suelos, particularmente su alta capacidad de intercambio catiónico - y retención de humedad, han permitido mantener en sus horizontes superficiales cantidades altas de calcio, -- magnesio y potasio por lo que en general los cultivos - no presentan deficiencias de estos elementos. Las necesidades de Nitrógeno y Fósforo se deben cubrir con el - uso de fertilizantes. Las cantidades a aplicar dependerán del cultivo que se implante y la época de desarrollo.

10.5.- MEJORAMIENTO DE SUELOS SALINOS Y/O SODICOS.

Parte de los suelos de la Serie "Cienega y la Cinta", - tienen problemas de sodicidad, variando en los horizontes superficiales de 5 a 12% de Sodio Intercambiable y de 14 a 20% en los horizontes inferiores. La aplicación de yeso debe ser una práctica común en estos suelos; deberá hacerse el cálculo específico para cada tipo de suelo, dependiendo de la profundidad radicular -- del cultivo, la capacidad de Intercambio catiónico y el % de sodio intercambiable.

10.6.- DRENAJE AGRICOLA.

El drenaje superficial es uno de los principales problemas en los suelos de las partes bajas, ya que el escurrimiento es casi nulo dado a sus pendientes menores del 1% originando encharcamientos. El problema de drenaje se acentúa con el de inundación, el cual no permite que salgan los escurrimientos.

Para hacer factible un eficiente drenaje, será necesario construir un bordo para evitar que se introduzcan las aguas del Lago de Chapala, además de la apertura de drenes a cielo abierto y la instalación de un sistema de bombeo.

10.7.- PRACTICAS DE CONSERVACION DE SUELOS.

El 31% de los suelos del proyecto (Serie Tierra Blanca) se encuentran afectados por erosión laminar. Se deberán suprimir al máximo los cultivos de escarda. El surcado debe trazarse siguiendo cuervas de nivel y el establecimiento de frutales en cajetes.

II.- CONCLUSIONES

II.1.- SUPERFICIE ESTUDIADA.

El área de estudio abarcó una superficie total de 503.59 Has. habiéndose delimitado las siguientes series de suelos:

<u>S E R I E</u>	<u>S U P E R F I C I E</u>	
	Ha.	%
1).- Ciénega	178.20	35.4
2).- La Cinta	145.15	28.8
3).- Tierra Blanca	156.55	31.1
SUBTOTAL:	476.90	95.3
Zona inundada	19.52	3.9
Cauce de arroyo	3.07	0.6
Cerril	1.10	0.2
TOTAL:	503.59	100.0

Las clases agrícolas de los suelos delimitados y sus superficies son las siguientes:

<u>C L A S E</u>	<u>S U P E R F I C I E</u>	
	Ha.	%
1	8.32	1.7
2	247.97	49.2
3	189.02	37.5
4	14.92	3.0
5	9.67	1.9
6	10.00	2.0
SUBTOTAL	479.90	95.3
Zona inundada, arroyo y cerril	23.69	4.7
TOTAL	503.59	100.0

11.2.- CONVENIENCIA DE REALIZAR LA OBRA.

La agricultura actual es insegura y produce bajos rendimientos debido a su dependencia de un régimen de lluvia poco satisfactorio, siendo conveniente llevar a cabo la obra de riego propuesta para superar las deficiencias naturales de humedad y mediante la irrigación, incorporar a la productividad los suelos del proyecto con el consiguiente aumento del nivel de vida de los futuros usuarios.

11.3.- EXPLORACION AGRICOLA.

La explotación agrícola debe de ajustarse a las especificaciones de uso para cada clase de suelos (plano #1). Es importante el manejo del suelo en forma adecuada, haciendo incapié en que se establezcan programas de conservación del suelo tales como: Rotación de Cultivos, incorporación de residuos vegetales y abonos orgánicos en general, cultivos en fajas, surcados al contorno y el establecimiento de terrazas en las áreas que por su pendiente así lo requieran.

11.4.- CREDITO AGRICOLA.

Debe tomarse la precaución de proporcionarse oportunamente el crédito refaccionario y/o de avío, ya que éste es un factor muy importante para el buen desarrollo agrícola.

11.5.- CONTROL DE INUNDACIONES.

La construcción de un bordo de retención a la orilla de la Laguna para evitar las pérdidas frecuentes por-

exceso de humedad; asimismo disminuir los escurrimientos en los suelos de las partes altas mediante prácticas de conservación de suelos.

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

-
- 1976 "Metodología para el informe de un Estudio -- Agrológico Detallado". Publicación No.3, 3a. Edición, Dirección General de Estudios. México, D.F.
-
- 1973 "Especificaciones Generales para Estudios -- Agrológicos" Publicación No. 8, Dirección General de Estudios. México, D.F.
-
- 1977 "Manual de Conservación del Suelo y del Agua" (Instructivo). Colegio de Postgraduados. S.A.R.H.- México.
-
- 1977 "Cálculo del Clima de acuerdo al Segundo Sistema de Clasificación de Climas de C.W. Thornthwaite" Departamento de Agrobiología. Estudios Especiales, S.A.R.H.
-
- 1966 "Boletín No. 1 Meteorología" Plan Lerma Asistencia Técnica S.R.H., S.A.G., C.L.CH.S., NAFINSA-B.I.D.
- F. FOURNIER 1975 "Conservación del Suelo". Ediciones Mundi-Pressa. Impreso en Madrid España.
- ORTIZ VILLANUEVA B. 1975 "Edafología" Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México.
- MANUEL ROJAS GARCIDUEÑAS. 1972 "FISIOLOGIA VEGETAL APLICADA" -- Ediciones McGRAW-HILL de México, S.A. de C.V.
- TISDALE S.L. Y U.L. NELSON 1970 "Fertilidad de los Suelos y Fertilizantes". 2a. Edición Montaner y Simon, S.A. -- Barcelona, España.

R.V. TAMHANE, D.P. MOTIRAMANI Y.P. BALI. "Suelos: Su Química y Fertilidad en Zonas Tropicales". 1a. Edición DIANA de México 1978.

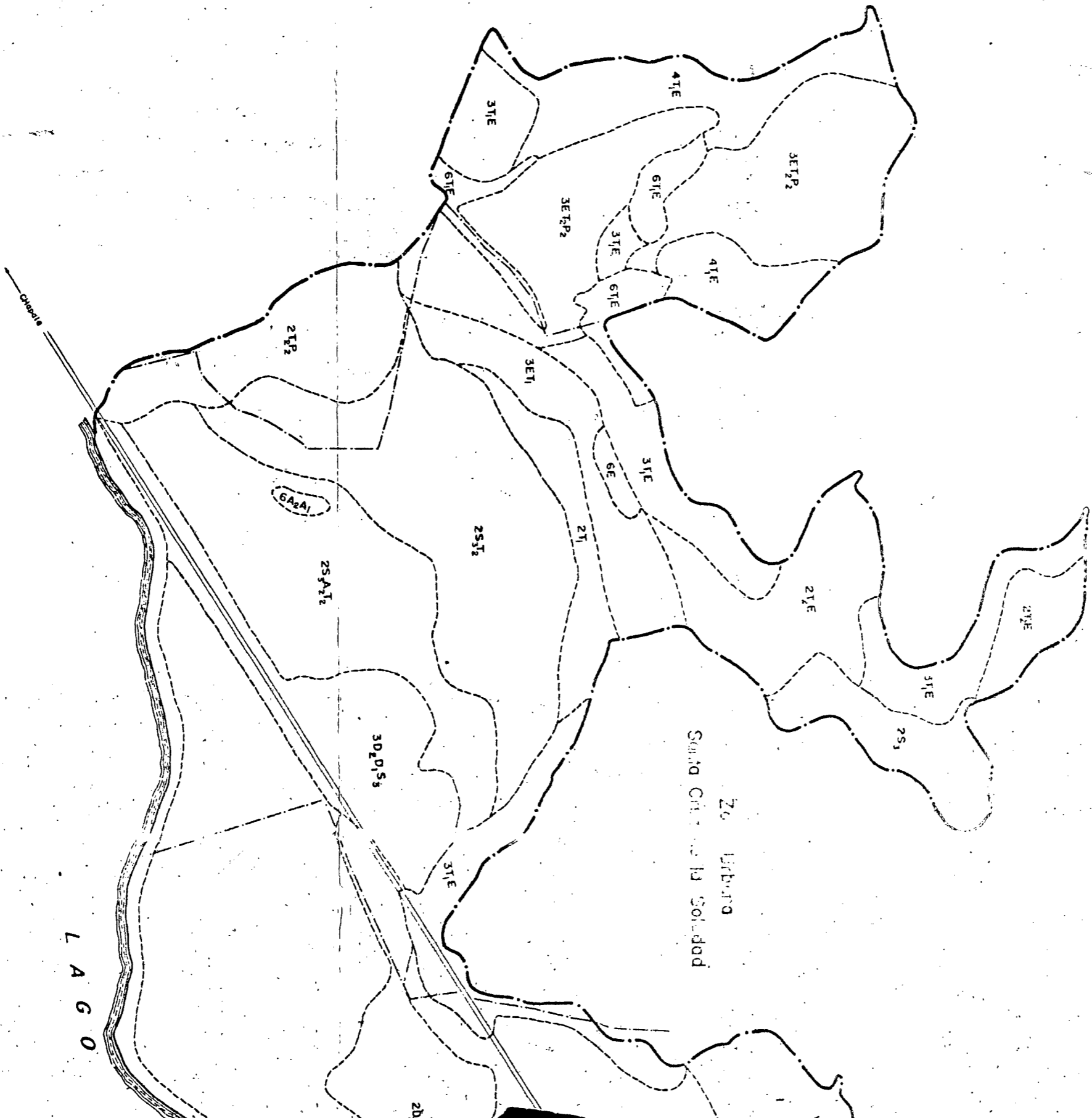
S.HENIN, R. Gras, G. MONNIER. "El Perfil Cultural". El Estado Físico del suelo y sus consecuencias Agronómicas MUNDI-PRENSA, Madrid España.

A. JACOB Y H. VON UEXKULL. "Fertilización" Nutrición y Abono de los Cultivos Tropicales y Subtropicales. Ediciones EUROAMERICANAS 4a. Edición, en español -- 1973.

1956 "Riqueza Minera y Yacimientos Minerales de México" 3a. Edición por Jenaro González Reyna. X Sesión Congreso Geológico Internacional. BANCO-DE MEXICO, S.A. México, D.F.

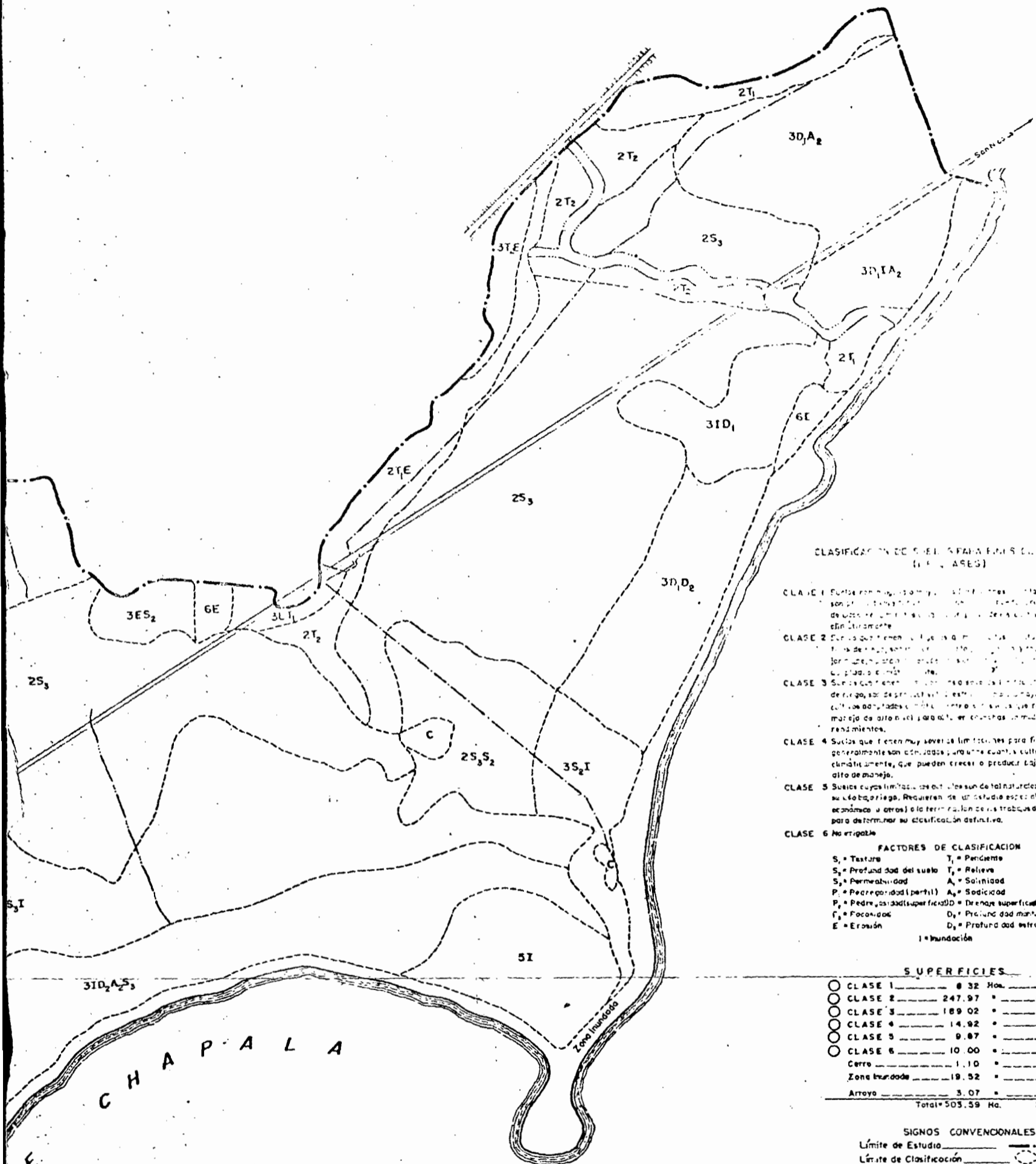
1977 "Investigación Agronómica para el Desarrollo de la Agricultura Tradicional" Reggie J. Laird. Colegio de Postgraduados. S.A.R.H. México.

ESTRADA FAUDON 1972 "Apuntes de Clase de la Cátedra de "Ecología Agrícola" Escuela de Agricultura, Universidad de Guadalajara, Jal., México.



LAGO

NOTA: Se levantó como base el plano topográfico de la zona de la 'Santa Cruz de la Soledad', en el año 1938, del proyecto de loteo, en el Centro de Obras Públicas de la Dirección de Obras Públicas.



CLASIFICACION DE SUELOS PARA FINES DE RIEGO
(SISTEMAS)

- CLASE 1 Suelos con muy pocas limitaciones para fines de riego y generalmente son adecuados para una amplia variedad de cultivos de riego. Requieren de un estudio especial (agronómico, económico u otros) para determinar los trabajos de mejoramiento para determinar su clasificación definitiva.
- CLASE 2 Suelos que tienen algunas limitaciones para fines de riego, pero que pueden crecer o producir bajo un nivel muy alto de manejo.
- CLASE 3 Suelos que tienen algunas limitaciones para fines de riego, pero que pueden crecer o producir bajo un nivel alto de manejo.
- CLASE 4 Suelos que tienen muy severas limitaciones para fines de riego y generalmente son adecuados para una amplia variedad de cultivos de riego, que pueden crecer o producir bajo un nivel alto de manejo.
- CLASE 5 Suelos cuyas limitaciones son de tal naturaleza que impiden su uso para riego. Requieren de un estudio especial (agronómico, económico u otros) para determinar los trabajos de mejoramiento para determinar su clasificación definitiva.
- CLASE 6 No erigible

FACTORES DE CLASIFICACION

- S₁ = Textura T₁ = Pendiente
- S₂ = Profundidad del suelo T₂ = Relieve
- S₃ = Permeabilidad A₁ = Salinidad
- P₁ = Pedregosidad (perfil) A₂ = Sodicidad
- P₂ = Pedregosidad superficial D₁ = Drenaje superficial
- F₁ = Fecundidad D₂ = Profundidad mantillo crítica
- E = Erosión D₃ = Profundidad estrato impermeable

1 = Inundación

SUPERFICIES

CLASE 1	8.32	Hec.	1.7%
CLASE 2	247.97	"	49.2%
CLASE 3	189.02	"	37.5%
CLASE 4	14.92	"	3.0%
CLASE 5	9.87	"	1.9%
CLASE 6	10.00	"	2.0%
Cerro	1.10	"	0.2%
Zona Inundada	19.52	"	3.9%
Arroyo	3.07	"	0.6%
Total	503.59	Ha.	100.0%

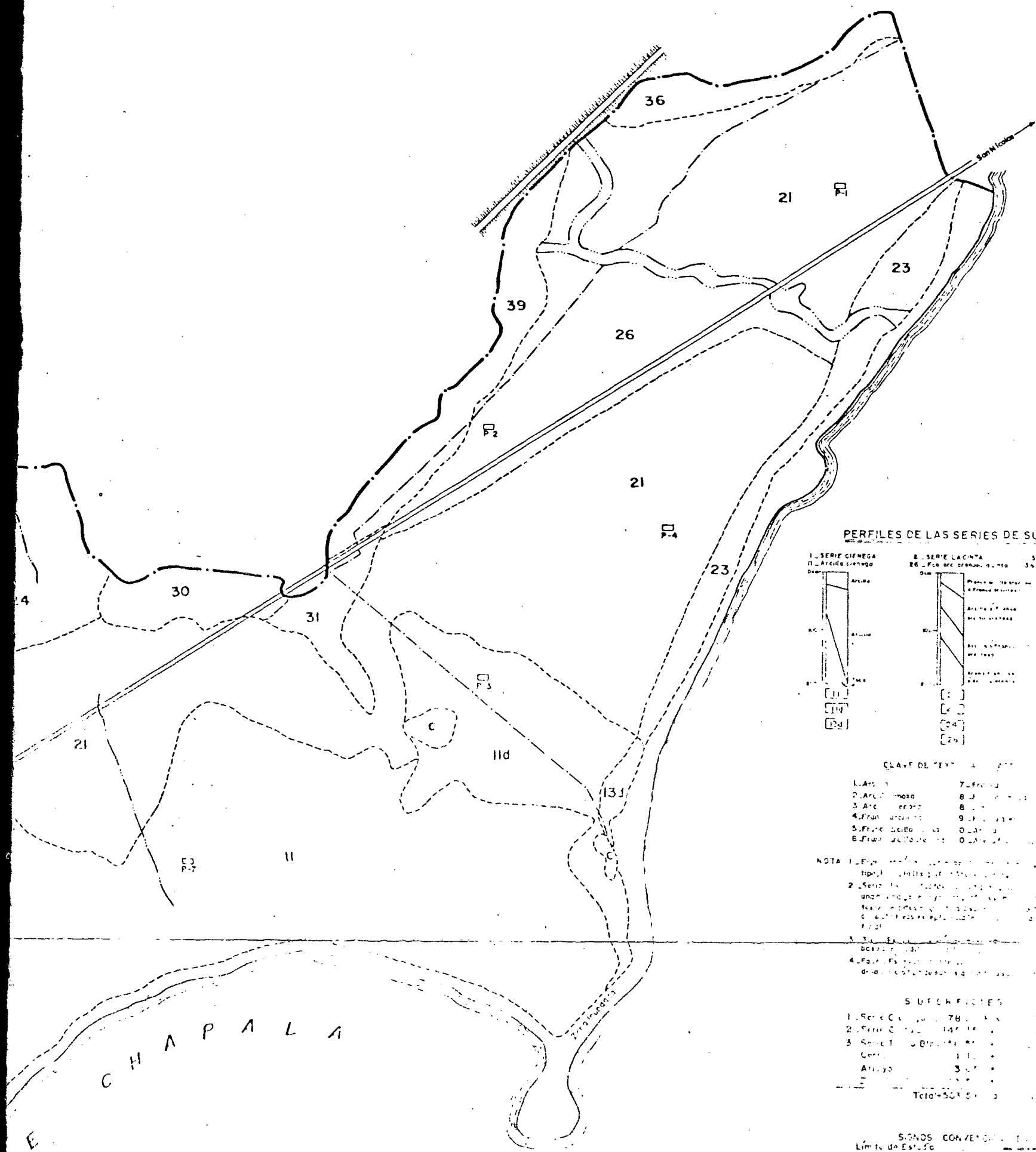
SIGNOS CONVENCIONALES

- Límite de Estudio
- Límite de Clasificación
- Carretera
- Arroyo

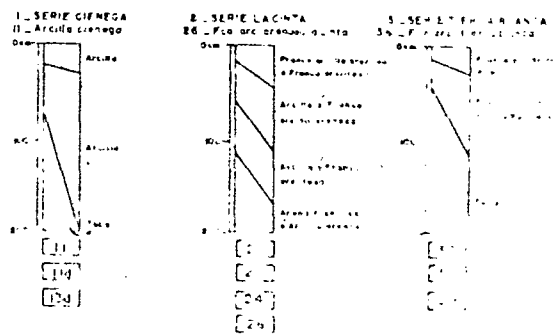
ESCALA 1:5,000



UNIVERSIDAD DE
GUADALAJARA
ESCUELA DE AGRICULTURA
Estudio Agronómico Detallado del Proyecto
de Riego "Sta. Cruz de la Soledad" Mpio. de Chapala,
Jalisco.
CLASIFICACION AGRICOLA DE SUELOS
Tesis Profesional de RUTH ORNELAS REYNOSO
Plano N° 1



PERFILES DE LAS SERIES DE SUELOS



CLAVE DE TEXTURAS

- | | |
|--------------------|---------------|
| 1. Arcillo | 7. Franco |
| 2. Arcillo-arenoso | 8. J. Franco |
| 3. Arcillo-arenoso | 9. J. Franco |
| 4. Franco-arenoso | 10. J. Franco |
| 5. Franco-arenoso | 11. J. Franco |
| 6. Franco-arenoso | 12. J. Franco |

NOTA 1. El estudio se realizó en el mes de mayo de 1954.
 2. Se utilizó el método de texturación por el sistema de la Asociación Mexicana de Suelos.
 3. Se utilizó el método de texturación por el sistema de la Asociación Mexicana de Suelos.
 4. Se utilizó el método de texturación por el sistema de la Asociación Mexicana de Suelos.

SUPERFICIES

1. Serie Cimera	78.00	15.44
2. Serie Lacinta	147.00	29.40
3. Serie Tepalcatepec	175.00	35.00
Arroyo	3.00	0.60
Total		300.44

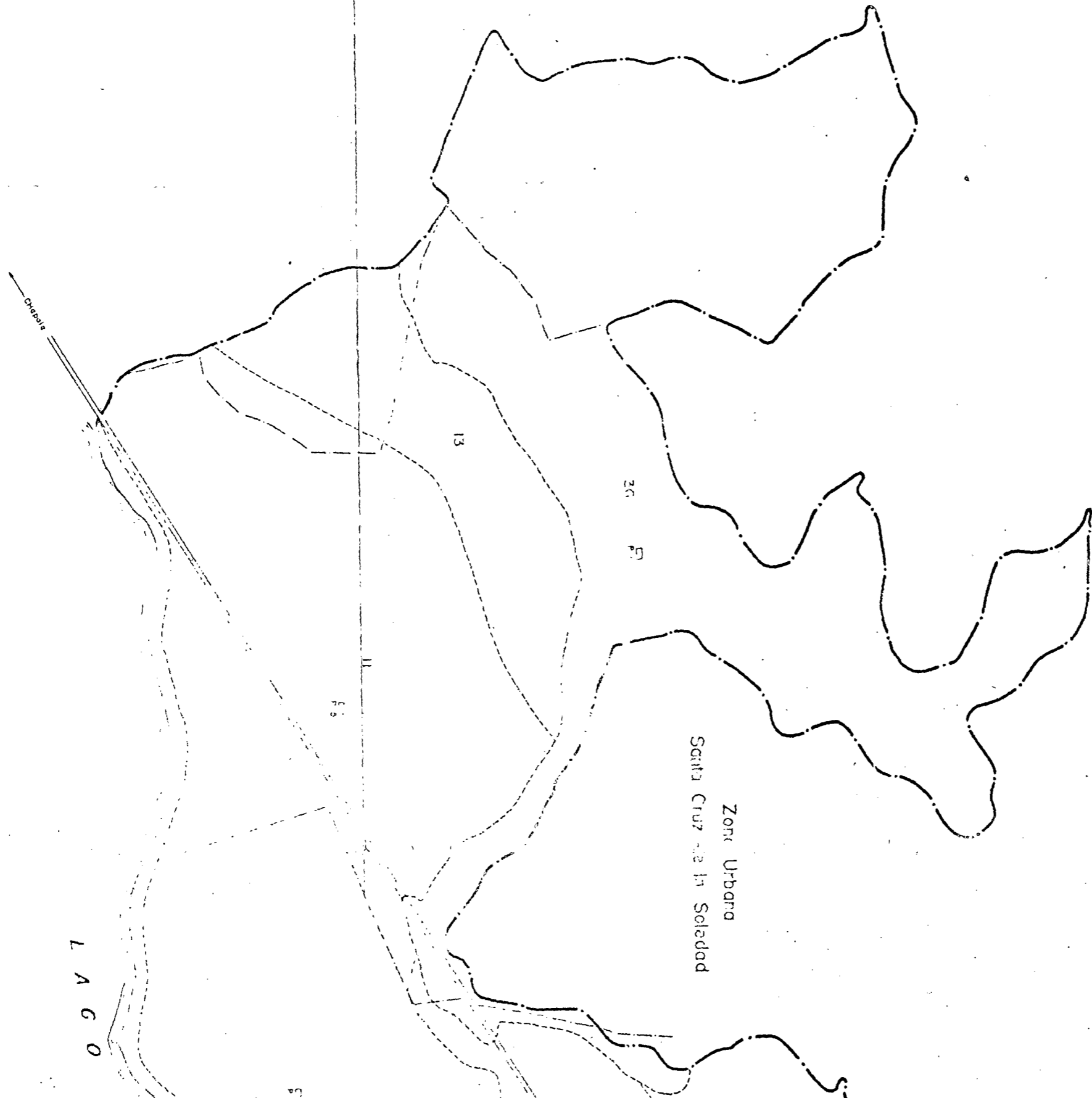
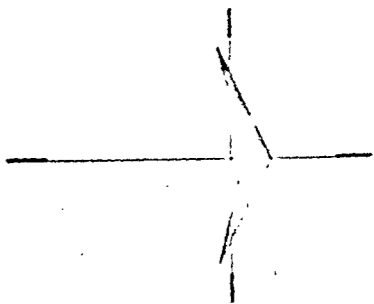
SIGNOS CONVENCIONALES

- Límite de Estudio
- Límite de Clasificación
- Carretera
- Arroyo

ESCALA 1:5,000



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
 ESCUELA DE AGRICULTURA
 Estudio Agronómico Detallado del Proyecto de Riego Sta. Cruz de la Sierra, Jalisco, Jalisco, Jalisco.
 TIPOS DE SUELOS



Zona Urbana
Santa Cruz de la Soledad

LAGO

13

26

57

||
F.S.

57

Cajabala

Scale: 1:50,000
Date: 1970
Author: [illegible]