

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



"GEOMORFOLOGIA Y SUELOS DEL VALLE DE LA HUERTA Y CASIMIRO CASTILLO, JALISCO"

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA:

ALFREDO GUEVARA ORTIZ

GUADALAJARA, JALISCO, 1983



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

A-903



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

Expediente

Número

Abril 12, 1963.

C. PROFESORES:

ING. ERNESTO MIRAMONTES LAU, Director.

ING. ROSARIO PONCE ROMERO, Asesor

ING. CARLOS MARTINEZ GONZALEZ, Asesor

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

"GEOMORFOLOGIA Y SUELOS DEL VALLE DE LA MUERTA Y CASTAÑO CASTILLO, JALISCO."

presentado por el PASANTE **ALFREDO GUEVARA GUTIZ** han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes que sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO

ING. JULIAN SANCHEZ GONZALEZ

EML.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

Expediente

Número

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal. Abril 12, 1983.

ING. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Habiendo sido revisada la Tesis del
PASANTE ALFREDO GUEVARA ORTIZ
Titulada: 'GEOMORFOLOGIA Y SUELOS DEL VALLE DE LA HUERTA Y CASINHO
CASTILLO, JALISCO'.

Damos nuestra aprobación para la --

Impresión de la misma

DIRECTOR


ING. ERNESTO MIRAMONTES LAB

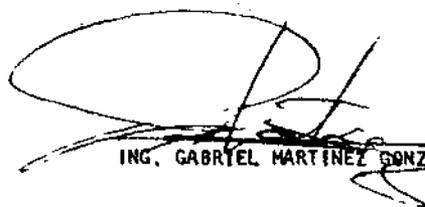
ASESOR

ASESOR



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA


ING. BENJAMIN PONCE ROMERO


ING. GABRIEL MARTINEZ GONZALEZ.

eml.

Al emitir este oficio sirvase eliar fecha y número

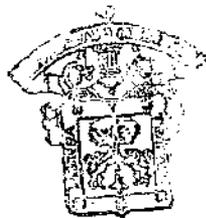
Con cariño y respeto a mis padres.

Sr. Luis Guevara Gallardo.

Sra. Elvira Ortiz de Guevara.

Como un tributo a su labor callada,
llena de sacrificios y esfuerzos, -
que me marcaron el camino hacia una
vida útil y progresista.

A mis hermanos:
Refugio y Patricia
Rosa María
José Luis
Angélica
Ma. Guadalupe
Pedro.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

DEDICATOPIA

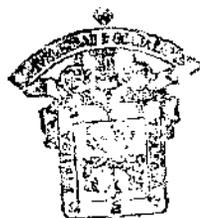
Quiero patentizar mi agradecimiento y dedicar la presente a quienes de una forma desinteresada contribuyeron a la realización del presente trabajo.

Al Ing. Ernesto A. Miramontes Lau.
Por su amistad, atenciones y apoyo-brindado para la realización del -- presente estudio.

Al Ing. Benjamín Ponce Romero.
En manifestación de gratitud y afecto.

Al Ing. Gabriel Martínez Glez.
Por su apoyo y consejos atinados en la realización del presente estudio.

A los compañeros y amigos, por nuestra sincera amistad.



ESCUELA DE ACUICULTURA
BIBLIOTECA

I N D I C E

	Pág.
PROLOGO	1
1.- Introducción.	2
1.1.- Definición general del desarrollo.	2
1.2.- Diferenciación conceptual de la naturaleza.	3
1.3.- Concepto fundamental.	4
2.- Antecedentes.	6
2.1.- Generalidades.	6
2.2.- Conceptos geomorfológicos fundamentales.	9
2.3.- Conceptos fundamentales de génesis de suelos.	11
3.- Marco de Referencia.	13
3.1.- Localización y superficie del área de estudio.	14
3.2.- Climatología.	15
3.2.1.- Generalidades.	15
3.2.2.- Clasificación del clima.	15
3.2.3.- Agroclimatología.	27
3.3.- Vegetación.	29
3.3.1.- Tipos de vegetación.	29
3.3.2.- Relación suelo-vegetación.	30
4.- Reconstrucción del Pasado Geológico del Valle de - La Huerta y Casimiro Castillo.	32
4.1.- El Cuaternario.	33
4.2.- Geología superficial.	36
4.2.1.- Geología actual.	37
4.3.- Características del movimiento de la corteza terrestre en la zona.	39
4.4.- Génesis del levantamiento.	40
4.5.- Geomorfología actual del valle.	44

	Pág.
5.- Suelos.	45
5.1.- Descripción general.	45
5.2.- Descripción de las series de suelos.	50
5.2.1.- Serie La Concepción.	50
5.2.2.- Serie La Zopilota.	56
5.2.3.- Serie La Huerta.	63
5.2.4.- Serie Coyame.	69
5.2.5.- Serie Trapiche.	75
5.3.- Superficies de las series y fases de suelos y sus porcentajes.	81
5.4.- Superficies de las clases agrícolas y sus - porcentajes.	82
6.- Resultados.	83
7.- Bibliografía.	88



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

PROLOGO

Si bien es cierto que en la actualidad existen a disposición del público interesado una gran cantidad de documentos, estudios y mapas sobre las ciencias de la tierra del Estado de Jalisco, es necesario ejecutar trabajos que correlacionen varias ciencias y donde la aplicación en el terreno de la práctica sean la acción inmediata de éstos.

El presente trabajo, trata de describir los eventos geomorfológicos y las características de los suelos a nivel de detalle, con el propósito de que técnicos y profesionistas los puedan utilizar con fines operativos o de estudio de estas importantes disciplinas científicas.

El objetivo del presente trabajo, es el de describir la geomorfología y los suelos de la Región de La Huerta, Jalisco. Desde el punto de vista del detalle, utilizando los métodos no convencionales en México para tales fines.

Agradezco a los Sres. Dr. Omar Rosier Barrera e Ing. Ernesto Miramontes Lau las facilidades y atenciones demostradas, durante la ejecución del presente trabajo.

También deseo patentizar mi gratitud al Ing. Ernesto Pobles Santoyo por su tiempo dedicado a la presente.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

1.- INTRODUCCION

1.1.- Definición General del Desarrollo.

En el mundo existen tres grandes grupos de fenómenos, - cualitativamente distintos entre sí por sus propiedades y le yes en su desarrollo y evolución:

- 1.- Fenómenos de la naturaleza inorgánicos.
- 2.- Fenómenos de la naturaleza orgánicos.
- 3.- Fenómenos sociales.

En el desarrollo de la materia, los fenómenos biológicos surgen sobre la base de los procesos de la naturaleza -- inorgánica, en tanto que los sociales aparecen sobre los biológicos, esto condiciona su vínculo indisoluble y su interdependencia recíproca. Pero los fenómenos de la naturaleza orgánica y los sociales tienen leyes y formas de desarrollo -- completamente nuevas que se diferencian cualitativamente de las leyes y las formas del desarrollo de la naturaleza inorgánica.

El desarrollo de la naturaleza viva, se manifiesta como un proceso de compilación de la organización interna y de -- las funciones de las plantas y animales, orientado a su mejor adaptación a las condiciones del medio ambiente, es decir, el desarrollo del mundo animal y vegetal está ligado al perfeccionamiento de la capacidad de reflejar.

En la sociedad, el desarrollo va ligado al paso de una formación económica a otra superior, al progreso de las fuer zas productivas y sus relaciones de producción, a la acur via

ción de nuevos conocimientos científicos que aumenten el poder del hombre, sobre la naturaleza, por último, al perfeccionamiento de los medios de reflejo de la realidad.

Como la vida social es multifacética, el criterio de su desarrollo también es de suma complejidad y variación. Por lo tanto, en la naturaleza orgánica y en la sociedad, el desarrollo está ligado al concepto de evolución progresiva, -- que tiene un contenido distinto en cada una de sus etapas o esferas. Este concepto resulta inadecuado para la naturaleza inorgánica.

Cuando observamos los cambios en el relieve de la corteza terrestre, los diferentes procesos erosivos (el factor -- erosión desde el punto de vista morfogenético) y las diversas formaciones geológicas, resulta imposible determinar -- cuál de esas formas surgidas es más progresiva.

El concepto de evolución no caracteriza todas las transformaciones de la materia del universo durante su proceso de desarrollo. Puede aplicarse, solamente a las formas del mundo inorgánico que están relacionadas con el paso de la materia inerte a la vida, es decir, a la aparición de la vida.

Diríase pues, que los suelos del mundo expresan la relación (umbral) entre el desarrollo de la naturaleza inorgánica y el progreso en la evolución de la naturaleza orgánica.

1.2.- Diferenciación Conceptual de la Naturaleza.

El progreso de la sociedad y de la naturaleza orgánica -- está íntimamente relacionada con el movimiento de lo inferior a lo superior; quiero subrayar, al mismo tiempo, que el

desarrollo en su conjunto, pese a los retrocesos y zigzagueos temporales, tiene un carácter ascensorial y tiende constantemente a formas más elevadas.

En la naturaleza inorgánica también existe el movimiento de lo inferior a lo superior, pero no abarca todo el proceso de la existencia, sino solamente una parte de ellos, ya que los procesos de compilación e integración de sus sistemas materiales son forzosamente substituidos por otros de desintegración y descomposición. Por ello no puede hablarse en este caso de que el movimiento se opere siempre de lo inferior a lo superior.

Para evitar todo mal entendido, creo necesario subrayar que en las formas de movimiento y evolución y sus correspondencias en tiempo y espacio, no se pretende indicar que hubo un período en el mundo en el que no existían cuerpos o formaciones macroscópicas y que en otro período o época hubo cuerpos microscópicos. El universo es infinito y sus diversas regiones se hallan en distintos niveles de desarrollo y evolución. Por ello, si en una región del planeta la materia existe en forma de partículas elementales y campos, en otras puede existir una forma de complejas combinaciones químicas, incluido al ser vivo con sus correspondientes formas de movimiento.

1.3.- Concepto Fundamental.

El suelo, es el resultado de factores y procesos dentro de la naturaleza orgánica a partir de los fenómenos de la naturaleza inorgánica, que debe estudiarse en sí mismo como un todo, como el puente que interrelaciona la geomorfología, biología y la antropología, con el propósito de darle un sen

tido de ordenamiento a las relaciones productivas como sustento de todas las especies del planeta.

Desde este punto de vista, la ciencia del suelo adquiere un carácter tridimensional, para el esclarecimiento del pasado como para la definición de las tendencias de desarrollo biológico a futuro, y no como una interdisciplina o subciencia encaminada a explicar y esclarecer problemas ecológicos momentáneos.

El estudio del suelo es tan antiguo como lo son las criaturas vivientes, el tratar de ubicar en el tiempo y en el espacio, el entendimiento del suelo por el hombre sería como intentar esclarecer en qué momento podríamos decir que los precursores del hombre se convirtieron en el hombre mismo. Es ésta una situación delicada, a causa de que los cambios no suceden de un día para otro.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

2.- ANTECEDENTES

2.1.- Generalidades.

La palabra geología proviene del griego y significa ciencia de la tierra. La geología es una ciencia multifacética que une un gran número de disciplinas interdependientes del ciclo geológico, de las cuales las más importantes son la geología dinámica y la geología histórica.

La geología dinámica o geomorfología estudia los diversos procesos bajo cuya influencia se producen los cambios en la corteza terrestre, dichos procesos se desarrollan en el subsuelo y en la superficie. Según la fuerza de energía que impulsa el desarrollo de los procesos geológicos se dividen en procesos de la dinámica externa (exógenos) y procesos de la dinámica interna (endógenos). (Penck, 1920).

Con los procesos exógenos, también denominados epigeológicos, (Lawson, 1930), se relacionan fenómenos tales como la transformación del relieve, la destrucción de las rocas y minerales (intemperismo), el traslado de materiales (erosión) y la acumulación de éstos en nuevos lugares (deposición). Estos procesos están determinados por fenómenos atmosféricos y, así mismo por la actividad de los mares, ríos, lagos, aguas subterráneas, vientos, glaciares, por la acción del mundo animal y vegetal. La pedología (estudio de los suelos) es la más importante disciplina de esta división.

Los procesos endógenos o hipógenos (Penck, 1920), condicionan el traslado vertical y horizontal de la corteza terrestre, los sismos, las erupciones volcánicas, las trans-

formaciones de las rocas bajo la influencia de altas presiones y temperaturas a grandes profundidades, al fluir a la superficie magma líquida ardiente, como resultado de estos procesos endógenos, de modo esencial se transforman las rocas antiguas, surgen nuevas rocas, cambia la distribución de las elevaciones del paisaje, los cuales se comprimen sobre sí mismas formando pliegues, los estratos se trasladan, se sobreescurren, se rompen, etc.

La geología histórica estudia, en el tiempo y en el espacio, las leyes de desarrollo de la corteza terrestre, desde el momento de su formación hasta nuestros días. (Dunbar, 1960).

El geólogo Ruso, Vasilii Vasilievich Dokuchaev (1846--1903), separa de la geología dinámica los procesos y agentes geomorfológicos que modelan la superficie terrestre para ubicarlos en una disciplina nueva, denominada pedología o estudio de los suelos, como un cuerpo natural e independiente -- con leyes propias de formación y evolución.

La base científica sobre la cual descansa la pedología se fundamenta en el concepto de que los productos de la meteorización (el suelo), no son estrictamente un fenómeno geomórfico, ya que el suelo, es una parte natural de la superficie de la tierra, caracterizado por capas paralelas a la superficie, resultantes de la modificación de rocas madres por los procesos físicos, químicos y biológicos, que actúan bajo condiciones variables, por lo tanto, el estudio y conocimiento del suelo consiste en poner en evidencia de manera sistemática, el conjunto constituido por la sucesión de capas u horizontes de tierra individualizados por la intervención -- del clima, vegetación y los factores naturales que reaccio--

nan a estas acciones bajo la influencia del relieve y del tiempo.

El diagnóstico del suelo exige, el agrupamiento y la sistematización de un cierto número de caracteres o de hechos, que constituyen los síntomas. Cada síntoma traduce la influencia de un factor, esta influencia se manifiesta por un carácter propio. La comparación de una serie de síntomas permite el establecimiento de un síndrome, es decir, el conjunto de los caracteres típicos de un estado. Esta última síntesis permite enjuiciar el valor del diagnóstico, permitiendo la explicación de la situación observada.

Para el estudio sistematizado tanto de la geomorfología como de la pedología, es necesario conocer aquellos conceptos de orden que orienten hacia la comprensión y entendimiento del entorno geográfico.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

2.2.- CONCEPTOS GEOMORFOLOGICOS FUNDAMENTALES.

Concepto 1.- Los mismos procesos y leyes físicas que actúan hoy en día actuaron a través de todo el tiempo geológico, aunque no necesariamente siempre con la misma intensidad del presente.

Concepto 2.- La estructura geológica es un factor dominante de control en la evolución de las formas del relieve y se refleja en ellas.

Concepto 3.- Los procesos geomórficos dejan su impresión distintiva sobre las formas del terreno y cada proceso geomórfico desarrolla su propio conjunto característico de formas de relieve.

Concepto 4.- A medida que los diferentes agentes erosivos actúan sobre la superficie terrestre, se produce una secuencia en las formas del relieve con características distintivas en los sucesivos estados de su desarrollo.

Concepto 5.- En la evolución geomórfica la complejidad es más común que la simplicidad.

Concepto 6.- La mayor parte de la topografía de la Tierra tiene una edad que no va más allá del Pleistoceno, mientras que se exigua la topografía anterior al Terciario.

Concepto 7.- La interpretación cabal de los paisajes actuales es imposible sin una apreciación total de las influencias múltiples de los cambios geológicos y climáti

cos ocurridos durante el Pleistoceno.

Concepto 8.- Para comprender cabalmente la importancia-variada de los diferentes procesos geomórficos es necesaria una apreciación de los climas del mundo.

Concepto 9.- Aunque el interés primario de la geomorfología son los paisajes actuales, su utilidad máxima la logra por expansión histórica.



2.3.- CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE GENESIS DE SUELOS.

Concepto 1.- Los procesos edafogénicos actuales operan en el espacio y en el tiempo.

Concepto 2.- Regímenes distintos en procesos de formación del suelo producen suelos distintos.

Concepto 3.- El suelo y su cubierta vegetal modifican los procesos de degradación de la tierra.

Concepto 4.- La arcilla se produce en el suelo.

Concepto 5.- En el suelo se producen complejos orgánicos y minerales.

Concepto 6.- En el curso de la edafogénesis ocurre una sucesión de suelos.

Concepto 7.- En la génesis de suelos, la complejidad es más común que la simplicidad.

Concepto 8.- Muy poco del continuo del suelo es anterior al Terciario y, aun en este caso, la mayor parte no es anterior al Pleistoceno.

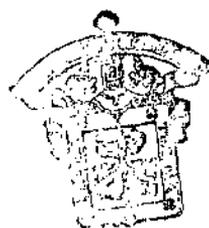
Concepto 9.- Para una comprensión clara de los suelos es requisito imprescindible el conocimiento de la climatología.

Concepto 10.- Para la comprensión de los suelos, es indispensable un conocimiento del Pleistoceno.

Concepto 11.- Hay puntos observables de cambio marcado en los índices y el grado de respuesta del suelo al medio.

Concepto 12.- Para el manejo de los suelos, es básico el conocimiento de la génesis del suelo.

Concepto 13.- La paleontología es un aspecto que está cobrando importancia en la ciencia de la génesis del suelo.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE
BIBLIOTECA

3.- MARCO DE REFERENCIA

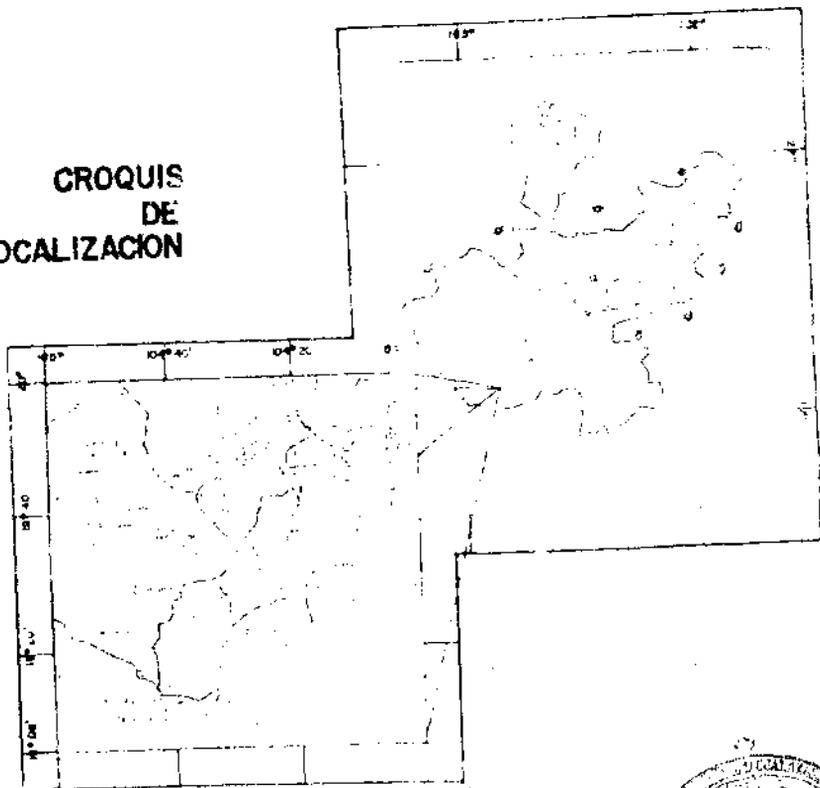
3.1.- Localización y Superficie del Area de Estudio.

La zona denominada como el Valle de La Huerta y Casimiro Castillo se encuentra ubicada, en la parte septentrional del Estado de Jalisco, en su región costera sobre los meridianos $104^{\circ} 25' 29''$ y $104^{\circ} 40' 55''$ de longitud Oeste, y entre los paralelos $19^{\circ} 28' 23''$ y $19^{\circ} 40' 29''$ de latitud Norte.

La superficie que cubre el Valle de La Huerta y Casimiro Castillo, es de 25,159 hectáreas, cubriendo parte de los municipios de Casimiro Castillo y La Huerta.

El presente estudio de suelos cubre la superficie total de dicho valle.

**CROQUIS
DE
LOCALIZACION**



AREA DE ESTUDIO

ESCALA 1:00000



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

3.2. CLIMATOLOGIA.

3.2.1.- GENERALIDADES.

En el conocimiento del clima y el análisis de los datos meteorológicos, se tomaron 3 estaciones como representativas, por estar ubicadas dentro de la zona de estudio y una como comparativa por encontrarse en la parte alta de la cuenca. Las estaciones representativas son: La Huerta, Casimiro Castillo y Tecomates, el período de observación de cada estación es de 27, 27 y 14 años respectivamente. La estación comparativa es la de Purificación, Jal., con un período de observación de 32 años.

En el cuadro # 1 se presentan los datos geográficos y meteorológicos, así como los períodos de observación de cada estación.

En general, el área en estudio se caracteriza por tener un clima tropical con lluvias en verano, que está caracterizado por una temperatura media de todos los meses mayor de 18°C. La precipitación anual en este tipo de clima es superior a 1600 mm. pero nunca menor de 800 mm.

3.2.2.- CLASIFICACION DEL CLIMA.

La clasificación del clima del área de estudio se realizó, en base a los sistemas de clasificación climática de Köppen y al Segundo Sistema del Dr. C.W. Thornthwaite, debido a las características e importancia que cada sistema imparte a los diferentes tipos climáticos de la zona.

Según el sistema de clasificación climática de Köppen,-

modificado por E. García, en el área de estudio se presentan dos tipos climáticos principalmente cuyas claves son: $Aw_1(w'')(i')$ g y $Am(w)(i')$ g.

El tipo climático $Aw_1(w'')(i')$ g, está representado por la estación de La Huerta, el cual se define como un clima subhúmedo (la temperatura media anual es mayor de 22°C y la del mes más frío mayor de 18°C) con estación lluviosa en verano, siendo el porcentaje de precipitación invernal entre 6 y 10.2 y la del mes más seco menor de 60 mm., el grado de humedad o sea la relación P/T está entre 43.2 y 55.3, presenta poca oscilación térmica que varía de 5° a 7°C y la marcha de temperatura es tipo ganges, en donde el mes más caliente del año se presenta antes del mes de junio.

El tipo climático $Am(w)(i')$ g está representado por las estaciones de Casimiro Castillo, Tecomates y Purificación, cubren la mayor parte del área de estudio y se define como un clima cálido húmedo con lluvias en verano y un porcentaje de lluvia invernal menor de 5% de la anual, presenta poca variación en la temperatura, entre 5° y 7°C . y la marcha de temperatura es de tipo ganges, dado que el mes más caliente se presenta antes del mes de junio.

De acuerdo al Segundo Sistema de Clasificación Climática de Thornthwaite, se presentan cuatro tipos climáticos diferentes, con ligeras variaciones entre sí, cuyos tipos son: $C_1s_2A'a'$ que representa la estación La Huerta; el $C_2w_2A'a'$ representado por la estación de Casimiro Castillo; el $B_1w_2A'a'$ de la estación de Tecomates y el $B_2w_2A'a'$ que está representado por la estación de Purificación.

La definición de los tipos climáticos se analice en ba-

se al cálculo del clima (2° Sistema Thornthwaite) para cada una de las estaciones tomadas.

$C_1s_2A'a'$ (La Huerta), se define como un clima semiseco, con gran demasfa de agua estival, Megatérmico (cálido), con baja concentración de calor en verano que es normal para el clima. (Ver cuadro 2 y figura 1).

$C_2w_2A'a'$ (Casimiro Castillo), se define como un clima semihúmedo, con gran deficiencia de agua invernal, cálido, con baja concentración de calor en verano que es normal para el clima. (Ver cuadro 3 y figura 2).

$B_1w_2A'a'$ (Tecomates), se define como un clima ligeramente húmedo, con gran deficiencia de agua invernal, cálido, con baja concentración de calor en verano normal para el clima. (Ver cuadro 4 y figura 3).

$B_2w_2A'a'$ (Purificación), se define como un clima húmedo (moderadamente húmedo), con gran deficiencia de agua invernal, Megatérmico (cálido), con un régimen de eficiencia de concentración de calor en verano normal para el clima. (Ver cuadro 5 y figura 4).



CUADRO # 1

Datos de Localización Geográfica; Temperatura (en °C), Precipitación y Evaporación (en mm.) Media Anual de las Estaciones del Area de Estudio

	ESTACION		LATITUD		LONGITUD		ALTITUD			PERIODO DE OBSERV.			ANUALES
	LA HUERTA		19° 28'		104° 38'		500 m.s.n.m.			1954-1981			
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
TEMPERATURA MAXIMA	34.3	34.7	36.5	38.0	37.8	37.6	35.6	34.9	33.8	34.3	34.7	34.1	35.5°C
MEDIA	21.9	22.2	23.4	25.1	27.2	27.8	26.9	26.4	25.9	25.8	24.4	22.7	25.0°C
MINIMA	8.5	8.4	8.9	11.0	14.4	18.4	19.2	19.1	18.9	17.4	13.5	11.4	14.1°C
PRECIPITACION MED.	25.3	3.70	5.40	3.70	8.70	127.21	221.6	231.1	283.7	125.6	36.8	27.1	1099.9mm.
EVAPORACION MEDIA	126.3	137.3	183.6	195.9	223.9	192.7	192.7	152.3	128.1	127.9	123.6	113.8	1859.1mm.
PURIFICACION, JAL			19° 41'		104° 36'		458 m.s.n.m.			1948-1981			
TEMPERATURA MAXIMA	34.4	35.4	37.2	38.2	38.3	37.7	35.1	34.4	34.1	34.3	34.3	34.4	35.7°C
MEDIA	22.4	22.8	23.9	25.4	26.9	27.5	26.1	26.2	25.9	25.8	24.5	22.9	25.0°C
MINIMA	11.0	9.8	10.7	11.2	13.5	17.4	18.2	17.9	18.0	16.7	13.2	12.6	14.2°C
PRECIPITACION MED.	16.3	5.70	6.20	4.30	21.1	254.0	403.4	405.6	429.8	183.0	30.0	20.8	1782.2mm.
EVAPORACION MEDIA	106.9	125.9	180.6	201.8	203.1	166.7	144.3	138.6	124.7	124.7	103.9	94.3	1715.6mm.
CASIMIRO CASTILLO			19° 37'		104° 27'		450 m.s.n.m.			1954-1981			
TEMPERATURA MAXIMA	36.5	37.4	39.5	40.8	40.9	40.4	38.0	37.3	37.0	36.9	36.8	36.2	38.2°C
MEDIA	24.2	24.7	25.9	27.5	29.1	29.5	28.2	27.9	27.7	27.7	26.4	25.1	27.0°C
MINIMA	11.3	11.6	11.2	13.5	16.0	19.3	20.4	19.8	19.5	18.4	14.8	13.3	15.8°C
PRECIPITACION MED.	16.4	7.7	4.9	4.6	10.2	199.1	361.7	342.6	376.8	186.1	32.3	27.7	1570.1mm.
EVAPORACION MEDIA	109.4	119.5	166.3	190.7	197.4	162.8	133.0	124.2	117.2	112.6	101.0	99.3	1633.4mm.
TECOMATES, JAL.			19° 34'		104° 25'		405 m.s.n.m.			1966-1981			
TEMPERATURA MAXIMA	33.0	34.4	35.9	39.0	40.8	37.4	34.8	35.2	35.6	35.4	34.9	34.4	35.9°C
MEDIA	22.1	22.6	23.5	25.7	27.6	28.1	27.2	26.9	26.8	26.6	26.1	23.5	25.5°C
MINIMA	11.2	10.8	11.1	12.4	14.4	18.8	19.6	18.6	18.0	17.8	15.3	12.6	15.1°C
PRECIPITACION MED.	23.5	7.80	10.2	3.00	10.0	172.2	366.8	379.4	380.3	175.6	32.4	29.60	1590.8

CUADRO # 2

CALCULO DEL CLIMA

CONCEPTO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	VALORES MEDIOS O ANUALES
T°C	21.9	22.2	23.4	25.1	27.2	27.8	26.9	26.4	25.9	25.8	24.4	22.7	25.0°C
P (cm)	2.53	0.37	0.54	0.37	0.87	12.72	22.16	23.11	28.37	12.56	3.68	2.71	109.99 cm.
I	9.36	9.55	10.35	11.50	12.99	13.43	12.78	12.42	12.06	11.99	11.02	9.88	137.33
EP (cm)	7.28	7.61	9.03	11.34	14.12	14.62	13.86	13.36	12.56	12.40	10.35	8.18	
F	0.95	0.90	1.03	1.05	1.13	1.10	1.14	1.10	1.02	1.00	0.93	0.95	
EP (cm)	6.92	6.85	9.48	11.91	15.96	16.08	15.80	14.69	12.81	12.40	9.63	7.77	140.3 cm.
MHS (cm)	0	0	0	0	0	0	6.36	3.64	0	0	-5.95	-5.06	
HA (cm)	0	0	0	0	0	0	6.36	10.00	10.00	10.00	4.05	1.01	
S (cm)	0	0	0	0	0	0	4.78	15.56	0.16	0	0	0	20.5 cm.
D (cm)	4.39	6.48	8.94	11.54	15.09	3.36	0	0	0	0	0	0	49.80 cm.
EPR (cm)	2.53	0.37	0.54	0.37	0.87	12.72	15.80	14.69	12.81	12.40	9.63	7.77	
E (cm)	0	0	0	0	0	0	0	2.39	8.98	4.56	0	0	
RP	-0.63	-0.95	-0.95	-0.97	-0.95	-0.21	+0.40	+0.57	+1.22	+0.01	-0.62	-0.65	

$$IH = \frac{100 \times SA}{EPA} = \frac{100 \times 20.5}{140.3} = 14.61\%$$

$$IM = IH - 0.6 (IA) = 14.61 - 0.6(35.49) = -6.68$$

$$IA = \frac{100 \times DA}{EPA} = \frac{100 \times 49.80}{140.3} = 35.49\%$$

$$S = \frac{100 \times EPV}{EPA} = \frac{100 \times 47.83}{140.3} = 34.09$$

ESTACION: LA HUERTA, JAL.

LATITUD: 19° 28'

LONGITUD: 104° 38'

ALTITUD: 500 m.s.n.m.

PERIODO DE OBSERV: 1954-1981

FORMULA DEL CLIMA: C₁ s₂ A' a'

Semiseco, con gran demasfa de agua estival. Cálido, con baja concentración de calor en verano.

CUADRO # 3

CALCULO DEL CLIMA

CONCEPTO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	VALORES MEDIOS O ANUALES
T° C	24.2	24.7	25.9	27.5	29.1	29.5	28.2	27.9	27.7	27.7	26.4	25.1	27.0°C
P (cm)	1.64	0.77	0.49	0.46	1.02	19.91	36.17	34.26	37.68	18.61	3.23	2.77	157.01 cm.
I	10.69	11.23	12.06	13.21	14.39	14.69	13.72	13.50	13.36	13.36	12.42	11.50	154.13
EP (cm)	9.27	10.04	12.08	14.37	15.61	15.89	14.94	14.70	14.53	14.53	13.01	10.69	
F	0.95	0.90	1.03	1.05	1.13	1.11	1.14	1.11	1.02	1.00	0.93	0.94	
EP (cm)	8.81	9.04	12.44	15.09	17.64	17.64	17.03	16.32	14.82	14.53	12.10	10.05	174.51 cm.
MHS (cm)	0	0	0	0	0	2.27	7.73	0	0	0	-8.87	-7.28	
HA (cm)	0	0	0	0	0	2.27	10.00	10.00	10.00	10.00	1.13	0	
S (cm)	0	0	0	0	0	0	11.41	17.94	22.86	4.08	0	0	56.29 cm.
D (cm)	7.17	8.27	11.95	14.63	16.62	0	0	0	0	0	0	7.28	65.92 cm.
EPR (cm)	1.64	0.77	0.49	0.46	1.02	17.64	17.03	16.32	14.82	14.53	12.10	2.77	
E (cm)	0	0	0	0	0	0	5.70	11.82	17.34	10.71	0	0	
RP	-0.82	-0.92	-0.96	-0.97	-0.94	+0.13	+1.12	+1.10	+1.54	+0.28	-0.73	-0.72	

$$IH = \frac{100 \times SA}{EPA} = \frac{100 \times 56.29}{174.51} = 32.26\%$$

$$IM = IH - 0.6(IA) = 32.26 - 0.6(37.77) = + 9.60$$

$$IA = \frac{100 \times DA}{EPA} = \frac{100 \times 65.92}{174.51} = 37.77\%$$

$$S = \frac{100 \times EPV}{EPA} = \frac{100 \times 52.31}{174.51} = 29.97\%$$

ESTACION: CASIMIRO CASTILLO, JAL.
 LATITUD: 19° 37'
 LONGITUD: 104° 27'
 ALTITUD: 450 m.s.n.m.
 PERIODO DE OBSERV: 1954-1980

FORMULA DEL CLIMA: C₂W₂A'₁Δ'₁
 Semihúmedo, con gran deficiencia de agua
 invernal. Cálido, con baja concentración
 de calor en verano.

CUADRO # 4
CALCULO DEL CLIMA

CONCEPTO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	VALORES MEDIOS O ANUALES
T°C	22.1	22.6	23.5	25.7	17.6	28.1	27.2	26.9	26.8	26.6	25.1	23.5	25.5°C
P (cm)	2.35	0.78	1.02	0.30	1.00	17.22	36.68	37.94	38.03	17.56	3.24	2.96	159.08 cm.
I	9.49	9.82	10.41	11.92	13.28	13.65	12.09	12.78	12.70	12.56	11.50	10.41	141.51
EP (cm)	7.27	7.85	8.96	12.15	14.45	14.86	14.12	13.86	13.77	13.59	11.21	8.96	
F	0.95	0.90	1.03	1.05	1.13	1.11	1.14	1.11	1.02	1.00	0.93	0.94	
EP (cm)	6.91	7.06	9.23	12.76	16.33	16.49	16.10	15.38	14.05	13.59	10.43	8.42	146.75 cm.
MHS (cm)	0	0	0	0	0	0.73	9.27	0	0	0	-7.19	-5.46	
HA (cm)	0	0	0	0	0	0.73	10.00	10.00	10.00	10.00	2.81	0	
S (cm)	0	0	0	0	0	0	11.31	22.56	23.98	3.97	0	0	61.82 cm.
D (cm)	4.56	6.28	8.21	12.46	15.33	0	0	0	0	0	0	5.46	52.30 cm.
EPR (cm)	2.35	0.78	1.02	0.30	1.00	16.49	16.10	15.38	14.05	13.59	10.43	2.96	
E (cm)	0	0	0	0	0	0	5.65	14.10	19.04	11.51	0	0	
RP	-0.66	-0.89	-0.89	-0.98	-0.094	+0.05	+1.28	+1.47	+1.71	+0.29	-0.69	-0.65	

$$IH = \frac{100 \times SA}{EPA} = \frac{100 \times 61.82}{146.75} = 42.13\%$$

$$IM = IH = 0.6(IA) = 43.69 - 0.6(35.64) = 22.31$$

$$IA = \frac{100 \times DA}{EPA} = \frac{100 \times 52.30}{146.75} = 36.64\%$$

$$S = \frac{100 \times EPV}{EPA} = \frac{100 \times 48.92}{146.75} = 34.57\%$$

ESTACION: TECOMATES, JAL
 LATITUD: 19° 34'
 LONGITUD: 104° 28'
 ALTITUD: 405 m.s.n.m.
 PERIODO DE OBSERV: 1966-1981

FORMULA DEL CLIMA: B₁ w₂ A' a'
 Ligeramente húmedo, con gran deficiencia-
 de agua invernal. Cálido, con baja concen-
 tración de calor en verano.

CUADRO # 5
CALCULO DEL CLIMA

CONCEPTO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	VALORES MEDIOS O ANUALES
T°C	22.4	22.8	23.9	25.4	26.9	27.5	26.1	26.2	25.9	25.8	24.5	22.9	25.02°C
P (cm)	1.63	0.57	0.62	0.43	2.11	25.4	40.34	40.56	42.98	18.50	3.00	2.08	178.22 cm.
I	9.68	9.95	10.68	11.71	12.78	13.21	12.20	12.28	12.06	11.99	11.09	10.01	137.64
EP (cm)	7.82	8.29	9.66	11.78	13.86	14.37	12.87	13.03	12.55	12.40	10.47	8.40	
F	0.95	0.90	1.03	1.05	1.13	1.11	1.14	1.11	1.02	1.00	0.98	0.94	
EP (cm)	7.43	7.46	9.95	12.37	15.66	15.95	14.67	14.46	12.80	12.40	10.26	7.90	141.71 cm.
MHS (cm)	0	0	0	0	0	9.45	0.55	0	0	0	-7.26	-5.82	
HA (cm)	0	0	0	0	0	9.45	10.00	10.00	10.00	10.00	2.74	0	
S (cm)	0	0	0	0	0	0	25.34	26.10	30.18	6.10	0	0	87.72 cm.
D (cm)	5.80	6.89	9.33	11.94	13.94	0	0	0	0	0	0	5.82	47.90 cm.
EPR (cm)	1.63	0.57	0.62	0.43	2.11	15.95	14.67	14.46	12.80	12.40	10.26	2.08	
E (cm)	0	0	0	0	0	0	7.17	16.64	23.41	14.75	0	0	
RP	-0.78	-0.92	-0.62	-0.96	-0.87	+0.50	+1.75	+1.81	+2.36	+0.49	-0.71	-0.74	

$$IH = \frac{100 \times SA}{EPA} = \frac{100 \times 87.72}{141.71} = 61.90\%$$

$$IM = IH - 0.6(IA) = 61.9 - (0.6)33.8 = 41.62$$

$$IA = \frac{100 \times DA}{EPA} = \frac{100 \times 47.90}{141.71}$$

$$S = \frac{100 \times EPV}{EPA} = \frac{100 \times 47.66}{141.71} = 33.63\%$$

ESTACION: PURIFICACION, JAL.
LATITUD: 19° 41'
LONGITUD: 104° 36'
ALTITUD: 458 m.s.n.m.
PERIODO DE OBSERV: 1948-1981

FORMULA DEL CLIMA: B₂ w₂ A' a'
Moderadamente Húmedo, con gran deficiencia de agua invernal. Cálido, con baja concentración de calor en verano.

CLIMOGRAMA

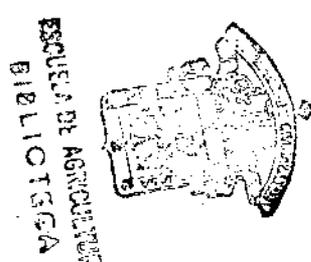
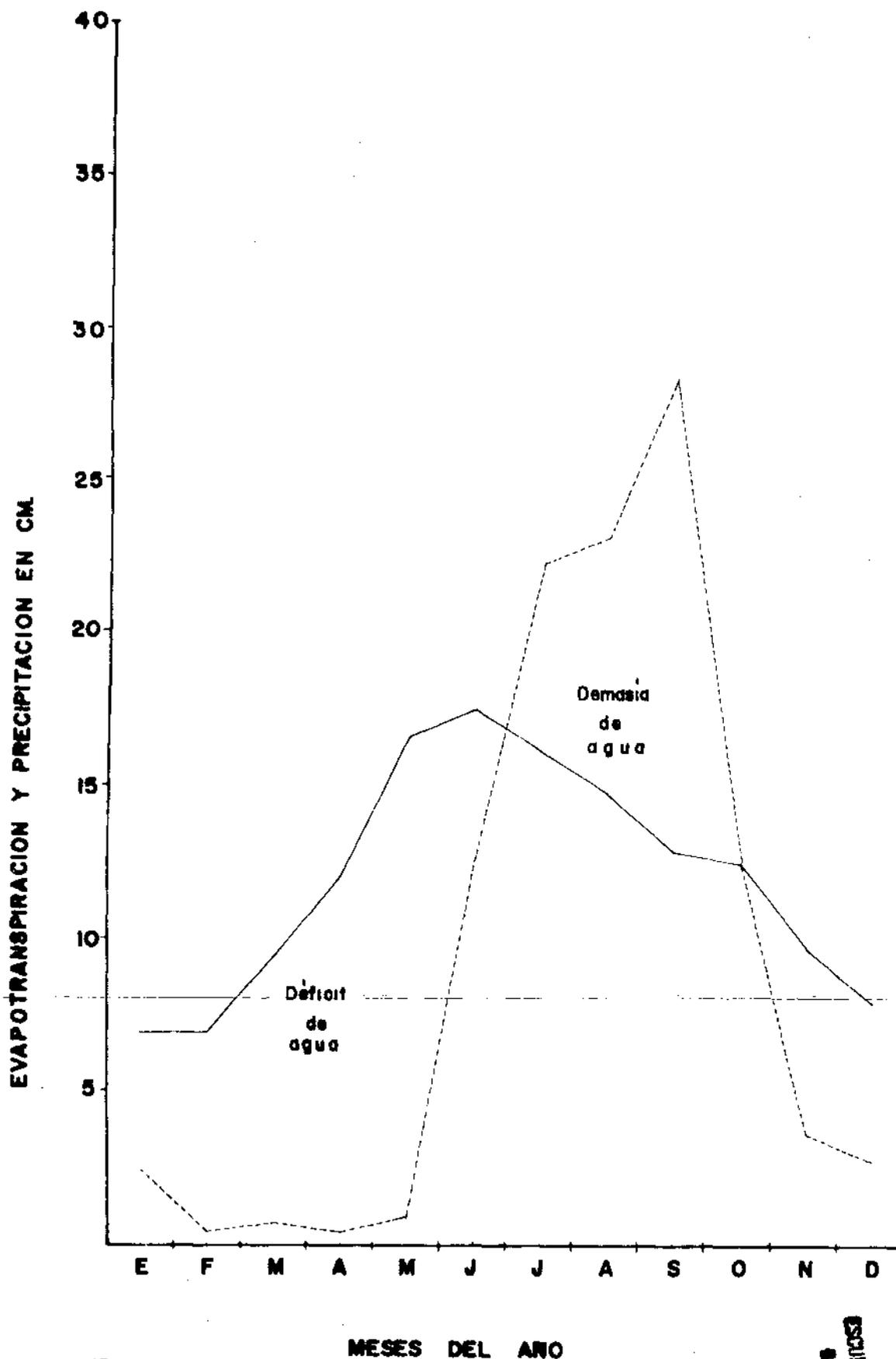
DE LA ESTACION METEOROLOGICA DE LA HUERTA, JALISCO

(según el 2° sistema de Thornthwaite)

CLAVE:

----- Distribución de precipitación anual de 109.99 cm.

————— Distribución de evapotranspiración corregida anual de 142.66 cm.



CLIMOGRAMA

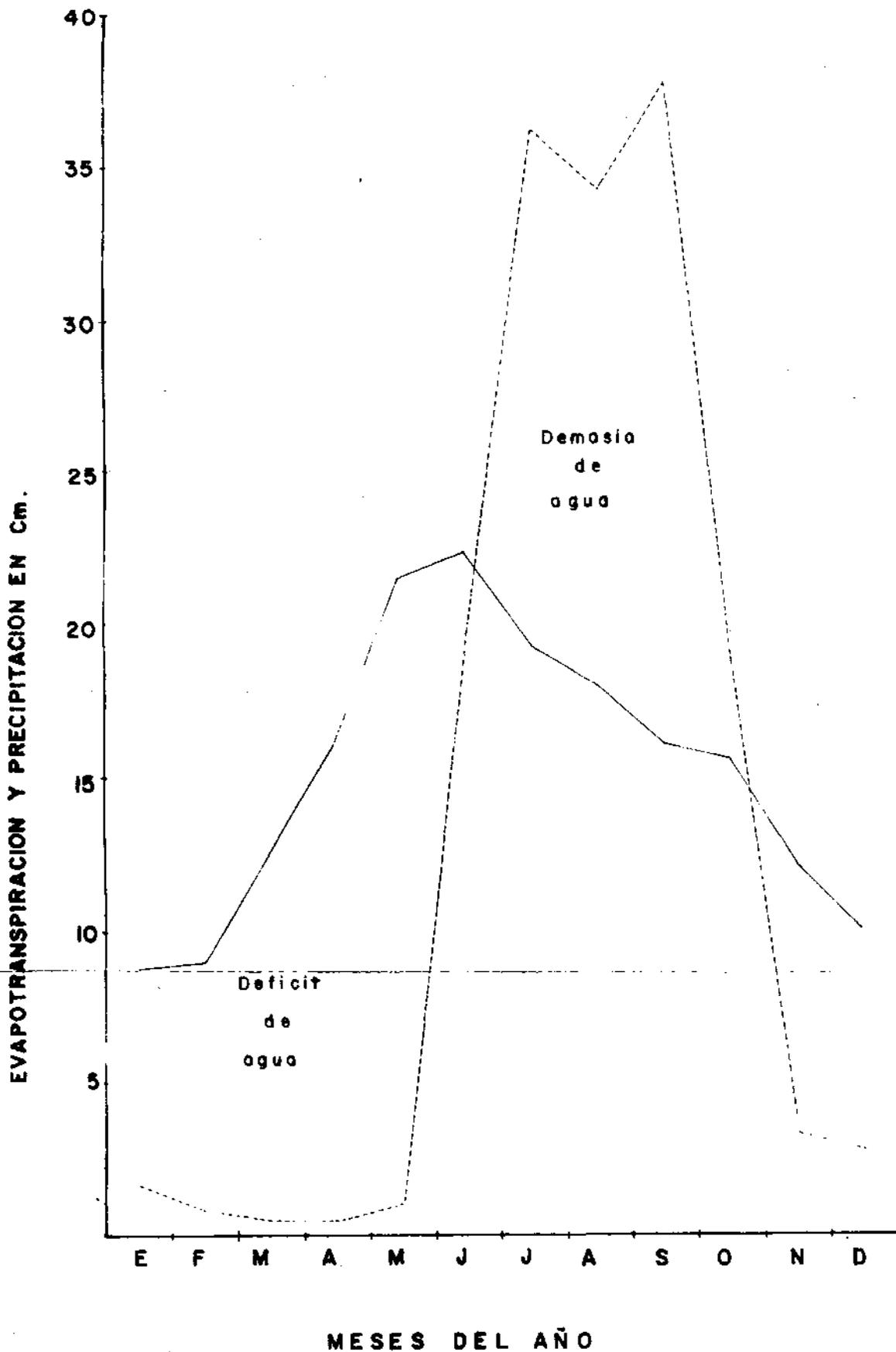
DE LA ESTACION METEOROLOGICA DE CASIMIRO CASTILLO, JALISCO

(Según el 2° sistema de Thornthwaite)

CLAVE:

----- Distribución de la precipitación anual de 157.01 cm.

— Distribución de la evapotranspiración corregida anual de 180.95 cm.



CLIMOGRAMA

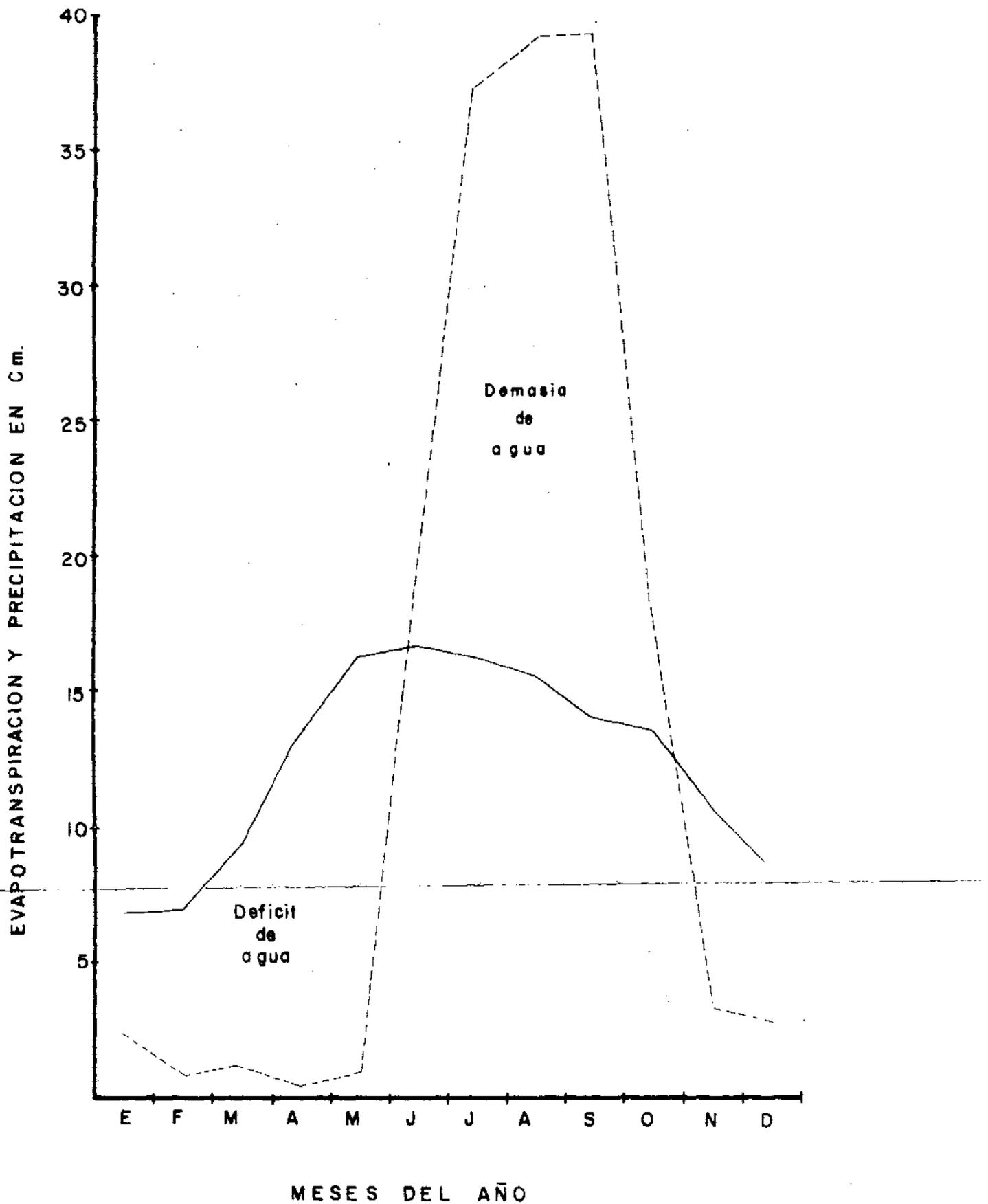
DE LA ESTACION METEOROLOGICA DE TECOMATES, JALISCO

(Según el 2° sistema de Thornthwalte)

CLAVE:

----- Distribución de la precipitación anual de 159.08 cm.

————— Distribución de la evapotranspiración corregida anual de 146.75 cm.



CLIMOGRAMA

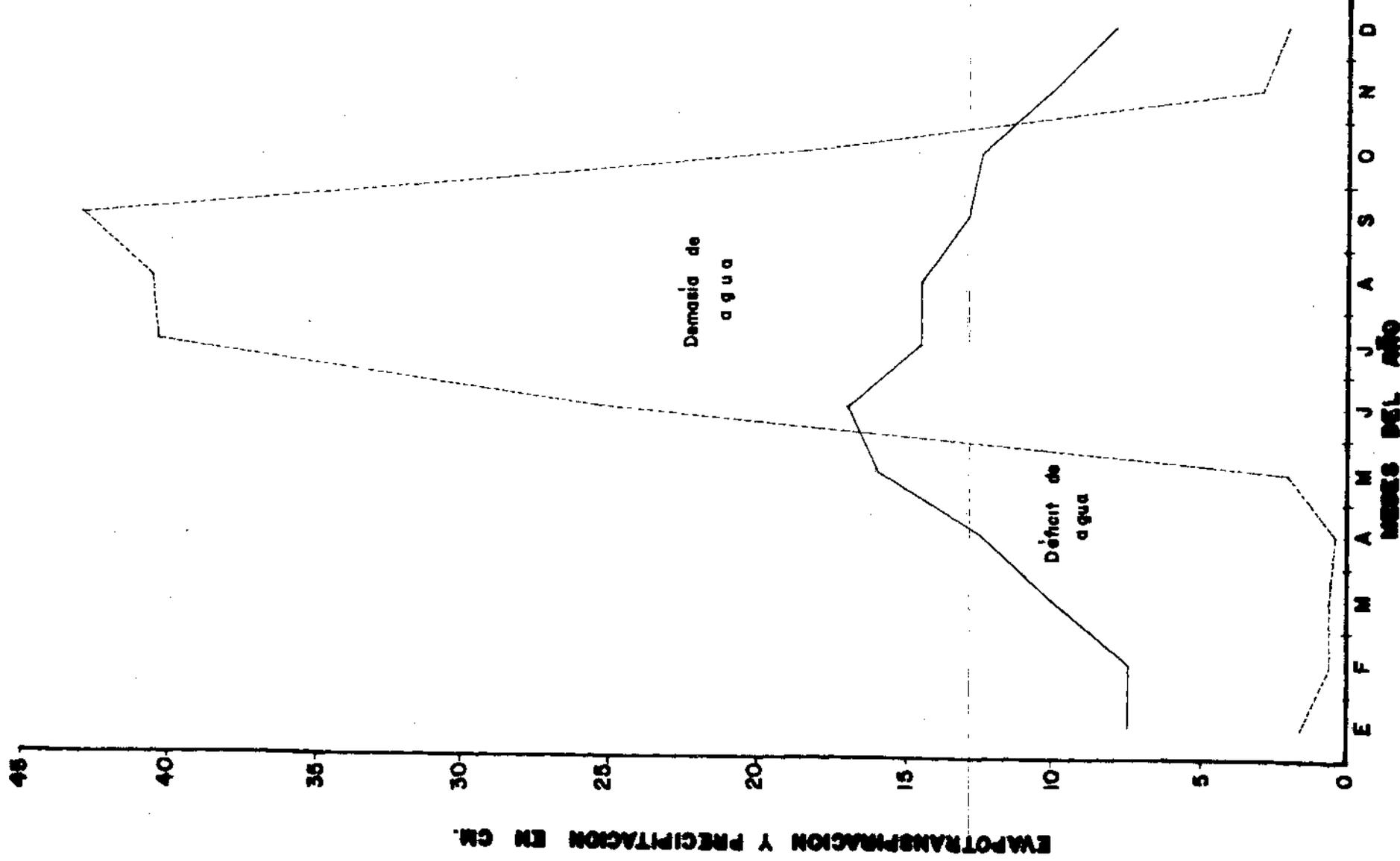
DE LA ESTACION METEOROLOGICA DE PURIFICACION , JALISCO

(según el 2° sistema de Thornthwaite)

CLAVE:

----- Distribución de precipitación anual de 178.22 cm.

————— Distribución de evapotranspiración corregida anual de 142.80 cm.



3.2.3.- AGROCLIMATOLOGIA

El objetivo de este apartado, es el análisis del clima desde el punto de vista fenológico, a fin de evaluar la agricultura de temporal; así mismo dar la pauta para futuras alternativas de adecuación de los cultivos a las distintas variantes suelo-clima del área de estudio.

Las características termopluviométricas del área estudiada y su situación geográfica, favorecen la adaptación y desarrollo de una gran variedad de cultivos tropicales y subtropicales, tanto perennes como semiperennes y estacionales, para explotación en 2 ciclos, siempre que se logren satisfacer las necesidades de agua de los cultivos a lo largo del año.

Los principales cultivos que pueden progresar en la zona son: Cereales, Hortalizas, Oleaginosas, Forrajes y Frutales, cuyas variedades se adapten a las altitudes cercanas al nivel del mar del área de estudio.

No obstante que el clima en la mayoría del área de estudio, es ligeramente húmeda a semihúmeda, y que los volúmenes totales anuales que se precipitan son elevados, existe un período en el año donde los volúmenes precipitados disminuyen considerablemente, en este período crítico que ocurre durante los meses de Noviembre a Mayo, la escasez de agua puede afectar el desarrollo de los cultivos.

Al considerar la época seca del año, en particular el lapso crítico de Noviembre a Mayo que afecta el área de estudio, y relacionarlo con la agricultura de temporal debe tomarse en cuenta las características físicas del suelo, prin-

principalmente a lo que respecta a textura, permeabilidad y drenaje. Tales características permiten que el agua de lluvia - rápidamente se infiltre hacia la parte inferior del suelo, - donde las raíces de los cultivos, principalmente si son de ciclo corto, no pueden disponer de ella. Sin embargo, existe una excepción de la fase S-2, que constituye una fase de mal drenaje, la cual presenta el manto freático desde los 70 cm. En este período crítico de sequía las temperaturas aumentan considerablemente durante los meses de Marzo a Mayo, lo que trae consecuentemente mayores pérdidas de agua por evapotranspiración.

A pesar de esto, en la zona se observaron siembras de invierno con cultivos de maíz y sorgo, considerando que las deficiencias de agua de lluvia para estos cultivos sean compensados en cierta medida por los aportes provenientes del manto freático, lo que resulta difícil evaluar, sin embargo, son de influencia significativa por el hecho de que se obtiene producción. Otros cultivos de invierno son: sandía, chile, caña de azúcar, cártamo y frijol, los cuales son de riego el cual se obtiene por bombeo del manto freático.

En el período de lluvias los cultivos que predominan es el maíz, girasol y ajonjolí, de los cuales no llegan a sufrir deficiencias de agua. En la parte de lomeríos, susceptibles a la erosión se recomienda la implantación de pastizales.

Gran parte de la superficie del área de estudio está dedicada a la explotación frutícola, con especies como: cítricos, mango, aguacate, guanábana, tamarindo y papayo.



3.3.-VEGETACION

ESCUELA DE AGRICULTORES
BIBLIOTECA

3.3.1.- Tipos de Vegetación.

En la composición florística de esta zona, se encuentra una gran variedad de especies, que dan lugar a un buen número de tipos diferentes de vegetación que según la metodología empleada por DETENAL, se consideran los siguientes:

Selva baja caducifolia, Selva mediana subcaducifolia, - Palmar, Sabana y Agricultura.

- 1.- Selva baja caducifolia.- Representada por un gran número de especies caducifolias, que alcanzan un porte de 5-9 mt. y que se nombran a continuación:

Bursera sp. (papelillo), *Astronium graveoleus* (culebro), *Guisisvum vourlyrti* (guayacon), *Lysiloma acapulcensis* (tepehuaje), *Leucaena Glauca* (tepemezquite), *Codia eleagnoides* (barcino), *Caesalpinia coriaria* (cascalote), *Amphyterygium adstringens* (cuachalalá), *Spodias Purpurea* (ciruelo), *Tobebnia rosae* (rosa morada), *Plumeria rubra* (jacalaxochitl), *Hematoxylon brasiletto* (palo brasil), *Paidoum sartorianum* (arrayán), *Roseodendron dounell-smithii* (primavera), *Ipomoea* sp. (osote). Y algunas especies secundarias de este tipo de vegetación.

- 2.- Selva Mediana Subcaducifolia.- Las sp. que son más características son:

Brosimum alicastrum (capomo), *Bursera simaruba* (cuajicote), *Helicteres guazimaefolia* (cola de choncho) *orbignya cohune* (palma coquito), *Cedrela odorata* (cedro rojo), *Swetenia macrophyla* (caoba).

3.- Palmar.- Representado exclusivamente por:

Orbiguya cohune y Orbignya guacoyule (coquito de aceite).

4. - Sabana.- La vegetación sabanoide existente es más bien inducida que natural y se localiza en pequeñas áreas, - bajo condiciones muy especiales. La sp. características: *Crescentia alata* (ciriano o cuastecomate), asociado con pastizales de *Boutelona filiformes* y *Boutelova* sp.

5.- Agricultura y Fruticultura.- Los cultivos más importantes tanto de riego como de temporal son: *Sea mays* (maíz), *Sorgum vulgare* (sorgo), *Capsicum annum* (chile), *Phaseolus vulgaris* (frijol), *Citruillus vulgaris* (sandía), *Carthamus tinctorius* (cártamo), *Heliantus annum* (girasol), *Saccharum officinarum* (caña de azúcar), *Sesamun indicum* (ajonjolif). En fruticultura cuenta con áreas considerables de: *Citrus* spp. (cítricos) *Mangifera indica* (mango), *Annona* sp. (guanábana), *Carica papaya* (papayo), *Tamarindus indica* (tamarindo), *Persea odorantissima*, Var fuerte y jaz (aguacate). *Musa paradisiaca*, Var roatanyenano (plátano).

En algunas áreas se ha introducido el pasgo guinea (*Panicum maximum*), con buenos resultados para la ganadería, cuando no hay sobrepastoreo.

3.3.2.- RELACION SUELO-VEGETACION

Los tipos de vegetación que en el área se presentan corresponden básicamente a las condiciones climáticas y de altitud que imperan en la región, existiendo únicamente en la-

parte más próxima al litoral una relación que resulta bien marcada.

Sobre las planicies que se han formado en la delta de los ríos y arroyos, existen suelos aluviales, más o menos -- profundos y fértiles, clasificados como Faozem Háptico, algunas veces asociadas a suelos de menor desarrollo como Cambisoles éútricos y Fluvisoles éútricos. Sobre estos suelos, encontramos pequeñas áreas de Selva Mediana Subcaducifolia.

Se presenta otra condición especial, sobre la serranía que se observa bajo condiciones de humedad, exposición y altitud muy particulares, aunque en el suelo puede haber variaciones debido principalmente al material geológico del que se ha formado. Esta condición especial corresponde a las barrancas y arroyos abrigados, que conservan mayor cantidad de humedad que las áreas adyacentes todo el año desarrollándose como consecuencia suelos un poco más profundos y desarrollados, a la vez sustentan una vegetación de mayor porte son representativas de la Selva Mediana Subcaducifolia. Los suelos que se observan bajo tales condiciones son: Faozem háptico, Cambisol éútrico y crómico.

Por último tenemos la condición más comúnmente, que corresponde a los suelos someros clasificados como: Regosol éútrico. Se encuentran casi siempre asociados con el Faozem háptico, Cambisol éútrico, Gleyisol mólico, Fluvisol éútrico y Luvisol crómico y en pequeñas áreas encontramos Vertisol pélico. Sobre estos suelos y las demás condiciones ecológicas de la región se desarrolla la Selva Baja Caducifolia, asociada de vez en cuando con la Selva Mediana, el pastizal inducido y cultivado, la sabana y principalmente la mayor parte de los suelos están dedicados a la explotación agrícola y frutícola.

4.- RECONSTRUCCION DEL PASADO GEOLOGICO DEL VALLE DE LA HUERTA Y CASIMIRO CASTILLO

La única manera de lograr una apreciación real del tiempo geológico y de sus eventos, consiste en estudiar cuidadosamente los rasgos del paisaje, las rocas que se encuentran por debajo y los procesos que están ocurriendo actualmente.- De modo tal, que es preciso primero ubicarnos en un período de tiempo tal, que nos permita una idea panorámica de los sucesos para de ahí esclarecer y reconstruir la génesis de una parte de la corteza terrestre.

4.1. EL CUATERNARIO

Los depósitos del Cuaternario, por ser las formaciones más recientes en el globo terrestre, se diferencian de un modo bastante brusco de todos los complejos más antiguos estudiados. Están propagados en todos los lugares, y como una capa casi ininterrumpida cubre toda la superficie de la litósfera. En la mayoría de las regiones los depósitos del Cuaternario yacen de modo discordante, cubriendo formaciones geológicas de distintas edades. El sistema Cuaternario está presentado exclusivamente por sedimentos friables: tierra arenosa, tierra arcillosa, arenas, arcillas, guijarros. Rara vez en las rocas del Cuaternario se encuentran huellas de actividad volcánica o de metamorfismo.

Los sedimentos marinos normales del Cuaternario se encuentran fundamentalmente en el fondo de mares y océanos. El estudio de éstos representa determinadas dificultades. En los continentes, las formaciones marinas del Cuaternario están propagados en una limitada superficie. En los valles fluviales actuales, estos sedimentos están formados por estratos oblicuos de arenas y arcillas aluviales mal seleccionadas, con restos de fauna de agua dulce. En las regiones áridas y semiáridas, inmensas superficies están cubiertas por arenas eólicas y loes. Las depresiones de lagos y pantanos están llenos de arcilla y rocas arcillo-arenosas en delgadas capas con intercalaciones de turba.

Las depresiones entre montañas y los valles de las zonas premontañosas están repletas de formaciones guijarroso-arenosas de fragmentos gruesos. Las cadenas montañosas, los cerros con forma de mesas y las elevaciones están cubiertas por una corteza de meteorización. Cuya composición mineraló-

gica se diferencia poco de las rocas madre a costa de cuya destrucción se forma. Vastas extensiones de los valles están cubiertos por deluviones y preluviones. De manera bastante amplia están propagadas las formaciones glaciales, representadas por arcillas morrenicas sin estructura, con cantos rodados y arenas fluvio-glaciales de grano grueso mal seleccionadas, con grava.

En las formaciones continentales del Cuaternario, los restos orgánicos se conservan muy mal. Además, la duración del período Cuaternario (unos 2 millones de años) es tan pequeña, que el mundo animal y vegetal en ese tiempo no pudo cambiar de manera esencial. Todo esto dificulta en grado considerable el estudio de las formaciones del Cuaternario e impide utilizar el método Paleontológico para dividir y comparar los cortes de esa edad. Por eso, el estudio de los cortes del Cuaternario se basa en el análisis de las condiciones del yacimiento y de la composición litológico-petrográfico de las formaciones del Cuaternario. Como es sabido, las condiciones de yacimiento y la composición litológico-petrográfico de las rocas dependen directamente de las condiciones de sedimentación, bastante distintos en los períodos glaciales e interglaciales, durante la formación de las antiguas y jóvenes terrazas fluviales. Precisamente estas diferencias se utilizan para estudiar los depósitos del Cuaternario.

Una de las más importantes peculiaridades del desarrollo geológico de la tierra durante el Cuaternario, son las vastas glaciaciones continentales, que abarcaron inmensas superficies en los continentes del Hemisferio Boreal. En el Hemisferio Austral también se conocen formaciones glaciales, -

pero éstas cubren una superficie mucho menor. La mayoría de los especialistas consideran que el enfriamiento del clima comenzó ya a fines del Neógeno. Sin embargo, la glaciación alcanzó su máximo desarrollo durante el Cuaternario.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

4.2. GEOLOGIA SUPERFICIAL

La porción de la corteza terrestre correspondiente a la región de la Costa de Jalisco, es parte del gran promontorio nacional (geosinclinal occidental), cuya formación se debió al voluminoso levantamiento de rocas tenido en tiempos geológicos medianamente antiguos, eras Mesozoica y Cenozoica.

Este levantamiento, fue causado por esfuerzos de compresión que originaron la ascensión sucesiva de corrientes mágnéticas. Las primeras fueron de magma cristalino que no afloró, solidificándose a cierta profundidad (intrusión) en forma abombada (batolitos) y estructuras de menor importancia, que luego se fracturaron dando paso a la ascensión de otros magmas, esencialmente andesíticos y riolíticos, que llegaron a la superficie y se derramaron (extrusión) cubriendo grandes extensiones con capas rocosas que alcanzaron espesores hasta de 1500 mt. Posteriormente, al cesar los esfuerzos de contracción fracturamientos longitudinales que permitieron la salida de magmas básicos (esencialmente Basaltos), a través de numerosas fracturas y aparatos volcánicos que conformaron la actual Sierra Madre Occidental y los valles y cordilleras interiores, así como las diversas fosas tectónicas.

Varios períodos de alteración entre las diferentes formaciones rocosas (diastrofismo), ocurrieron simultáneamente a estos eventos geológicos.

Paralelamente, en toda la parte oriental del país se -- formaba una gran depresión (Geosinclinal Mexicano) cuyo máximo desarrollo se alcanzaría en el período del Cretáceo, originándose depósitos sedimentarios de gran importancia, que -- más tarde plegándose y elevándose, formaron la Sierra Madre-

Occidental.

Posteriormente, en el período Cuaternario, tiene lugar un volcanismo intenso con lavas basálticas principalmente, - seguido de una calma que llega a nuestros días sólo alterada por ciertas manifestaciones volcánicas esporádicas, y de denudación, depósitos aluviales y formación de los suelos actuales.

Conclusión Primaria:- La corteza terrestre correspondiente a la región de la Costa de Jalisco, es de origen eminentemente Igneo, compuesta fundamentalmente de rocas volcánicas, especialmente de Basaltos y Riolotas, y por naturaleza, de formación sumamente fracturada y aún no del todo estabilizada, por lo tanto, sujeta a remotos pero no improbables eventos geológicos, en particular a movimientos tectónicos - de acomodo y a vulcanismo.

4.2.1.- Geología Actual.

Una vez conocidos los orígenes de la corteza terrestre de la región, conviene analizar cuál es la realidad geológica actual estáticamente considerada para después, hacerlo en relación a su dinámica.

Los elementos que definen la geología actual son los -- concernientes a las estructuras, afloramientos rocosos, el - subsuelo, la tectónica y los yacimientos minerales.

Estructuras: Conforme a su antecedente geológico, la -- corteza terrestre de la región se caracteriza por una serie de estructuras volcánicas, domos y derrames lávicos que en - su mayoría forman alineamientos o sierras volcánicas.

La mayor parte de los derrames son de rocas igneas ácidas que dan lugar a una topografía irregular llena de picachos y muy fracturada. Los derrames de rocas igneas básicas por el contrario, han originado la topografía irregular y las formas redondeadas de las comparativamente reducidas áreas de lomeríos. Los domos de la región son generalmente vitrios y brechosos; los conos cineríticos y pseudoestratificados.

Los valles intermontanos, son constituidos en rellenos detríticos producto de la erosión de las partes altas.

El fracturamiento de la superficie es marcado, y como consecuencia de ello, frecuentes escarpas, facetas triangulares, taludes, abanicos aluviales y estructuras escalonadas.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

4.3. CARACTERISTICAS DE LOS MOVIMIENTOS DE LA CORTEZA TERRESTRE EN LA ZONA.

A partir de formaciones y estructuras geológicas pre-existentes, se desarrollaron los ciclos erosivos que conforman y caracterizan en la actualidad al valle, confiriéndole condiciones geomorfológicas de madurez tardía, denominada --plataforma.

Las formaciones geológicas correspondientes, es parte del gran promontorio nacional o geosinclinal occidental (Sierra Madre Occidental) cuyo origen se debió a un voluminoso levantamiento de rocas en tiempos medianamente antiguos (Cenozoico). El movimiento tectónico de levantamiento fue una compresión en pliegues con avance de cabalgamiento sin rupturas, de tipo horizontal orientado a lo largo del radio de la Tierra.

Este movimiento horizontal posee en la zona estudiada un carácter de desplazamiento oscilatorio, hacia arriba y hacia abajo, cuyo resultado fue un cambio particular en el relieve del valle de La Huerta y Casimiro Castillo a diferencia del resto de la Costa del Pacífico. Por lo tanto, su desarrollo nos permite distinguir una sucesión bastante lógica de su génesis y determinar su edad.

4.4. GENESIS DEL LEVANTAMIENTO

Durante la historia geológica de la corteza terrestre, experimenta complejos desplazamientos en el espacio, los estratos rocosos que la componen se comprimen en pliegues, avanzan el uno sobre el otro, se rompen, se erosionan, etc. como resultado, cambia el relieve de la superficie terrestre.

El total de movimientos tectónicos activos acompañados de los ciclos erosivos se denomina "Orogénesis".

El análisis de los movimientos tectónicos que determinan la actual geofoma del valle de La Huerta y Casimiro Castillo, Jal. y de acuerdo con la continuidad de los estratos geológicos se distinguen tres etapas en la formación de dicho valle; la geosinclinal, la transitoria y la de plataformas.

La etapa geosinclinal es una fase de activa formación y desarrollo de la corteza terrestre, en ella se observaron cuatro fases.

La primera fase geosinclinal de desarrollo se caracterizó por el comienzo del descenso geosinclinal, que experimenta un intensivo hundimiento, se acumularon espesas capas de sedimentos terrígenos, el pandeo pudo alcanzar de 2 - 14 Km. de profundidad; en estas condiciones comenzó a triturarse la corteza terrestre y se produjeron numerosas introducciones de magma en los estratos y efusiones subacuáticas de lava de composición básica. Las altas presiones y temperaturas y el magmatismo provocaron un metamorfismo de contacto en los sedimentos terrígenos acumulados. En esta fase del desarrollo predominaron los movimientos tectónicos verticales. (Fig.1).

En la segunda fase del desarrollo geosinclinal comienza con la inversión del descenso geosinclinal, es decir, cambió por completo el signo de los movimientos tectónicos verticales. Además de la elevación de la parte central del descenso, acuf comenzó a manifestarse activamente movimientos horizontales, que condujeron a la formación de pliegues. La fase se caracteriza por una ampliación general de la cuenca, por un activo vulcanismo subacuático y por la acumulación de sedimentos carbonatados. (fig. 2).

Durante la tercera fase continuaron los movimientos invertidos que condujeron a la elevación general de la zona geosinclinal. El desarrollo de una formación montañosa provoca el aislamiento total o parcial de la cuenca marina y la formación de lagunas en los sitios de los descensos avanzados. El plegamiento intensivo estuvo condicionado por un amplio desarrollo de los desplazamientos horizontales, apareciendo intrusiones de magma de composición ácida y se originó el vulcanismo terrestre, en las cuencas circundantes se acumularon sedimentos marinos y lacustres. (fig. 3).

La cuarta fase, final de la etapa geosinclinal de desarrollo de la corteza terrestre, constituye la culminación de los movimientos ascendentes. El relieve es montañoso en la periferia, en la zona de los descensos avanzados, existen lagos, golfos y esteros. Está ampliamente desarrollado el tectonismo fracturado que condujo a la formación de la estructura de pliegues y bloques. Continúa el magmatismo en forma de intrusiones ácidas y vulcanismo terrestre. Los movimientos tectónicos horizontales se siguen combinando con los desplazamientos verticales de bloques aislados, comienza una intensiva destrucción de las montañas; en los descensos avanzados y en las depresiones entre montañas se acumula una capa roca

sa de fragmentos gruesos, denominada molasa. (fig. 4).

La etapa transitoria abarca las fases quinta y sexta. - Con el comienzo de la quinta fase (fig. 5), se terminan por completo los movimientos tectónicos y el vulcanismo. Se produce una intensa denudación, una nivelación del relieve, se destruye la zona de montañas y se forma una peniplanicie.

Durante la sexta fase comienza a el resurgimiento de -- los movimientos tectónicos. La elevación de bloques aislados conduce a la formación de nuevos pliegues, de nuevas fracturas y al resurgimiento de las antiguas, la fase termina con la formación de una nueva zona de montañas con estructura de pliegues y bloques con la intensiva destrucción de aquellas -- y con la acumulación de rocas de fragmentos gruesos. (fig. - 6).

Los procesos de denudación conducen una vez a la nivela ción del relieve, la etapa final, de plataformas, en el desa rrollo de la corteza terrestre (séptima fase), se caracteriza por la ausencia de movimientos horizontales, y por una dé bil manifestación de las oscilaciones verticales (que provo caron la transgresión marina temporal) y por la acumulación de delgadas capas de sedimentos horizontales sobre la base - geosinclinal nivelada. (fig. 7).

Como se puede observar en el anterior esquema de desa rrollo del valle La Huerta - Casimiro Castillo, en todas sus etapas y fases desempeñó un papel considerable los movimien tos epirogénicos, cuya amplitud y signo pueden ser utiliza dos como indicadores de la actividad tectónica.

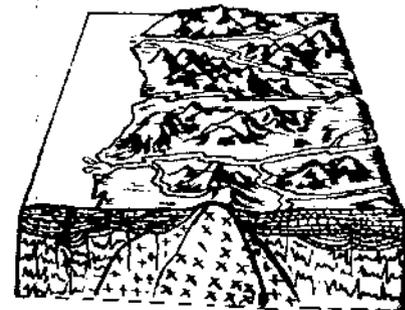
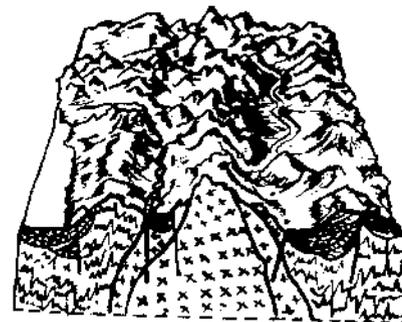
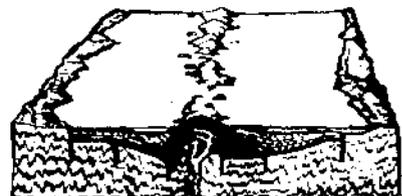
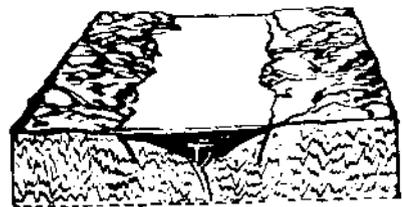


FIG. 1

FIG. 2

FIG. 3

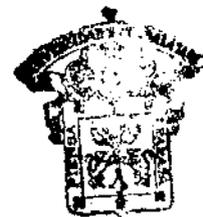
FIG. 4

FIG. 5

FIG. 6

FIG. 7

SECUENCIA ESQUEMATICA EVOLUTIVA
GEOMORFOLOGICA DEL
VALLE DE LA HUERTA Y
CASIMIRO CASTILLO, JALISCO



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

4.5. GEOMORFOLOGIA ACTUAL DEL VALLE

En el pie de monte de las sierras que circundan el Valle de La Huerta y Casimiro Castillo, se observan distintos niveles topográficos, niveles de erosión, avances alterados y formaciones en el mismo ambiente del valle.

Estos niveles topográficos corresponden a ciclos erosivos del Cuaternario superior (Pleistoceno).

El ciclo erosivo se sucedió en tres etapas cronológicamente sucesivas y espacialmente contemporáneas, de ahí que, a una etapa de excavación en la montaña corresponde a una etapa de sedimentación en el valle, y a una segunda etapa de erosión en el valle corresponde a una etapa de sedimentación en la desembocadura del Río Purificación en las costas del Océano Pacífico.

De tal manera que los materiales, es decir, los limos que forman las lomas de pie de monte con suelos rojos, así como los fangolitos estratificados y tectonizados de las lomas bajas próximas a Casimiro Castillo, y finalmente el piso actual del valle, corresponden a sucesivas etapas de erosión y sedimentación que nos prueban la antigüedad de los sedimentos que nos conforman el piso actual del valle, a partir de los cuales se han formado los suelos actuales.

Estos materiales se depositaron cuando menos durante una de las fases pluviales de la Glaciación Wisconsin II.

5.- SUELOS

5.1. DESCRIPCION GENERAL

Los suelos de los valles de Casimiro Castillo y La Huerta, se originaron predominantemente de la intemperización de rocas ígneas, principalmente andesitas y riolitas, y en menor grado calizas, las cuales fueron acarreadas por el Río - Purificación y de los demás arroyos que bajan de las tierras circundantes como son el arroyo El Carmesí, A. La Zopilota y el A. El Tecolote. Dichos materiales se depositaron en lo que hoy forman los suelos aluviales de los valles mencionados y que se caracterizan por ser profundos, de texturas ligeras y de color gris-amarillento a rojizo, de relieve plano y drenaje interno y superficial eficiente, salvo en las zonas de inundación.

Desde el punto de vista pedológico, a continuación se presenta la sistemática de los suelos del área de estudio según los sistemas 7a. Aproximación y FAO/DETENAL.

SISTEMATICA DE LOS SUELOS DE LOS VALLES DE CASIMIRO CASTILLO Y LA HUERTA, SEGUN 7a. APROXIMACION Y FAO.

7a. APROXIMACION	FAO/DETENAL
Udic Argiustuolls	Faozer Háplico
Mollic Haplaaquepts	Gleysoi Mólico
Haplaudolls	Cambisoí Eútrico
Ustifluvents	Fluvisoi Eútrico
Entic Haplaudolls	Regosoí Eútrico
Pelluderts	Vertisol Pélico
Haplaudults	Luvisoí Crómico

UDIC ARGINSTOLLS. - Se caracterizan por tener un horizonte Argílico, evoluciona en materiales parentales antiguos, sobre terrenos más estables en la superficie y con altas precipitaciones. Son suelos que están secos durante más de 90 días del año, pero no más de 60 días consecutivos. El término Udicos indica al subgrupo correspondiente, los suelos con este régimen, tienen una sección de control húmeda la cual no está seca en alguna parte por más de 90 días acumulativos al año.

FEDZEM HAPLICO. - Son suelos con horizontes A Mólico que se caracterizan por tener una capa superficial blanda de color oscuro, rica en materia orgánica y nutrientes, pueden presentar un hte. B Cámbico con características incipientes de los otros horizontes. Son de fertilidad media a alta.

MOLIC HAPLAQUEPTS. - La mayor parte de estos suelos tienen colores oscuros en el hte. A. El régimen de temperatura es principalmente Mésico o sea con una temperatura del suelo de 8-15°C entre los 5-100 cm. de profundidad. El clima de esas áreas es cálido, húmedo en el verano y muy convenientes para la producción agrícola por ser suaves y con manto freático poco elevado.

GLEYSOL MOLICO. - Son suelos con hte. Glicólico a menos de 80 cm. de profundidad, que se caracteriza por ser una capa saturada de agua estacional y permanente, presenta manchas rojas o amarillas y puede ser de coloración verdosa o azulada que no permite el desarrollo de raíces. Estos suelos pueden destinarse a actividades agropecuarias con cultivo que toleren excesos de humedad por medio de obras de drenaje, son de fertilidad moderada a alta.

HAPLAUDOLLS.- Estos suelos se caracterizan por un epipedón mólico pardo que descansa sobre un hte. cámbico pardo. - Estos suelos son jóvenes y tienden a pasar hacia recientes - superficiales, donde la pendiente es inclinada, sobre grandes loes cerca de los ríos en los valles. Son suelos con hte. mínimo de clima húmedo.

CAMBISOL EUTRICO.- Son suelos que tienen un hte. A sómbico o Pálico y un B Cámbico, el cual tiene una saturación de bases de 50%, o mayor cuando menos en algún subhorizonte; carece de carbonatos en el hte. B, y presenta un hte. Cálcico o Gypsico dentro de los primeros 100 cm. de profundidad.- Agrícolamente estos suelos son aprovechados para cultivos regionales, su productividad es de moderada a alta.

USTIFLUVENTS.- Estos suelos se formaron sobre materiales recientes depositados por el agua, en los abanicos y deltas de los ríos y pequeñas corrientes. Estos suelos no ocurren sobre el remanso de los pantanos donde el drenaje es por esta razón malo. Las sedimentaciones son jóvenes, son suelos con una antigüedad de algunos siglos y se dan en regiones húmedas, con frecuencia reciben nuevos sedimentos, los cuales causan estratificación, erosionando el suelo o depositando grandes cantidades de materia orgánica. Esta se mueve y se deposita a lo largo en asociación con la arcilla, de modo que la textura de los lechos tiene mucha materia orgánica. Estos suelos se caracterizan por una decreciente irregularidad en materia orgánica aumentando con la profundidad que está asociada con la estratificación.

FLUVISOL EUTRICO.- Son suelos que provienen de depósitos aluviales recientes, no tienen horizonte diagnóstico, excepto tal vez un hte. A Pálico, tiene un contenido de mate-

ria orgánica que decrece en forma irregular con la profundidad o permanece arriba de 0.35% (0.2% de Carbon), hasta una profundidad de 125 cm. Estos suelos pueden recibir nuevos se dimentos a intervalos regulares en cuyo caso muestran estratificación.

ENTIC HAPLUDOLLS.- Estos suelos tienen las mismas carac terísticas que los HAPLUDOLLS, pero con un factor limitante que es la profundidad (menos de 40 cm.), o sea suelos delgados que se encuentran en áreas reducidas.

REGOSOL EUTRICO.- Son suelos formados por materiales no consolidados, excepto los depósitos aluviales recientes o de arenas ferralíticas, no tienen htes. de diagnóstico, excepto tal vez un A Pálico, tienen un pH de 4.2 o mayor por lo menos en una parte de los primeros 50 cm. de suelo.

PELLUDERTS.- Son suelos de el orden de los Vertisoles - de clima húmedo. Las únicas propiedades comunes a los vertisoles, son un alto contenido de arcillas, grandes cambios en volumen como resultado de cambios en la humedad, grietas profundas y anchas (mayores de 1 cm. de ancho y con profundidad de 50 cm.), en alguna estación; y evidencias de movimiento del suelo dadas por la presencia de caras de deslizamiento, microrelieve gilgai y agregados estructurales de arista angulares.

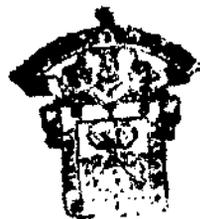
VERTISOL PELICO.- Son suelos que se caracterizan por tener una textura pesada, en los que se forma grietas profundas durante algún período en la mayor parte del tiempo, tienen una intensidad de color en húmedo de menos de 1.5 a través de los primeros 30 cm. de suelo y presentan un microrelieve gilgai, entre los 25 y 100 cm. de profundidad, inter--

sectan superficies de deslizamiento o de forma de cuña o --- agregados estructurales paralelepípedos.

HAPLUDULTS.- Son suelos semi-maduros de color café-amarillento oscuros hacia el fondo, poco compactos. La mayor -- parte de estos suelos se localizan en los piamontes y se dice que son Ultisoles jóvenes, son suelos planos aunque tienen desarrollo sobre rocas antiguas. Estos suelos son los -- más extendidos en los piamontes y formados sobre material parental derivado de granito y micas.

Estos suelos tienen aspectos coloreados margo arenoso - en el hte. A y colores rojos en los htes. inferiores, estos htes. tienen gruesas y continuas películas de arcilla, al -- cual puede restringir la difusión de iones dentro y fuera de la matriz del suelo. La arcilla dominante es el mineral Kaolinita y en seguida la Vermiculita. El hte. argílico tiene - un potencial moderado de hinchamiento y expansión, son permeables a el agua y una baja capacidad de retención de humedad.

LUVISOL CROMICO.- Son suelos que tienen un hte. Pálico o Sómbrico (a menos que esté erosionado), el cual se endurece cuando está seco y tienen un hte. B argilúvico café fuerte a rojo, la mayor parte del cual tiene una capacidad de intercambio de más de 24 meq/100 gr. de arcilla y donde la saturación de bases es 35% o mayor al menos en la parte más baja del hte. B; carecen de un hte. Plntico dentro de los primeros 125 cm. de profundidad.



5.2. DESCRIPCIÓN DE LAS SERIES DE SUELOS.

Se identificaron cinco series y tres fases de suelos, - los cuales se describen a continuación:

5.2.1.- SERIE I, LA CONCEPCION

Superficie y distribución. Esta serie abarca una superficie de 3,218-00 Has., o sea el 12.79% del total estudiado; se localiza principalmente en las transiciones de las montañas y la planicie.

Uso actual.- La mayoría de estos suelos se encuentran - desmontados, siendo cultivados principalmente por maíz, algunas pequeñas áreas están cubiertas de pastos. La vegetación natural está representada por capomos, zapote, parota, primavera, jabilla, coyol, cacahuete, palo de papel y guásima.

Topografía.- Presentan topografía elevada con pendientes acentuadas que varía de 4% a mayores de 15% que corresponden a la zona cerril.

Drenaje superficial.- Estos suelos presentan un drenaje superficial eficiente.

Génesis.- El origen de estos suelos se refiere a la --- transformación de fragmentos de rocas y de minerales a través de fenómenos físicos, químicos y biológicos. En base a las condiciones ambientales, el proceso de formación es silfítica, esto es, el complejo coloidal del suelo, generalmente es saturado con iones alcalinotérreos. Su grado de desarrollo es de semi-madurez, se desarrollan en ambiente geomorfológico coluvial.

Características distintivas.- Son suelos normalmente -- profundos, de colores café amarillento en seco y color grisáceo oscuro en húmedo; la textura del perfil es de migajón -- arenoso y arena migajonosa y por lo tanto no son plásticos -- ni adherentes. Son poco compactos y de consistencia suelta y su estructura es de tipo granular. Estos suelos presentan -- factores limitantes que hacen que su clasificación varíe entre segunda y tercera por suelo y pendiente.

Variaciones del perfil.- Las variaciones del perfil de la serie en profundidad con textura, son las siguientes:

PTE.	PROFUNDIDAD EN CM.	TEXTURAS
A ₁	0- 15/35	Arena migajonosa, Migajón arenoso y arena.
A ₁	15/35 - 45/100	Arena migajonosa, Migajón arenoso y arena.
B ₁	45/100-120/175	Arena migajonosa y arena.
B ₂	120/175-175/200	Arena migajonosa y migajón arenoso.
C ₁	175/200-X	Arena

Drenaje Interno.- Estos suelos poseen un drenaje interno de bueno a eficiente.

Manto freático.- No se encontró a 200 cms. de profundidad.

Salinidad y/o Sodicidad.- No existen problemas de salinidad y/o alto porcentaje de sodio intercambiable.

Interpretación de los análisis físico-químicos.- Las texturas oscilan de ligeras a medianas; el contenido de arcilla es bastante bajo y como consecuencia las propiedades de retención de humedad y su capacidad de intercambio catiónico es baja; el pH oscila de neutro a ligeramente ácido. Sus contenidos de nutrientes asimilables, en lo que respecta a --- N-P-K, varía de pobre a medio; el de Ca y Mg son ricos. Es de esperarse altas respuestas a las fertilizaciones de Nitrógeno y Fósforo en todos los cultivos, así como de Potasio para las plantas exigentes de este elemento. El contenido de materia orgánica es bajo en todos los horizontes por lo que es recomendable adiciones de estiércol que ayudará a una mejor retención del agua y aumentarán la capacidad de adsorción de cationes, que evitará se pierdan los nutrientes por lixiviación.

Tipos de Suelos.- Se detectaron arenosos, arena, migajón y migajón arenoso.

Fases de suelos.- Se delimitó una fase S-I de suelos delgados (no más de 40 cm) que se encuentra en áreas reducidas, en ocasiones son pedregosos. Estos suelos pueden clasificarse como de cuarta clase, es decir, con las restricciones del caso y adaptando una serie de medidas tendientes a conservar el suelo. La superficie que comprende esta fase es de 376 Has. o sea el 1.49% del total.

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DEL SUELO

FECHA: Diciembre 1982.

PERFIL No. 5 No. MUESTRAS. 5 PROF. cm. 200

LOCALIDAD. La Concepción. MPIO. La Huerta. EDO. Jalisco.

PERFIL SERIE. La Concepción.

HORIZONTE	1	2	3	4
ANÁLISIS				
Profundidad (cm)	00-35	35-100	100-175	175-200
Color Seco	Cf.am.osc.	Cf.am.	Cf.gr.	Cf.am.
Clave	7.5YR 3/4	7.5YR 4/4	7.5YR 4/3	7.5YR 4/6
Color Húmedo	Cf.gr.osc.	Cf.osc.	Cf.gr.osc.	Cf.osc.
Clave	5YR 2/1	5YR 2/4	5YR 3/3	5YR 2/3
Análisis Mecánico. (%)				
Arena	54	64	83	67
Limo	28	21	11	21
Arcilla	18	15	6	12
Textura	Fco.ar.	Fco.ar.	Ar.fcc.	Fco.ar.
pH (1:2)	6.65	6.70	6.50	6.55
Materia Orgánica (%)	1.71	0.60	0.28	0.0
Carbón Orgánico (%)	0.992	0.29	162	0.00
Nitrógeno Total (%)	0.085	0.020	0.12	0.0
Nutrientes Asimil. (ppm).				
Fósforo	2.15	1.45	1.10	0.70
Potasio	22.5	18.0	14.0	16.0
Calcio	500	400	280	420
Magnesio	84	72	72	156
C.I.C. (me/100gr.).	13.5	13.0	8.4	9.2
Saturación (%)	48	41	26	34
Conductividad Eléctrica				
(mmhos/cm.).	0.12	0.18	0.18	0.23
Sodio Intercambiable (%)	0.0	0.45	0.0	1.40
Densidad Aparente (gr/cc)	1.35	1.54	1.73	1.58
Capacidad de Campo (%)	24.0	21.0	13.0	17.0
Punto de Marchitamiento				
Permanente (%)	11.0	10.0	6.0	8.0
Humedad Aprovechable (%)	13.0	11.0	7.0	9.0
Espacios Vacíos (%)	33.0	41.0	34.7	40.4

Descripción del perfil representativo.

Serie 1. La Concepción Pozo No. 5.

Localización.- Aproximadamente a 2 Km. al sur de la carretera Guadalajara-Barra de Navidad en dirección al Poblado de la Concepción.

<u>Horizonte.</u>	<u>Prof. en cm.</u>	
A _{1p}	0-35	Color, café amarillento oscuro (7.5 YR-3/4) en seco y café grisáceo oscuro --- (5YR 2/1) en húmedo; de textura franco-arenosa; estructura granular medio, con desarrollo moderado; consistencia suelta en húmedo, muchos poros medianos y finos continuos, permeabilidad moderada; no presenta manchas; con pocas raíces finas, verticales y diagonales; sin reacción al HCl y fenolftalefna horizonte húmedo; no presenta cementación.
A ₁	35-100	Color café amarillento oscuro (7.5 YR -4/4) en seco y café oscuro (5YR 4/4) en húmedo; de textura franco arenosa; estructura granular media con desarrollo moderado; consistencia suelta en húmedo; muchos poros medianos y finos, continuos; Permeabilidad moderada; no presenta manchas; pocas raíces finas y verticales; sin reacción al HCl, ni a la fenolftalefina; Horizonte húmedo; no presenta cementación.

<u>Hori- zonte</u>	<u>Prof. en cm.</u>	
B ₁	100/175	Color café grisáceo (7.5YR 4/3) en seco y café grisáceo oscuro (5YR 3/3) en húmedo; arena francosa; estructura granular media y débil; consistencia suelta en húmedo; regulares poros gruesos, continuos, caóticos, vesiculares y tubulares; permeabilidad moderada; no presenta manchas. No se observan raíces; ni reacción al HCl ni a la fenolftaleína; horizonte húmedo; no presenta cementación.
B ₂	175-más	Color café amarillento (7.5 YR 4/6) en seco y café oscuro (5YR 2/3) en húmedo; textura franco arenosa; estructura granular gruesa y débil; consistencia suelta en húmedo; regulares poros grandes y medianos, continuos, caóticos, vesiculares y tubulares; permeabilidad moderada; no presenta manchas; no se observa ninguna reacción al HCl ni a la fenolftaleína; horizonte húmedo; no presenta cementación.

Observaciones Generales.

Modo de formación:	Aluvial o in situ.
Grado de desarrollo:	Reciente inmaduro.
Geoforma:	Piedemonte.
Pendiente:	6%.
Vegetación:	Pastos, mafz, malas hierbas.

Uso actual: Agrícola.

Clasificación agrícola: De 2a. a 3a. clase.

5.2.2.- SERIE 2 LA ZOPILOTA

Superficie y Distribución.- Los suelos de esta serie abarcan una superficie de 3,889 Has. (15.50%); se localizan en las planicies aluviales del río Purificación y sus afluentes, ósea a lo largo del curso de dicho río y de las corrientes que desembocan en éste.

Uso actual.- Estos suelos se encuentran desmontados cultivándose principalmente con maíz, caña de azúcar, soya y sandía principalmente y en menor escala chile, jitomate y tomate. Actualmente solo es posible encontrar vestigios de vegetación nativa que consiste en parota, primavera, guamúchil, rosa morada, ceiba y sauce.

Topografía.- Todos los suelos de esta serie, son planos, con pendiente topográfica que oscila entre 0.3 a 0.6%.

Drenaje superficial.- Los suelos de esta serie poseen drenaje superficial eficiente, debido a sus condiciones topográficas favorables y sus texturas arenosas.

Génesis.- Son suelos fluviogénicos semimaduros es decir, han sido formados por el intemperismo de sedimentos clásticos arenosos, limosos y francos, depositados en las avenidas históricas de las corrientes; por tal motivo, su historia pedogenética se refiere a inundaciones y arrastre de sedimentos o destrucción de suelos de unas zonas y el depósito de sus sedimentos en otras.

Características Distintivas.- Con excepción de los suelos de la fase mal drenada, los suelos se encuentran limitados en su profundidad por la presencia de mantos freáticos; los suelos de esta serie son profundos, con texturas arenosas, franco arenosas, excepto los de la fase de mal drenaje, en donde suelen ocurrir franco arcillo arenosos. El color dominante es el café grisáceo y café amarillento, este último de hierro. Estos suelos son poco compactos, de consistencia suelta y porosos en cuanto a los espacios vacíos, que en su acomodo permiten las partículas arenosas; de esta manera su densidad aparente es relativamente baja en los horizontes A y aumenta en los horizontes más profundos.

Variación del perfil.- Las variaciones en profundidad y textura de los horizontes del perfil de estos suelos, son las siguientes:

HORI- ZONTE	PROFUNDIDAD EN CM.	T E X T U R A S
A ₁	0-20/ 40	Arena, arena francosa, franco arenoso, Franco-arcillo-arenoso.
A ₂	20/ 40-20/100	" " " "
B ₁	20/100-40/160	" " " "
B ₂	40/160-50/200	Arena, franco arenoso, franco-arcillo-arenoso.
C ₁	50/200-X	Arena, franco-arcillo-arenoso.

Drenaje Interno.- Los suelos poseen un drenaje interno-eficiente, pero en la época de lluvias y en los dos meses -- posteriores a ésta, el drenaje queda restringido debido a la presencia de mantos freáticos elevados; lo mismo ocurre con la fase de mal drenaje.

Manto freático.- Durante el mes de noviembre, fecha en la que se tomaron los datos para este estudio, el manto freático fluctuó de los 90 cm. de profundidad a más de 200 cm. - En los suelos de la fase de mal drenaje, el manto freático - osciló entre los 50 cm. a 150 cm. de profundidad.

Salinidad y/o Sodicidad.- En estos suelos no existen - acumulaciones salinas ni de sodio, que puedan afectar el desarrollo de los cultivos.

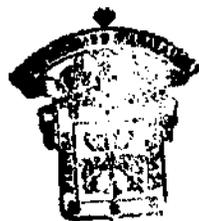
Interpretación del análisis físico-químico.- La mayor parte de estos suelos presentan texturas gruesas, principalmente migajones arenosos y arenas, y solamente unos pocos migajones-arcillo-arenosos. Por sus características morfológicas y mineralógicas, estos suelos son de baja capacidad de retención de humedad. Su pH es predominantemente neutro, aunque existe cierta tendencia a la acidificación. La C.I.C. es baja, de ahí que su fertilidad sea limitada. Su contenido de nutrientes asimilables varía de pobre a medio en N, P y K; - de medioarico en Ca y Mg. De elementos menores se determinó Fe y Mn. El contenido de materia orgánica en la capa arable es de pobre a medio, siendo muy pobre en los horizontes inferiores.

Tipos de Suelos.- Son los siguientes: Tipo arena migajosa, migajón arenoso y migajón-arcillo-arenoso.

Fases de Suelos.- Como ya se mencionó en la descripción

de esta serie, existen áreas dentro de ésta que debido a su posición topográfica y de relieve presentan mantos freáticos muy superficiales; por tal motivo son separados para constituir una fase de mal drenaje (S-2) de la misma serie.

Debido a estas características en los perfiles, se muestra claramente los efectos de la gleización, lo cual a su vez nos indica la persistencia de los mantos freáticos a través del año. La superficie de esta fase es de 2,147 Has. --- (8.53% del total estudiado).



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DEL SUELO

FECHA: Diciembre 1982.

PERFIL No. 22 No. Muestra. 4 PROF. cm. 110

LOCALIDAD. Zepilota. MUNICIPIO. C. Castillo. ESTADO. Jalisco

PERFIL SERIE. La Zepilota.

HORIZONTE	1	2	3	4
ANÁLISIS				
Profundidad. (cm).	00-30	30-60	60-90	90-110
Color Seco.	Café	Cf.gris.	Café	Cf.am.
Clave	7.5YR4/4	7.5YR 4/3	7.5YR 4/4	7.5YP 4/6
Color Húmedo	Cf.am.osc.	Cf.am.osc.	Cf.am.osc.	Cf.am.osc.
Clave	7.5YR 2/3	7.5YR 3/4	7.5YR 3/3	7.5YR 3/4
Análisis Mecánico (%)				
Arena	65	67	88	72
Limo	19	23	7	21
Arcilla	16	10	5	7
Textura	Fco.ar.	Fco.ar.	Arenoso	Fco.ar.
pH (1:2)	6.00	6.20	7.10	7.60
Materia Orgánica (%)	1.90	0.55	0.81	0.05
Carbón Orgánico (%)	1.102	0.319	0.469	0.029
Nitrógeno Total (%)	0.095	0.028	0.041	0.002
Nutrientes Asimil. (ppm)				
Fósforo	1.50	0.50	1.90	0.65
Potasio	14.0	8.9	8.1	7.70
Calcio	360	380	380	240
Magnesio	72	228	132	48
C.I.C. (me/100gr)	12.0	8.5	5.8	6.0
Saturación (%)	39	35	30	32
Conductividad Eléctrica				
(mhos/cm)	0.36	0.08	0.10	0.10
Sodio Intercambiable (%)	0.0	0.0	0.0	0.0
Densidad Aparente (g/cc.)	1.66	1.43	1.80	---
Capacidad de Campo (%)	20.0	17.5	15.0	16.0
Punto de Marchitamiento				
Permanente (%)	9.5	8.5	7.0	7.5
Humedad Aprovechable (%)	10.5	9.0	8.0	8.5
Espacios Vacíos (%)	37.4	46.0	32.0	--

Descripción del Perfil Representativo.

SERIE 2

LA ZOPILOTA

POZO No. 22

Localización.- Aproximadamente a 700 mts., lado derecho de la carretera Guadalajara-Barra de Navidad, a 500 mts. delante a la desviación a Casimiro Castillo.

<u>HORI- ZONTE</u>	<u>PROF. EN CM.</u>	
A _{1p}	0-30	Color café amarillento (7.5YR 4/4) en seco y café amarillento oscuro (7.5YR 2/3) en húmedo; textura franco arenoso; estructura granular mediana y desarrollo débil; consistencia suelta en húmedo; frecuentes poros gruesos y medianos, discontinuos, caóticos; Permeabilidad rápida; no presenta manchas; abundantes raíces medianas verticales y diagonales; sin reacción al HCl. - ni a la fenolftalefna; horizonte húmedo; - no presenta cementación.
A ₁	30-60	Color café grisáceo (7.5 YR 4/3) en seco - y café amarillento oscuro (7.5YR 3/4) en húmedo; textura franco-arenosa; estructura granular mediana débil; consistencia friable en húmedo. Muchos poros gruesos y medianos discontinuos, caóticos; permeabilidad rápida; no presenta manchas; raíces -- frecuentes y finas verticales; sin reac--- ción al HCl. ni a la fenolftalefna; hori--- zonte húmedo; no presenta cementación.

HORI- ZONTE	PROF. [N. CM.	
C ₁	60-90	Color café (7.5YR 4/4) en seco y café amarillento oscuro (7.5YR 3/3) en húmedo; textura arena; sin estructura definida o sea sin formación de pedrs; consistencia suelta en húmedo; se observan manchas; pocas raíces finas y verticales; sin reacción al -- HCl ni a la fenolftalefna; Horizonte húmedo; no presenta cementación.
C ₂	90-110	Color café amarillento (7.5YR 4/6) en seco y café amarillento oscuro (7.5YR 3/4) en húmedo; textura franco-arenosa; estructura granular media y débil sin aparente formación de pedrs; Consistencia ligeramente adherente y plástica en mojado; no se observan raíces; sin reacción al HCl ni a la fenolftalefna; horizonte mojado; no presenta cementación.

Observaciones generales.

Modo de formación: Aluvial.
 Grado de desarrollo: Reciente semi-maduro
 Geofoma: Terraza aluvial.
 Pendiente: Menor de 2%
 Vegetación: Suelo barbechado
 Uso actual: Agrícola.
 Clasificación Agrícola: 1a. Clase.



ESCUELA DE AGRIMENSURA
 BIBLIOTECA

5.2.3.- SERIE 3. LA HUERTA

Superficie y Distribución.- La superficie que comprende esta serie es de 6,793 Has., significando un 27% del área total. Su distribución abarca la mayor parte de los valles de La Huerta y Casimiro Castillo y es la de mayor superficie de las que forman este trabajo.

Uso Actual.- Casi el total de los suelos de la serie -- "La Huerta" se encuentran bajo cultivo, siendo los principales: maíz, frutales, caña de azúcar y sorgo. La vegetación natural es la común de la zona y que está constituida por -- guamúchil, zapote, capomo, parota, guanacaste, etc.

Topografía.- Los suelos de la serie son de topografía plana con escasas pendientes menores del 2%.

Drenaje Superficial.- Presentan un drenaje superficial de bueno a eficiente.

Génesis.- Los suelos de esta serie se desarrollan en un ambiente de planicie y se localizan en casi toda el área de estudio, alrededor de los suelos fluviogénicos. Son el resultado del intemperismo de sedimentos clásticos generalmente arenosos, provenientes de la destrucción de rocas parentales localizadas en las montañas que rodean el área de estudio.

Características Distintivas.- Los suelos son semimaduros, de color café amarillento oscuro hacia el fondo. Son profundos, con texturas franco-arenosas y arenas francosas, de estructuras granulares o migajosas, poco compactos, sueltos en su consistencia, no plásticos ni adherentes.

Variaciones del Perfil. - Las variaciones del perfil de la serie en profundidad y textura son las siguientes:

HORI- ZONTE	PROFUNDIDAD EN CM.	T E X T U R A S
A ₁	0- 20/58	Franco-arenoso, Franco-areno-arcilloso, Arena francosa y Arena.
A	20/ 58- 20/ 90	Franco arenoso; Franco areno-arcilloso; Arena francosa y Arena.
B	20/ 90- 45/190	Franco arenoso; Franco-areno-arcillosa; Arcillo-arenosa y Arena.
B	45/190- 65/200	Franco arenosa; Arena francosa; - Franco-arcillo-arenosa y Arena.
C	65/200-130/200	Franco arenoso y Arena.
C	130/200- X	Franco arenoso

Drenaje Interno. - Presentan los suelos de esta serie, - un drenaje interno eficiente.

Manto freático. - La mayoría de estos suelos no presentan mantos freáticos, excepto los de la fase de mal drenaje.

Salinidad y/o Sodicidad. - Los suelos se encuentran libres de salinidad y/o sodicidad.

Interpretación de los Análisis Físico-Químicos.- El pH de estos suelos es ligeramente ácido, aunque en muchos casos tiende a la neutralidad y en otros alcanza valores de 5.8 o sea francamente ácidos. Su contenido de nutrientes varía de pobre a medio en N, P y K, por lo que es de esperarse alta respuesta de los cultivos a estos elementos; de medio a rico en Ca y Mg; deficiente en elementos menores. La materia orgánica de la capa arable varía de pobre a media, siendo muy pobre o pobre en los horizontes inferiores. La capacidad de intercambio catiónico es de baja a media.

Tipos de Suelos.- Los tipos de suelos son: Franco arenoso, Franco-arcillo-arenoso, Arena francosa y Arena.

Fases de suelos.- Fase de mal drenaje de la Serie 3 La Huerta.- Dentro del área de esta serie, se encuentran algunas zonas de extensión reducida en donde existe la presencia de mantos freáticos más o menos elevados, debidos a la posición topográfica y al relieve de las mismas. En estas condiciones se han promovido los fenómenos de gleización, es decir, aquellos que están sometidos a procesos de reducción y oxidación temporal, ocasionada por la presencia de mantos freáticos persistentes. Estos suelos pueden mejorar su clasificación al realizarse las obras de drenaje que son necesarias.

La superficie que comprende esta fase (S-3) es de ----- 2,296 Has., o sea el 9.13% del total.



ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DEL SUELO

FECHA: Diciembre 1982

PERFIL No. 2 No. MUESTRAS. 4 PROF. cm. 200

LOCALIDAD. La Huerta MPTO. La Huerta, EDO. Jalisco

PERFIL SERIE. La Huerta

HORIZONTE	1	2	3	4
ANÁLISIS				
Profundidad (cm)	00-30	30-90	90-125	125-200
Color Seco.	Cf.gr.	Cf.am.osc.	Cf.gr.	Cf.gr.osc.
Clave.	7.5YR 4/2	7.5YR 3/3	7.5YR 4/2	7.5YR 2/2
Color Húmedo	Cf.am.osc.	Cf.am.osc.	Cf.gr.osc.	Cf.gr.osc.
Clave	7.5YR 2/3	7.5YR 2/3	7.5YR 2/2	7.5YR 2/1
Análisis Mecánico (%)				
Arena	62	56	73	89
Limo	19	18	11	4
Arcilla	19	26	16	7
Textura	Fco.Arc.	Fco.arc.ar.	Fco.ar.	Arena
pH (1:12)	6.60	6.40	6.80	6.95
Materia Orgánica (%)	1.60	1.49	0.72	0.50
Carbón Orgánico (%)	0.93	0.85	0.420	0.290
Nitrógeno Total (%)	0.080	0.075	0.036	0.025
Nutrientes Asimil (ppm)				
Fósforo	5.00	0.00	0.00	0.70
Potasio	70.0	20.0	20.0	22.0
Calcio	510	820	620	360
Magnesio	96	132	48	12
C.I.C. (me/100gr.)	14.2	22.5	10.4	5.6
Saturación (%)	45	71	42	35
Conductividad Eléctrica				
(mmhos/cm)	0.91	0.33	0.21	0.31
Sodio Intercambiable (%)	0.0	0.12	0.00	0.46
Densidad Aparente (gr/cc)	1.71	1.55	1.88	1.98
Capacidad de Campo (%)	22.5	35.5	21.0	17.5
Punto de Marchitamiento				
Permanente (%)	11.0	17.0	10.0	8.0
Humedad Aprovechable (%)	11.5	18.5	11.0	9.5
Espacios Vacíos (%)	35.5	41.5	29.0	--

Descripción del Perfil Representativo.

SERIE 3 LA HUERTA

PCZO No. 2.

Localización. - Aproximadamente a 1500 mts. al Norte de La Huerta, hacia el Río Purificación y como a 700 mts. de és te.

HORI-
ZONTE PROFUNDIDAD
 EN CM.

A _{1p}	0-30	Color café grisáceo (7.5YR 4/2) - en seco y café amarillento oscuro (7.5YR 2/3) en húmedo; textura -- franco arenosa; estructura migajosa fina con débil desarrollo; <u>con</u> sistencia suelta en seco; <u>frecuen</u> tes poros medianos; permeabilidad moderada; no presenta manchas; -- abundantes raíces medianas verticales y diagonales; sin reacción al HCl ni a la fenolftalefina; <u>Hor</u> izonte seco; cementación débil.
A ₁	30-90	Color café amarillento oscuro --- (7.5 YR 3/3) en seco y también <u>ca</u> fé amarillento oscuro (7.5YR 2/3) en húmedo; textura franco-arcillo -arenosa; estructura migajosa me dia y moderada; consistencia <u>lige</u> ramente dura en seco; ligeramente plástico y adherible en húmedo; - muchos poros medianos y finos, -- discontinuos y caóticos; <u>permeabi</u>

lidad moderada; no presenta manchas; pocas raíces finas y verticales; sin reacción al HCl ni a la fenolftalefina; horizonte seco; débil cementación.

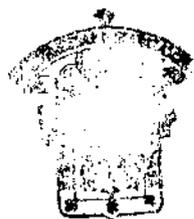
- C₁ 90-125 Color café grisáceo (7.5YR 4/2) - en seco y café grisáceo oscuro -- (7.5 YR 2/2) en húmedo; textura franco arenosa; estructura granular media y débil; consistencia ligeramente dura en seco; pocos poros medianos y finos, discontinuos y caóticos; permeabilidad moderadamente lenta; no presenta -- manchas; no se observan raíces; - sin reacción al HCl ni a la fe--- nolftalefina; horizonte seco; débil cementación; presencia de grava.
- C₂ 125-200 Color café grisáceo oscuro (7.5 - YR 2/2) en seco y también en húmedo café grisáceo oscuro (7.5YR -- 3/1); textura franco arenosa; estructura granular gruesa y débil; consistencia dura en seco; pocos poros medianos y finos, discontinuos y caóticos; permeabilidad moderadamente lenta.; no presenta - manchas; no se observan raíces; - sin reacción al HCl ni a la fe--- nolftalefina; débil cementación; -

HORIZONTEPROFUNDIDAD
EN CM.

horizonte seco; presencia de abundantes piedras.

Observaciones Generales:

Modo de formación	Aluvial.
Grado de desarrollo:	Reciente semi-maduro.
Geofoma:	Planicie aluvial.
Pendiente:	Menor de 2%.
Vegetación:	Rastrojo de maíz.
Uso actual:	Agrícola.
Clasificación agrícola:	1a. Clase.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

5.2.4.- SERIE 4. COYAME

Superficie y Distribución.- La superficie de esta serie es de 2,599 Has., lo que significa el 10.33% del total estudiado. Se encuentra distribuida a lo largo de los valles formando planicies aluviales.

Uso Actual.- La mayor parte de estos suelos se encuentran desmontados, solamente que se aprovechan para cultivos en primavera, principalmente sorgo y maíz. Lo anterior se debe a que en época de lluvias presentan problemas de inundación; durante este periodo se cubren de vegetación de tipo acuático como tule y carricillo y otras hierbas como huizpan te, gordolobo, tronadora y zacates pará y camalote.

Topografía.- Son los suelos más planos de la zona de estudio con pendientes que fluctúan de 0.1% a nula y aún depre

siones; esta situación provoca los problemas de inundación y drenaje.

Drenaje Superficial. - Presentan un drenaje superficial-deficiente debido a la escasez de pendiente topográfica.

Génesis. - Los suelos de esta serie se desarrollan en la planicie como resultado de la acumulación de sedimentos descargados por corrientes cuyo cauce se interrumpe en la planicie, debido a la elevada permeabilidad del suelo y subsuelo y como consecuencia se desparraman los sedimentos como si se tratara de un abanico aluvial. Por esta misma circunstancia, los suelos de esta serie se ven frecuentemente inundados y con presencia de mantos freáticos elevados, los cuales en el estiaje siguen siendo alimentados por las aguas subalveas de dichas corrientes. Una característica fundamental entonces - en estos suelos, se refiere al mal drenaje interno. La génesis de estos suelos se relaciona con el intemperismo de los sedimentos terrígenos, o sea aquellos derivados de las rocas pre-existentes en las montañas; así mismo, como resultado de procesos de gleización, o sea, fenómenos de reducción de Hierro y la frecuente formación de fosfato de Hierro (vivianita).

Características Distintivas. - Los suelos de esta serie ven limitados en su profundidad por los mantos freáticos; son de color café grisáceo y café grisáceo oscuro; sus texturas son las de Franco-arenosos.

Drenaje interno. - Estos suelos poseen drenaje interno-deficiente por la razón de tener mantos freáticos muy elevados.

Variaciones del Perfil.- Las variaciones del perfil en profundidad y textura, son las siguientes:

HORI- ZONTE	PROFUNDIDAD EN CM.	T E X T U R A
A _{1p}	0-20/ 40	Franco arenoso y Arena
A ₁	20/40 -20/ 95	Franco arenoso y Franco-arcillo - arenoso.
B ₁	20/ 95-40/163	Franco arenoso.
B ₂	40/163-60/200	Franco arenoso y Franco-arcillo - arenoso.
C ₁	60/200- X	Franco arenoso

Mantos Freáticos.- El manto freático varía de 60 hasta-
200 cm. de profundidad cuando se hizo el estudio, y es de su-
poner que en época de lluvias las aguas freáticas se juntan-
con las de inundación.

Salinidad y/o sodicidad.- En las áreas muestradas y ob-
servadas, no se manifiestan problemas de salinidad ni de so-
dicidad.

Interpretación de los Análisis Físico-Químicos.- La tex-
tura de estos suelos como todas las de las otras series, son
ligeras, franco arenosos y franco areno-arcillosos, lo que
ocasiona que tengan baja capacidad de retención de humedad,
no presentan compactación ni consistencia y aunque son poro-

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DEL SUELO

FECHA. Diciembre 1982

PERFIL No. 3 No. MUESTRAS. 4 PROF. cm. 200 cm.

LOCALIDAD. El Totole. MPIO. La Huerta. EDO. Jalisco.

PERFIL SERIE. Coyame.



HORIZONTE	1	2	3	4
ANÁLISIS				
Profundidad (cm.)	00-38	38-95	95-163	163-200
Color Seco.	Cf.gr.	Cf.gr.	Cf.gr.	Cf.am.
Clave	7.5YR 4/3	7.5YR 4/3	7.5YR 4/3	7.5YR 5/4
Color Húmedo	Cf.am.osc.	Cf.am.osc.	Cf.osc.	Cf.gr.osc.
Clave	7.5YR 2/3	7.5YR 3/3	5YR 2/3	5YR 3/3
Análisis Mecánico. (%)				
Arena	54	54	65	76
Limo	26	23	16	11
Arcilla	20	23	19	13
Textura	Fco.ar.	Fc.arc.ar.	Fco.ar.	Fco.ar.
pH (1:2)	6.85	7.55	6.90	6.70
Materia Orgánica (%)	1.50	0.61	0.83	0.06
Carbón Orgánico (%)	0.87	0.35	0.48	0.035
Nitrógeno Total (%)	0.075	0.030	0.040	0.003
Nutrientes Asimil. (ppm)				
Fósforo	0.05	0.70	0.40	0.00
Potasio	22.0	14.0	10.0	16.0
Calcio	520	640	280	200
Magnesio	108	72	36	24
C.I.C. (me/100gr.)	16.5	18.5	14.2	8.0
Saturación (%)	55	35	46	37
Conductividad Eléctrica				
(µmhos/cm.)	0.30	0.20	0.21	0.19
Sodio Intercambiable (%)	0.0	0.0	0.0	0.12
Densidad Aparente (gr/cc)	1.59	1.72	1.70	1.61
Capacidad de Campo (%)	28.0	27.0	23.0	18.5
Punto de Marchitamiento				
Permanente (%)	13.5	13.0	11.0	9.0
Humedad Aprovechable (%)	14.5	14.0	12.0	9.5
Espacios Vacíos (%)	40.0	35.1	35.6	35.2

sos, se encuentran saturados por el agua freática debido a sus condiciones de topografía.

El pH es ligeramente ácido y a medida que se profundiza, tiende a ser ligeramente alcalino. Su capacidad de intercambio de cationes es bajo, principalmente por lo que su contenido de nutrientes asimilables también es bajo, principalmente en nitrógeno y fósforo, no así el calcio y magnesio cuyo contenido es rico y el potasio, algunos horizontes son ricos y otros son pobres. Su contenido de materia orgánica varía de muy pobre a pobre, lo que no ayuda a conservar la fertilidad.

Tipos de suelos.- Únicamente dos tipos de suelos de esta serie, el arenoso y el franco arenoso.

Fases de suelos.- Esta serie no presenta ninguna fase de suelos.

Descripción del Perfil Representativo.

SERIE 4

COYAME

POZO No. 3.

Localización.- Aproximadamente a 700 mts. del lado derecho de la carretera Guadalajara-Barra de Navidad, como 2 Kms. antes de llegar a La Huerta.

<u>HORIZONTE</u>	<u>PROF. EN CM.</u>	
A _{1p}	0-38	Color café grisáceo (7.5YR 4/3) en seco y café amarillento oscuro (7.5YR -- 2/3) en húmedo; textura franco arenosa; estructura migajosa media y grado-

HORI-
ZONTE

PROF. EN
CM

de desarrollo moderado; consistencia -
suelta en húmedo; mucha porosidad me-
diana; permeabilidad moderadamente rá-
pida; no presenta manchas; pocas raf-
ces verticales; sin reacción al HCl ni
a la fenolftalefina; horizonte húmedo;-
no presenta cementación.

B₂

38-95

Color café grisáceo (7.5YR 4/3) en se-
co y café amarillento oscuro (7.5YR --
3/3) en húmedo; franco-arcillo-arenoso;
estructura migajosa media, fina y con-
grado de desarrollo moderado; consis-
tencia suelta en húmedo, ligeramente -
plástico y adherente; abundante porosi-
dad fina permeabilidad mediana; presen-
cia de manchas; muy pocas raíces finas
y verticales; sin reacción al HCl ni a
la fenolftalefina; horizonte húmedo; no
presenta cementación.

C₁

95-163

Color café grisáceo (7.5YR 4/3) en se-
co y café oscuro (5YR 2/3) en húmedo;-
textura franco arenosa; estructura gra-
nular media y fina con grado de desa-
rrollo moderado; consistencia friable-
en húmedo; mucha porosidad media y fi-
na; permeabilidad rápida; presencia de
manchas; no se observan raíces; sin --
reacción al HCl ni a la fenolftalefina;
horizonte húmedo; no hay cementación.

<u>HORI- ZONTE</u>	<u>PROF. EN CM.</u>	
C	163-200	Color café amarillento (7.5YR 5/4) en seco y café grisáceo oscuro (5YR 3/3)- en húmedo; textura franco arenosa; estructura granular gruesa con grado de desarrollo moderado; consistencia poco friable en húmedo frecuentes poros medianos discontinuos, caóticos, vesiculares y tubulares; Arena y gravilla; - presencia de manchas; no se observan raíces; sin reacción al HCl ni a la fenolftalefina; horizonte húmedo; no hay cementación.

Observaciones Generales.

Modo de formación:	Aluvial.
Grado de desarrollo:	Reciente semimaduro.
Geoforma:	Alteración aluvial.
Pendiente:	Menos de 2%.
Vegetación:	Pastos.
Uso actual:	Agrícola.
Clasificación agrícola:	1a. Clase.

5.2.5.- SERIE 5. TRAPICHE

Superficie y Distribución.- Comprende una superficie de 1,344 Has., lo que significa el 5.34% de la estudiada. Esta serie es la de menor superficie de las encontradas en este estudio y su distribución comprende las planicies más altas y mejor drenadas.

Uso actual.- Como todos los suelos de la serie, estos se encuentran bajo cultivo, siendo los principales, caña de azúcar, frutales, maíz, sorgo y algunos pastos. La vegetación natural es la típica de la zona.

Topografía.- Estos suelos presentan relieve plano y su pendiente es ligeramente acentuada, sin rebasar el 2%.

Drenaje Superficial.- Debido a su localización en cuanto a topografía y a su pendiente, no presentan problemas de drenaje superficial, siendo éste muy bueno.

Génesis.- Estos suelos se desarrollan en un ambiente de planicie y son el resultado del intemperismo de sedimentos finos, por lo que tales suelos son de texturas arcillosas medias predominantemente, siendo a la vez los más maduros del área estudiada.

Características Distintivas.- Los suelos son profundos, arcillosos de colores café grisáceo y cafés; son plásticos y adhesivos y ligeramente compactos y consistentes, poco porosos pero fisurados.

Variación del Perfil.- Con respecto a la profundidad y textura, son las siguientes:

HORI- ZONTE	PROF. EN CM.	T E X T U R A S
A _{1p}	0-10/ 30	Franco-arcillo-arenosa.
A ₁	10/ 30-10/ 60	Franco-arcillo-arenoso, Franco arenoso.
B ₂	10/ 60-40/125	Franco-arcillo-arenoso, Franco arenoso.
C ₁	40/125-90/200	Franco-arcillo-arenoso

Las condiciones de precipitación abundante y temperaturas elevadas aceleran los procesos pedogenéticos de tal manera que en sedimentos recientes, geológicamente hablando se observa la presencia de horizonte B.

Drenaje Interno.- El drenaje interno de los suelos que forman estos suelos es eficiente.

Manto Freático.- El nivel de agua freática se encontró por abajo de los dos metros de profundidad.

Salinidad y/o Sodicidad.- Estos suelos no presentan problemas ni de salinidad ni de sodicidad.

Interpretación de los Análisis Físico-Químicos.- La textura dominante es el migajón areno-arcilloso y de estructura migajosa; porosidad abundante y fina, siendo consistentes y adhesivos. El pH dominante es el ácido. Su C.I.C. es media, por lo que su fertilidad es también media; sus niveles de Nitrógeno nítrico y amoniacal, fósforo y elementos menores son bajos; el de potasio es medio y ricos los de calcio y magnesio. Su contenido de materia orgánica es pobre a medio.

Descripción del Perfil Representativo.

SERIE 5

TRAPICHE

POZO No. 35

Localización.- Este pozo es el que se encuentra más al Norte de la zona de estudio, aproximadamente a 5 Km. del poblado de Hermenegildo Galeana, a unos 500 mts. de un antiguo trapiche y a 50 mts., del lado sur del camino que conduce a ese lugar.

ANALISIS FISICO-QUIMICO DEL SUELO

FECHA. Diciembre 1982.

PERFIL No. 35. No. MUESTRAS. 4 PROF. cm. 200

LOCALIDAD. Trapiche. MPIO. C. Castillo. EDO. Jalisco

PERFIL SERIE. TRAPICHE

HORIZONTE	1	2	3	4
ANALISIS				
Profundidad (cm)	00-20	20-60	60-95	95-200
Color Seco	Café	Café	Café	Cf.gr.
Clave	5YR 3/4	5YR 3/6	5YR 3/6	7.5YR 4/3
Color Húmedo	Cf.osc.	Café	N.Cf.	Cf.gr.osc.
Clave	5YR 2/3	5YR 3/4	5YR 2/4	7.5YR 2/2
Análisis Mecánico.				
Arena	62	54	60	64
Limo	15	12	8	12
Arcilla	23	34	32	24
Textura	Fco.Arc.Ar.	Fc.Ac.Ar.	F.Ac.Ar.	F.Arc.Ar.
pH (1:2)	5.70	5.25	5.30	5.20
Materia Orgánica (%)	1.57	1.18	1.18	0.80
Carbón Orgánico (%)	0.91	0.68	0.68	0.46
Nitrógeno Total (%)	0.078	0.059	0.058	0.040
Nutrientes Asimil. (ppm)				
Fósforo	1.25	Trazas	2.50	3.75
Potasio	34.0	18.0	16.2	25.0
Calcio	140	180	120	120
Magnesio	36	48	48	48
C.I.C. (me/100 grs.)	17.0	27.0	26.0	18.5
Saturación (%)	46	60	58	48
Conductividad Eléctrica				
(mmhos/cm)	0.16	0.04	0.06	0.04
Sodio Intercambiable (%)	0.0	0.0	0.0	0.0
Densidad Aparente (gr/cc)	1.70	1.73	1.68	1.58
Capacidad de Campo (%)	23.5	30.0	39.0	24.0
Punto de Marchitamiento				
Permanente (%)	11.5	14.5	14.0	11.5
Humedad Aprovechable (%)	12.0	15.5	15.0	12.5
Espacios Vacíos (%)	35.8	34.7	36.6	40.4

FCRI-ZONTE	PROF. EN CM.	
A _{1p}	0-20	Color café (5YR 3/4) en seco y café oscuro (5YR 2/3) en húmedo; textura franco-arcillo-arenosa; estructura migajosa media con grado de desarrollo moderado; consistencia friable en húmedo y adhesiva y plástica en mojado; abundante porosidad media y fina; permeabilidad moderada; no presenta manchas; muchas raíces finas verticales y diagonales; sin reacción al HCl ni a la fenolftaleína; horizonte húmedo; cementación débil.
A ₁	20-60	Color café (5YR 3/6) en seco y en húmedo (5YR 3/4); Textura franco-arcillo-arenosa; estructura migajosa fina y moderada; consistencia firme en húmedo y adhesiva y plástica en mojado; abundante porosidad fina; permeabilidad moderada; no presenta manchas; regular cantidad de raíces finas verticales; sin reacción al HCl ni a la fenolftaleína; horizonte húmedo; cementación débil.
B _{21t}	60-95	Color café (5YR 3/6) en seco y negro-cafesoso (5YR 2/4) en húmedo; textura franco-arcillo-arenosa; estructura migajosa fina y moderada consistencia dura en húmedo y adherente y plástica en mojado; abundantes poros finos; permeabilidad moderada; no presenta manchas;

HORI- PROF. EN
ZONTE CM.

pocas raíces finas verticales; sin ---
reacción al HCl ni a la fenolftaleína;
horizonte húmedo; cementación débil.

BC 95-200

Color café grisáceo (7.5YR 4/3) en se-
co y café grisáceo oscuro (5YR 3/3) en
húmedo; textura franco-arcillo arenosa
con piedras; estructura migajosa fina-
y moderada; consistencia dura en húme-
do y adherente y plástica en mojado; -
regular porosidad fina; permeabilidad-
moderada; concreciones pedregosas; sin
manchas; no se observan raíces; sin --
reacción al HCl ni a la fenolftaleína;
horizonte húmedo; cementación débil.

Observaciones Generales.

Modo de formación: Aluvial.
Grado de Formación: Semi-maduro.
Geoforma: Piedemonte tendido.
Pendiente: 2%.
Vegetación: Pastos.
Uso actual: Agrícola.
Clasificación agrícola: 1a. y 4a. Clase.



5.3.- SUPERFICIES DE LAS SERIES Y FASES DE SUELOS Y SUS PORCENTAJES.

SERIES	HECTAREAS	SUPERFICIE %
1.- LA CONCEPCION	3,218	12.79
FASE S-1	376	1.49
2.- LA ZOPILOTA	3,899	15.50
FASE S-2	2,147	8.53
3.- LA HUERTA	6,793	27.00
FASE S-3	2,296	9.13
4.- COYAME	2,599	10.33
5.- TRAPICHE	1,344	5.34
SUB-TOTAL: —	22,672	90.11
POBLACION O ZONA URBANA	483	1.92
CAUCES	397	1.58
CUERPOS DE AGUA	22	0.09
CEPRIL	1,585	6.30
SUB-TOTAL: —	2,487	9.89
T O T A L E S :	25,159	100.00



5.4.- Superficies de las clases agrícolas y sus porcentajes.

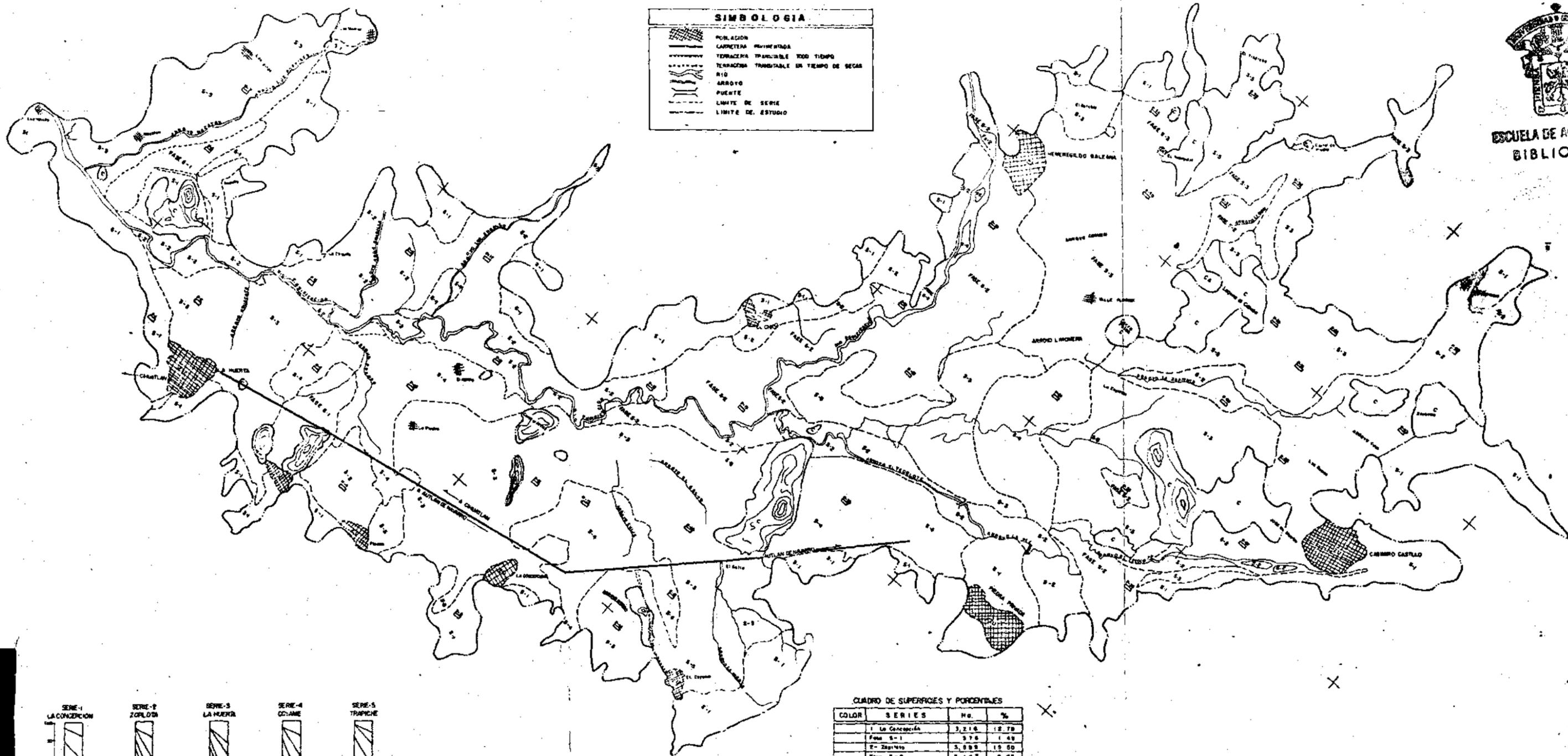
C L A S E S	HECTAREAS	PORCENTAJE
1a. Clase	8,970	35.65
2a. Clase	7,487	29.76
3a. Clase	4,261	16.93
4a. Clase	1,894	7.53
6a. Clase	60	0.24
SUB-TOTAL:	22,672	90.11
Población o Zona		
Urbana	483	1.92
Cauces	397	1.58
Area Cerril	1,585	6.30
Cuerpos de Agua	22	0.09
SUB-TOTAL:	2,487	9.89
T O T A L E S :	25,159	100.00



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

SIMBOLOGIA

	POBLACION
	LABORABLE IRRIGADA
	TERRAZA TRANSILABLE TODA TIEMPO
	TERRAZA TRANSILABLE EN TIEMPO DE SECAS
	RIO
	ARROYO
	PUNTE
	LIMITE DE SERIE
	LIMITE DE ESTUDIO



SERIE-1 LA CONCEPCION	SERIE-2 ZAPLODA	SERIE-3 LA HUERTA	SERIE-4 COJAME	SERIE-5 TRANCHE
HORIZ. PROF. Ca.	HORIZ. PROF. Ca.	HORIZ. PROF. Ca.	HORIZ. PROF. Ca.	HORIZ. PROF. Ca.
A ₁ 00-1/30	A ₁ 00-30/60	A ₁ 00-30/30	A ₁ 00-20/40	A ₁ 00-10/30
A ₂ 1/35-45/100	A ₂ 20/40-70/100	A ₂ 20/30-50/50	A ₂ 20/40-50/50	A ₂ 10/30-10/50
B ₁ 45/100-100/15	B ₁ 20/60-40/180	B ₁ 20/30-45/90	B ₁ 20/35-45/60	B ₁ 10/60-40/90
B ₂ 120/13-150/20	B ₂ 40/60-90/200	B ₂ 45/10-8/300	B ₂ 40/65-55/200	B ₂ 40/25-90/200
C ₁ 130/20	C ₁ 50/100	C ₁ 60/200-30/300	C ₁ 60/100	C ₁ 80/200

CUADRO DE SUPERFICIES Y PORCENTAJES

COLOR	SERIES	Ha.	%
1	La Concepción	3,216	12.79
	Fase S-1	376	1.49
2	Zaploza	3,898	15.09
	Fase S-2	2,147	8.55
3	La Huerta	6,793	27.09
	Fase S-1	1,256	4.92
	Fase S-2	4,998	19.59
	Fase S-3	1,252	4.94
	SUBTOTAL	22,572	90.11
	Popocatepetl y Zona Urbana	493	1.92
	Casta	327	1.28
	C.A.	22	0.09
	Cerril	1,395	5.36
	SUBTOTAL	2,487	9.89
	TOTALES	25,059	100.00

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
ESCUELA DE AGRICULTURA
CLASIFICACION DE SUELOS DE LOS VALLES
DE CASIMIRO CASTILLO Y LA HUERTA, JAL.
TESIS PROFESIONAL
ALFREDO GUEVARA ORTIZ
A. GUEVARA O. INGENIERO EN AGRICULTURA
ING. E. MIRAMONTES L. INGENIERO EN AGRICULTURA
SEP. 6 DE 1938
EZONA.

6.- RESULTADOS

- 1.- El Valle de La Huerta y Casimiro Castillo tiene una superficie de 25,159 Hectáreas.
- 2.- En el Valle se presentan tres tipos climáticos característicos de la región intertropical;
 - $C_1s_2A'a'$.- Semiseco, con gran demasfa de agua estival.- Megatérmico (Cálido) con baja concentración de calor en verano. (La Huerta).
 - $C_2W_2A'a'$.- Semihúmedo, con gran deficiencia de agua invernal. Cálido, con baja concentración de calor en verano, (Casimiro Castillo).
 - $B_1W_2A'a'$.- Ligeramente húmedo, con gran deficiencia de agua invernal. Cálido, con baja concentración de calor en verano, (Tecomates).
- 3.- La vegetación nativa se encuentra íntimamente relacionada a las condiciones climáticas de la zona, pero sin tener una relación con los procesos evolutivos del suelo.
- 4.- Los tipos de vegetación localizados fueron:
 - a.- Selva baja caducifolia.
 - b.- Selva mediana subcaducifolia.
 - c.- Palmar.
 - d.- Pastizal.
 - e.- Sabana.
 - f.- Vegetación inducida (cultivos).
- 5.- Las formaciones geológicas que dieron origen al Valle - datan del Cuaternario.

- 6.- El Valle de La Huerta y Casimiro Castillo, es de origen eminentemente ígneo, compuesto por rocas basálticas y ríolíticas.
- 7.- Los valles intramontanos, están constituidos por relleños detríticos, producto del intemperismo de las partes altas.
- 8.- El Valle presenta un nivel de base que corresponde a ciclos erosivos sucesivos del Cuaternario superior o Pleistoceno.
- 9.- El origen de las estructuras geológicas existentes se debe a la geotectónica sinclinatoria.
- 10.- En la formación y evolución del valle, se observaron tres etapas denominadas:

Etapas:	Fases:
1.- Geosinclinal	Geosinclinal. Cambio. Elevación. Desarrollo I.
2.- Transitoria	Desarrollo II. Desarrollo III.
3.- Plataforma	Erosión. Nivelación.

11.- Los suelos del valle son del tipo:

7a. Aproximación	FAO/DETENAL
1.- Entisol.	1.- Faozem.
2.- Inceptisol.	2.- Gleysol.
3.- Vertisol.	3.- Cambisol.
4.- Molisol.	4.- Fluvisol.
5.- Ultisol.	5.- Regosol.
	6.- Vertisol.
	7.- Luvisol.

12.- Dentro de los tipos de suelos, fueron caracterizadas y clasificadas a nivel de detalle, 5 series y 3 fases de suelos:

Serie.	Fase.
La Concepción	Fase Delgada.
La Zopilota	Fase Mal Drenada.
La Huerta	Fase Mal Drenada.
Coyame	-----
Trapiche	-----

13.- La superficie de suelos por serie y fases fue la siguiente:

SUPERFICIE			
SERIE	FASE	HECTAREAS	%
La Concepción		3,218	12.79
	Delgada	376	1.49
La Zopilota		3,899	15.50
	Mal Drenada	2,147	8.53
La Huerta		6,793	27.00
	Mal Drenada	2,296	9.13
Coyame		2,599	10.33
Trapiche		1,344	5.34
	— —		—
	SUB-TOTAL:	22,672	90.11
Población o Zona		483	1.92
Urbana			
Cauces		397	1.58
Cuerpos de Agua		22	0.09
Cerril		1,585	6.30
	— —		—
	SUB-TOTAL:	2,487	9.89
	—		—
T O T A L E S :		25,159	100.00

14.- Las clases de tierras de acuerdo a su uso potencial en el Valle de La Huerta y Casimiro Castillo es:

C L A S E S	HECTAREAS	SUPERFICIE %
1a. Clase	8,970	35.65
2a. Clase	7,487	29.76
3a. Clase	4,261	16.93
4a. Clase	1,894	7.53
6a. Clase	60	0.24
SUB-TOTAL:	22,672	90.11
Población o Zona		
Urbana	483	1.92
Cauces	397	1.58
Area Cerril	1,585	6.30
Cuerpos de Agua	22	0.09
SUB-TOTAL:	2,487	9.89
T O T A L E S:	25,159	100.00

7.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- American Society of Fotogrametry. 1960. Manual of Photo-graphic Interpretation. ASP. Wisconsin, U.S. A.
- 2.- Basich, L.L. (s.f.) Notas Sobre la Geologfa del Estado-de Jalisco. Guadalajara, Jal. (mimeógrafo).
- 3.- Boul, S.W. Hole, F.D. McCracken, R.J. 1981. Génesis y -- Clasificación de Suelos. 1a. Ed. Edit. Tri--llas. México, D.F. Pág. 13-59.
- 4.- De Fina, L. Ravelo, C. Climatología y Fenología Agrfco--la. 1a. Ed. Edit. EUDEBA. Buenos Aires.
- 5.- Duchaufour, P. 1972. Atlas Ecológico de los Suelos del--Mundo. Trad. T. Carballas F. Ed. Toray-Ma---sson. Barcelona.
- 6.- Duchaufour, P. 1975. Manual de Edafología. Trad. T. Car--ballas F. 1a. Ed. Edit. Toray-Masson. Barce--lona.
- 7.- Gorshkov, G. y Yakushova, A. 1977. Geología General. -- 2a. Ed. Edit. MIR. Moscú, URSS. P. 44-64.
- 8.- Henfn, S. Gras, R. y Monnier, G. 1972. EL PERFIL CULTU--RAL, El estado Ffsico del suelo y sus conse--cuencias agronómicas. 1a. Ed. Edit. Mundi--prensa. Madrid. pp. 30-125.

- 9.- Lobeck, K.A. 1939. Geomorphology, an Introduction to the Study of Landscapes. 1a. Ed. Edit. McGraw-Hill. New York. pp. 439-469.
- 10.- Longwell, P.C. y Flint, F.R. 1971. Geología Física. 1a.- Ed. Edit. Limusa. México, D.F. pp. 143-230.
- 11.- MEXICO. Dirección de Agrología. 1973. Definición de las Unidades de Suelos para el Mapa de Suelos -- del Mundo. Proyecto FAO/UNESCO Trad. E. García A. et al. México, D.F.
- 12.- PEÑA, R.F. 1976. Filosofía de la fotointerpretación Trabajo presentado en el IV Congreso Nacional - de Fotogrametría, fotointerpretación y geodesia. México, D.F.
- 13.- PEÑA, R.F. Métodos de Fotointerpretación Aérea en Estudios de Clasificación de Suelos. V Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo.
- 14.- Puig, P.J. 1979. Geología Aplicada. 1a. Ed. Edit. UNAM. México, D.F. pp. 159-305.
- 15.- THORNBURY, D.W. 1960. Principios de Geomorfología. 1a.- Ed. Edit. Kapelusz. Buenos Aires. pp. 17-35- y 104-149.
- 16.- U.S.D.A. 1962. Soil Survey Manual. Agricultura Handbook # 18, Washington, USA.



- 17.- 1962. Identification and Nomenclature of ---
Soils Horizons, Suplemento to "Soil Survey -
Manual" A.H. # 18 Washington, USA.
- 18.- 1975. Soil Taxonomy, a Basic Sistem of Soil-
Clasification for Making and Interpreting --
Soil Survey. AH. # 436. Washington, USA.
- 19.- Uyeda, S. 1980. La Nueva Concepción de la Tierra, Conti-
nentes y Océanos en Movimiento. 1a. Ed. Edit.
BLUME. Barcelona, pp. 206-251.
- 20.- Vasiliev, M.Y. Milnichuk, S.V. y Arabadzhí, S.M. 1981.-
Geología General e Histórica. 1a. Ed. Edit.-
MIR. Moscú, URSS. pp. 391-398.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA