



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA

**Estudio Agrológico Semidetallado del Proyecto
de Riego de Acapetahua, Chiapas**

T E S I S

Que para obtener el título de:

INGENIERO AGRONOMO

p r e s e n t a

ALFREDO GONZALEZ MARQUEZ

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

DEDICATORIA

A MIS PADRES
MANUEL Y VICENTA
CON MUCHO CARIÑO.

A MI ESPOSA MARGARITA
Y A MI HIJA YARMELY
CON MUCHO AMOR.

A MIS HERMANOS
SARA
SALVADOR RUBEN
MANUEL JUAN JOSE
ANTONIO RAMON
JORGE JAVIER
JOSE PRICILIANO Y
JOSE GUADALUPE.

A TODOS MIS AMIGOS.

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo es el resultado de un esfuerzo de conjunto, y quiero agradecer, la valiosa y desinteresada cooperación de todas-aquellas personas que hicieron posible la terminación del mismo.

A la Escuela de Agricultura y a mis maestros sobre todo aquellos que destacaron en su labor docente en la que combinaron su experiencia y criterio para formar buenos profesionistas.

En el desarrollo del ejercicio profesional de los primeros años es muy importante la valiosa información y el apoyo que uno recibe, sobre todo cuando se cambia la orientación básica a otra; por este noble comienzo agradezco las sabias enseñanzas del Ing. Enrique Espinosa Vicente, reconocida persona en el campo de la ciencia del suelo.

Al Ing. Humberto Luna Núñez, Vocal Secretario de la Comisión del Plan Nacional Hidráulico de la SARH, por su autorización para utilizar información del estudio Agrológico Semidetallado de Acapetahue.

También agradezco al Administrador General Ing. Enrique Espinosa Amador, al Gerente Ing. Raúl Espinosa A. y a la Srita. María Elisa-Espinosa A. De Agrológica, S.A. por su apoyo para la realización de este-trabajo así como de mi graduación. A los demás compañeros de la misma --empresa, Ingenieros, personal de campo, dibujantes, etc. por su colaboración.

Al Ing. Tomás Valenzuela Ruiz, Subdirector de Distritos de -Temporal de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, por su-impulso para presentar este trabajo.

Al Ing. M. C. Leonel González Jáuregui, Director de la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara, por su valiosa ayuda.

Al Ing. Ramón Ceja Ramírez, Director de Tesis y a los Asesores, Ing. Rogelio Buerta Rosas e Ing. M. C. Pedro Topete Angel, por su colaboración en la revisión y terminación de este trabajo.

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Escuela de Agricultura

Expediente
Número

Marzo 15, 1983.

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

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____
ALFREDO GONZALEZ MARQUEZ _____ titulada,

"ESTUDIO AGROLOGICO SEMIDETALLADO DEL PROYECTO DE RIEGO DE ACAPETAHUA,
CHIAPAS."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. RAMON CEJA RAMIREZ

ASESOR

ING. ROGELIO HUERTA ROSAS

ASESOR

ING. PEDRO TOPETE ANGEL

hig.

LAS AGUJAS, MUNICIPIO DE ZAPOPAN, JAL.

APARTADO POSTAL Núm 129

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

BIBLIOTECA CENTRAL DE AGRICULTURA

I N D I C E

	Pág.
INTRODUCCION	
FINALIDAD DEL ESTUDIO	
CATEGORIA DEL ESTUDIO	
MATERIALES Y METODOS DE TRABAJO	
RESUMEN	
CAPITULO UNO. LOCALIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO	
1.1. SITUACION GEOGRAFICA	1 - 1
1.2. EXTENSION Y LOCALIZACION POLITICA	1 - 1
1.3. VIAS DE COMUNICACION	1 - 1
CAPITULO DOS. ASPECTOS SOCIOECONOMICOS	
2.1. DEMOGRAFIA	2 - 1
2.1.1. Población	2 - 1
2.1.2. Nivel de Conocimientos Sobre Aspectos Agropecuarios	2 - 2
2.1.3. Tenencia de la Tierra	2 - 2
2.2. SERVICIOS PUBLICOS	2 - 2
2.2.1. Educación	2 - 2
2.2.2. Otros Servicios	2 - 3
CAPITULO TRES. ASPECTOS FISIOGRAFICOS	
3.1. GEOMORFOLOGIA	3 - 1
3.2. GEOLOGIA	3 - 1
3.2.1. Origen Geológico del Suelo	3 - 2
3.3. HIDROGRAFIA	3 - 2
CAPITULO CUATRO. ESTUDIO DE LA VEGETACION	
4.1. GENERALIDADES	4 - 1
4.2. SELVA ALTA SUPERENNIFOLIA	4 - 1
4.3. SELVA O BOSQUE MEDIANO PERENNIFOLIO (MANGLAR)	4 - 4
4.4. ASOCIACIONES DE DUNAS COSTERAS	4 - 4
CAPITULO CINCO CLIMATOLOGIA	
5.1. GENERALIDADES	5 - 1
5.2. ESTACIONES METEOROLOGICAS	5 - 1
5.3. ELEMENTOS CLIMATICOS	5 - 1
5.3.1. Lluvia	5 - 1
5.3.2. Granizo	5 - 2

	Pág.
5.3.3. Temperatura	5 - 2
5.3.4. Heladas	5 - 3
5.3.5. Vientos	5 - 3
5.3.6. Nubosidad	5 - 3
5.3.7. Evaporación	5 - 3
5.4. CLASIFICACION DEL CLIMA	5 - 4
5.5. RELACION DEL CLIMA	5 - 5
5.5.1. Relación del Clima con la Formación del Suelo	5 - 5
5.5.2. Relación del Clima con la Agricultura	5 - 5
CAPITULO SEIS. AGRICULTURA Y GANADERIA	
6.1. AGRICULTURA	6 - 1
6.1.1. Generalidades	6 - 1
6.1.2. Sistemas de Explotación	6 - 1
6.1.3. Fruticultura	6 - 3
6.1.4. Problemas de la Agricultura	6 - 3
6.1.5. Monocultivos	6 - 4
6.1.6. Asociación de Cultivos	6 - 4
6.1.7. Los Dos Tipos de Economía Agrícola	6 - 6
6.2. GANADERIA	6 - 6
6.2.1. Sistemas de Explotación	6 - 6
6.2.2. La Agricultura y la Ganadería de Subsistencia	6 - 8
CAPITULO SIETE. SUELOS	
7.1. GENERALIDADES	7 - 1
7.2. GENESIS O INFLUENCIA DE LOS FACTORES FORMADORES DEL SUELO	7 - 2
7.2.1. Suelos Ferralíticos	7 - 2
7.2.2. Suelos Hidromórficos	7 - 3
7.3. AGRUPAMIENTO DE LOS SUELOS	7 - 4
7.4. DESCRIPCION DE LAS SERIES DE SUELOS	7 - 4
CAPITULO OCHO. CLASIFICACION AGRICOLA CON FINES DE RIEGO	
8.1. GENERALIDADES	8 - 1
8.2. FACTORES DE CLASIFICACION	8 - 1
8.3. CRITERIO SEGUIDO EN LA CLASIFICACION	8 - 1
8.3.1. Problemas de Drenaje (1) (D1 D2 D3)	8 - 2

	Pág.
8.3.2. Problemas de Textura, Profundidad y Permeabilidad del Suelo (S_1 S_2 S_3)	8 - 2
8.3.3. Problemas de Erosión	8 - 3
8.3.4. Problemas de Relieve y Pendiente Topográfica (T_1 T_2)	8 - 3
8.3.5. Pedregocidad en el Perfil (P_1)	8 - 3
8.4. EXTENSION DE LAS CLASES AGRICOLAS	8 - 3
8.5. EXTENSION REGABLE DE LA ZONA DE ESTUDIO	8 - 3
8.6. CONSIDERACIONES SOBRE LA UTILIZACION DE LAS TIERRAS	8 - 4
8.7. PLANO DE CLASIFICACION AGRICOLA	8 - 5
 CAPITULO NUEVE. PROBLEMA DEL DRENAJE	
9.1. INTRODUCCION	9 - 1
9.2. DRENAJE SUPERFICIAL	9 - 1
9.3. PROBLEMA DE DRENAJE SUBTERRANEO	9 - 2
9.4. SISTEMA O RED ARTIFICIAL DE DRENAJE	9 - 2
9.5. ESTUDIOS PREVIOS	9 - 2
 CAPITULO DIEZ. DEMANDA DE AGUA PARA RIEGO DEL PLAN DE CULTIVOS PROPUESTOS	
10.1. PROGRAMA DE DESARROLLO AGROPECUARIO	10 - 1
10.2. NECESIDADES DE RIEGO	10 - 1
10.3. LAMINAS DE RIEGO	10 - 3
10.3.1. Volúmen de Agua Necesario	10 - 3
10.3.2. Eficiencia de Conducción y Aplicación	10 - 3
 CAPITULO ONCE. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
11.1. CONCLUSIONES	11 - 1
11.2. RECOMENDACIONES	11 - 6

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

INTRODUCCION

El trabajo agrológico que aquí se presenta no es un estudio más de un área determinado, ni trata de cumplir con la metodología propia de un estudio agrológico semidetallado, sino que busca enfocar los problemas propios de la región de estudio; con un criterio conciente de la producción agrícola del país.

Sabiendo que su trabajo debe de servir de la manera más simple y adecuada, a los hombres que trabajan la tierra que buscan la prosperidad y la productividad ya que un error en los juicios emitidos pueden significar pobreza, miseria y desilusión.

En el informe se abordan problemas del trópico húmedo, estableciéndose las relaciones de estos con sus posibles soluciones, considerándose las diferentes propiedades de los suelos según se relacionen con la producción de las plantas según el medio y las condiciones sobre las cuales se están explotando.

El estudio del suelo visto como un cuerpo natural es la base de su clasificación taxonómica que toma como punto de partida el proceso de formación o la marca del proceso producto de la acción conjunta del clima y vegetación que actúan sobre el material parental y bajo condiciones de relieve en cierto período de tiempo da como resultado el suelo. En base a este principio se identificaron dos tipos genéticos de suelos: los ferralíticos o latosoles localizados en las partes altas con buen drenaje y los suelos hidromórficos de la planicie aluvial con mal drenaje.

El trabajo original consta de 15 series de suelos, dada la finalidad práctica de este trabajo se asociaron seis de ellas, resultando nueve grupos de suelos, esto se hizo con el fin de que la persona que consulte el trabajo tenga una idea más clara de las características distintivas de cada uno de los grupos de suelos formados con los dos tipos genéticos de suelos encontrados.

El plano de series de suelos es el resultado del estudio del suelo, partiendo de su estado natural, sin alterarlo sin modificarlo por esta razón, un plano de series se considera pedológico o edafológico en tanto el de clasificación agrícola en el que interviene un criterio económico, que evalúa la capacidad productiva de la tierra, es un plano de evaluación de tierras y ambas junto con la memoria o informe técnico, constituyen el Estudio Agrológico.

FINALIDAD DEL ESTUDIO

El estudio tuvo la finalidad de conocer las características hidrodinámicas de los suelos, así como sus propiedades físicas y químicas para determinar el área regable de la zona de estudio y establecer el orden preferencial de su utilización según el grado de influencia de diferentes factores de demérito.

CATEGORIA DEL ESTUDIO

El estudio se elaboró a nivel de estudio agrológico semidetallado en una área de 77 411 hectáreas comprendida dentro de la zona de expansión del proyecto piloto de Acapetahua, en el Estado de Chiapas.

Considerando esta categoría, el estudio se efectuó en concordancia con las finalidades y metas propuestas relacionándolo con la actual producción agropecuaria de los suelos para prever su productividad futura en condiciones de riego.

MATERIALES Y METODOS DE TRABAJO

Los materiales utilizados para el desarrollo del estudio fueron los siguientes: fotografías aéreas pancromáticas blanco y negro de la zona a escala aproximada de 1:20 000; plano topográfico del área de estudio, hojas Huixtla y Mapastepec, elaborada por la Secretaría de la Defensa Nacional, escala 1:100 000, con curvas de nivel a cada 10 metros mosaicos fotoaéreos escala 1:20 000; instrumentos ópticos (estereoscopios de espejos y bolcillo, lupas, cámaras, etc.) y herramientas en general.

El método de trabajo consistió, como primer punto, en efectuar un recorrido por la zona de estudio con el fin de tener una ubicación conceptual y localizar y marcar los sitios propuestos para la apertura de pozos destinados al estudio y descripción de los perfiles de suelos.

La descripción de estos perfiles se hizo de acuerdo con las especificaciones indicadas en la "Guía para la Descripción de Perfiles" de F A O. Terminando el estudio de los perfiles se hizo la determinación de los grupos de suelo (series y clases) estableciéndose los límites en las fotografías aéreas.

Durante el estudio y la descripción de los perfiles se tomaron muestras de suelo de cada lecho u horizonte, en cada perfil a las que se les practicaron los correspondientes análisis físicos y químicos.

RESUMEN

Serie de Suelos

El área estudiada es de 77 411 ha. Esta área se distribuyó en 9 series de suelos y en zonas de poblados, como sigue:

No.	S E R I E	S U P E R F I C I E EN (HA)	%
1	JIQUILPAN	973	1.26
2	PATASTE	10 617	13.72
3	ESCUINTLA	3 417	4.41
4	ULAPA	2 211	2.86
5	ACAPETAHUA	16 898	21.82
6	CINTALAPA	1 311	1.70
7	MAPASTEPEC	5 367	6.93
8	SAN NICOLAS	17 237	22.27
9	LAS GARZAS	18 411	23.78
	P O B L A D O S	969	1.25
	T O T A L	77 411	100.00

Clasificación Agrícola con fines de Riego

La misma superficie estudiada se distribuyó dentro de las siguientes clases agrícolas:

CLASES DE SUELO	S U P E R F I C I E	
	Ha	%
Primera clase	0.0	0.0
Segunda clase	6751.0	8.72
Tercera clase	12694.0	16.40
Cuarta clase	8913.0	11.51
Quinta clase	33842.0	43.72
Sexta clase	14242.0	18.40
Poblados	969.0	1.25
T O T A L	77411.0	100.00

De acuerdo al cuadro anterior, el área de estudio se distribuyó dentro de la segunda, la tercera, la cuarta, la quinta y la --

sexta clase agrícola, es decir no existen terrenos de primera clase pues no hay áreas que no estén afectadas, cuando menos, por un factor de de - mérito.

Considerando lo indicado en los instructivos correspondientes y teniendo en cuenta el significado o definiciones de las clases agrícolas, el área regable de este trabajo es de 28 358 ha. correspondiendo al 36.65% de la superficie total del estudio, incluyendo la segunda, la tercera y la cuarta clase agrícola.

Se estima que las obras e instalaciones para riego pueden ocupar un 10% de la superficie regable, es decir 2 835 Ha. si de la superficie de 28 358 ha. se resta de la 2 835 ha. resulta una superficie neta regable de 25 523 ha.

Para poder reclasificar la extensión de 33 842 ha de tierras de quinta clase, sería necesario construir las obras de drenaje necesarias, con la cual estas tierras podrían pasar a la tercera clase aunque algunas áreas probablemente pudieran mejorar esta clasificación. Sería hasta cuando se construyeran las obras de drenaje hasta cuando conviniera intentar el riego de esas tierras.

Si en las tierras de sexta clase se llegaran a construir obras de drenaje seguramente se mejorarían sus condiciones de utilización y aunque probablemente no conviniera construir obras de riego, su aprovechamiento, en condiciones de temporal podría resultar ventajosa destinándolas a usos y cultivos adecuados y aplicando técnicas apropiadas.

Población

La población de la zona estudiada se estimó en 26 082 habitantes de los cuales 13 324 son hombres y 12 758 son mujeres. La población económicamente activa se estima en 8 337 habitantes.

El 68% (5 669 habitantes) de la población económicamente activa se dedica al ramo agropecuario, el 6.9% (572 habitantes) se dedica al comercio y el 5.5% (459 habitantes) se dedica a la industria de la transformación dentro del sector agropecuario 4 082 habitantes se dedica a la agricultura.

Fisiografía General

El área de estudio es una planicie costera formada de depósitos aluviales cortada por numerosos ríos y arroyos de escurrimiento permanente con cauces poco profundos y no bien definidos. Su topografía es plana con pendiente muy ligeramente inclinada hacia el mar.

Toda el área de estudio se encuentra en una etapa de juventud dentro del ciclo geomorfológico con un sistema natural de drenaje paralelo y desintegrado aunque con cauces poco profundos debido a la cercanía del mar.

Hidrografía

El área de estudio se encuentra seccionada por numerosas corrientes que bajan de la Sierra del Soconusco, prolongación de la Sierra Madre de Chiapas.

Los principales ríos y arroyos de la zona son los siguientes: El Río Novilleros, el Río Tablazón o Sesecapa, el Río Ulapa, el Río Calcuta, el Río Doña María, el Río Cintalapa, el Arroyo El Naranja y el Río Vado Ancho, siendo el primero y el último de estos ríos los que --- prácticamente delimitan la zona de estudio.

Vegetación Natural

Las variaciones de la vegetación en la planicie costera del pacífico son debidas al clima que impera en la zona y en la forma local a diferencias del suelo. La zona estudiada muestra tres diferentes comunidades vegetales (tipo de vegetación); la selva alta subperennifolia, la selva o bosque mediano perennifolio (manglar), y las asociaciones de dunas costeras además de las comunidades de halófitas cerca de la costa

Clima

Se analizaron los datos de las estaciones climatológicas de Escuintla y Mapastepec.

La estación climatológica de Escuintla, tiene una lluvia media anual de 3 381.1 mm para el período de 1954-1981, que se distribuye en dos períodos uno lluvioso comprendido entre los meses de mayo a octubre, con un total de lluvia de 2575 mm (88%) y otro seco, con 406 mm, - (12%) de noviembre a abril. En este último período las lluvias se presentan con más frecuencia en noviembre y abril, por lo que se puede considerar que los meses de diciembre a marzo son prácticamente secos.

La temperatura media anual para el mismo período es de 27.9^o C. La máxima extrema que se ha registrado es de 45^o C. La evaporación - media anual dentro del período observado es de 1 633.3 mm.

La fórmula climática de la estación meteorológica de Escuintla según el segundo sistema de clasificación de Thornthwaite B₂W₂A'a' que representa a un clima moderadamente húmedo, con gran deficiencia de agua en invierno, cálido con régimen normal de calor en verano.

La estación meteorológica de Mapastepec, cuenta con datos de 1959 a 1981 registrándose un valor medio anual de 2 549.9 mm, que se distribuye en dos períodos uno lluvioso que queda comprendido del mes de mayo al mes de octubre, con un total de lluvia de 2 371 mm (93%) y otro seco de noviembre al mes de abril con un total de 178 mm (7%).

La temperatura media anual es de 27.7^oC para dicho período.- La temperatura máxima registrada fue de 48^oC la mínima fue de 10^oC.

El valor de la evaporación media anual es de 1 617 mm.

La fórmula climática de la estación de Mapastepec, según el segundo sistema de clasificación de Thornthwaite es B₂W₂A'a', lo que representa un clima ligeramente húmedo con deficiencia de agua invernal, cálido con régimen normal para el clima.

Condiciones de la Agricultura

El área total cultivada es de 57 852 ha., de las cuales ---- 43 658 ha. (75.5%) se encuentran sembradas de pastizales, 1 636 ha. ---- (2.8%) con frutales y 12 558 ha. (21.7%) con cultivos anuales. Solo se siembran con riego 805 ha. de tabaco y 272ha. de plátano, el resto se siembra de temporal. Se fertilizan solamente 11 007 ha. el resto 46 845 no se fertilizan.

Las labores de preparación de la tierra por lo general no se hacen con tractor, no así las labores de beneficio de los cultivos que se hacen en forma manual y con azadón o con yunta de bueyes.

Las especies frutícolas existentes en el área de estudio no son plantaciones comerciales bien establecidas a excepción única del plátano. Estas plantaciones se encuentran dispersas en toda el área en dos formas: la de pequeños huertos comerciales y la del huerto familiar.

Condiciones de la Ganadería

La zona de estudio presenta un panorama halagador a la ganadería, considerándose ganadera por excelencia, aunque con deficiente manejo del ganado y de los pastizales. La explotación del ganado bovino está orientada al doble propósito al de la carne primeramente, y secundariamente al de la producción de leche.

En las praderas del área del proyecto se observa un subpastoreo en los meses lluviosos que es cuando se produce la mayor cantidad de forraje y un sobre pastoreo en los meses de sequía.

La ganadería es principalmente de cría y engorda aunque con volúmenes importantes de leche. Se explotan diferentes tipos de ganado para carne como el cebú (indobrasil) o una cruce de éste con Brahman. Para la leche se explota el suizo, el holandés o una cruce de cebú con suizo.

Suelos

El área total de la zona de estudio que comprende una superficie de 77 411 ha. se distribuyó en 9 series de suelos, de las cuales dos (7.27%), pertenece al tipo genético de suelos ferralíticos y siete ---- (92.73%), al tipo de suelos hidromórficos.

Los suelos de la serie Jiquilpan, que cubren un área de 97.3% son completamente inmaduros. Son suelos profundos con textura dominante de franco arenoso. Son suelos resientes y no presentan horizonte B. Dominan los colores claros: café grisáceo, café amarillento y café pálido. No existen problemas de salinidad ni de sodicidad. Prácticamente no tienen contenidos de carbonatos.

La serie Pataste con una superficie de 10 617 ha. Son suelos desde el punto de vista pedogenético, muy inmaduros, casi embrionarios. Son suelos profundos con texturas dominantes de franco arenosos y arenas. El drenaje interno es en general eficiente. No son ni salinos ni sódicos. El contenido de nitratos y el de nitrógeno amoniacal es muy pobre a bajo son muy pobres en fierro; no hay trazas de manganeso, el pH es francamente ácido (5.5 a 6.5). Desde el punto de vista taxonómico son fluvisoles-éutricos.

La serie Escuintla con una superficie de 3 417 ha., formada a partir de sedimentos marinos antiguos en forma de terraza. Los suelos son profundos y su textura es franco arcilloso; su color es gris claro en la superficie, y café amarillento y amarillo en los horizontes inferiores. Su contenido de materia orgánica es pobre. El nitrógeno total es bajo. El fósforo se manifiesta en cantidades insignificantes; el potasio lo hace de pobre a mediano; en cambio el calcio y el magnesio se encuentran en altos niveles; el contenido de fierro es bajo y prácticamente no hay manganeso. El pH es ácido (5.5). De acuerdo al sistema taxonómico de FAO Ferrasoles Hélivicos.

La serie Ulapa cubre una superficie de 2 211 Ha. Suelos de carácter ferralítico, son profundos, de color gris cafésoso claro, en la superficie y amarillo cafésoso o amarillo rojizo en los horizontes inferiores. Son ricos en materia orgánica. El contenido de nitrógeno es pobre; son pobres en fósforo; medianos a ricos en potasio; ricos en calcio y magnesio; pobres en fierro disponible; no contienen manganeso; son francamente ácidos (5.1 a 5.8). El drenaje interno es eficiente taxonómicamente los suelos se clasificaron como ferrasoles élvicos (FAO).

La superficie de la serie Acapetahua es de 16,898 ha. Son suelos profundos con texturas dominantes franco arenoso, franco limoso o en ocasiones franco arcillosos. El color dominante es el café pálido, el gris claro o el café grisáceo oscuro en los horizontes superficiales; color café amarillento en los horizontes inferiores, la retención de la humedad es baja. En los primeros 10 cms. el contenido de materia orgánica es elevada, pero a partir de esa profundidad disminuye considerablemente. El nitrógeno total y sus formas nítricas y amoniacal presentan contenidos bajos. El fósforo es bajo. El potasio se presenta en cantidades moderadas o de cierta riqueza. Los niveles de calcio y magnesio son relativamente altos. El fierro es bajo o mediano. No hay manganeso. El pH es moderadamente ácido. Desde el punto de vista taxonómico estos suelos se clasificaron como fluvisoles éutricos y gleyicos.

La superficie de la serie Cintalapan es de 1,311 ha. Son suelos embrionicos. Son suelos delgados y abundantes en cantos rodados. Su contenido de arena es en general mayor de 90%. Manifiestan riqueza en calcio y magnesio, algo de potasio pero pobreza en los demás elementos. Son suelos ácidos taxonómicamente son fluvisoles éutricos (FAO).

La serie Mapastepec cubre un área de 5,367 ha. Son suelos inmaduros. Son suelos profundos la textura es de franco arcillo limoso y franco arenoso. El color es café amarillento manchado de ocre con gris verdoso como hacia el fondo. Son poco retentivos de la humedad. Solo existe materia orgánica en el horizonte superficial el nitrógeno total es muy bajo y lo mismo la de sus formas nítrica y amoniacal. El contenido de fósforo es mediano en el primer horizonte y pobre en los demás. Son medianos a pobres en Potasio. Ricos en calcio y magnesio. Regulares a pobres en fierro y prácticamente no contienen manganeso. El pH es francamente ácido (5.25 - 5.85). Taxonómicamente estos suelos corresponden a los Gleisoles flúvicos (FAO).

La serie de San Nicolás cubre una área de 17,237 ha. Son sue-

los inmaduros. El color es gris cafésoso en la superficie, amarillo pálido, café amarillento y gris, hacia el fondo. Son suelos poco retentivos de la humedad. Existe materia orgánica en el horizonte superficial. El nitrógeno total es muy bajo y en consecuencia lo son también el nítrico y el amoniacal. El fósforo es en general, muy bajo; el contenido de potasio es en general de mediano a pobre; el contenido de calcio y magnesio es alto y, en cambio son pobres en fierro y manganeso asimilables. El pH es ligeramente ácido. No existen rastros de salinidad ni sodicidad. Taxonómicamente son Gleisoles flúvicos (FAD).

Por último la serie Las Garzas cubre una superficie de 13 411 ha., son suelos inmaduros. Su textura es limosa y franco arenosa. El color es café grisáceo oscuro en la superficie y café amarillento oscuro y gris hacia el fondo. El contenido de materia orgánica es alto en algunos horizontes superficiales pero disminuye rápidamente hacia el fondo. Los niveles de nitrógeno total, del nítrico y del amoniacal son muy bajos. Son pobres en fósforo medianos en potasio, relativamente ricos en calcio y magnesio, pero muy pobres en fierro y manganeso; son moderadamente ácidos. Se clasificaron dentro de los gleisoles flúvicos (FAD).

Demanda de agua para riego

La demanda neta de agua para riego del plan de cultivos de 25 520 ha. físicas, es de 119.328 millones de metros cúbicos. Con una demanda bruta de 248.6 millones de metros cúbicos, el mes de mayor demanda es el de marzo con 31.508 millones de metros cúbicos de volúmen neto y de 65.642 millones de volúmen bruto.

Problemas de Drenaje

A pesar de que los sedimentos que dan origen a la formación de los suelos son muy permeables, se presentan problemas de drenaje prácticamente en toda el área de estudio y es que, debido a la juventud geomorfológica de la planicie por una parte, que se manifiesta por cauces de ríos y arroyos no bien definidos, y a la escasa altitud de la misma sobre el nivel del mar, por la otra se generan intensas inundaciones, mantos freáticos muy elevados, encharcamientos y lagunetas temporales.

Erosión

El problema de erosión producido por escurrimientos superficiales se presenta solamente en aquellas partes con pendientes fuertes, sino también en muchas zonas de la planicie aluvial en donde las pequeñas corrientes arrastran sedimentos y dejan numerosos "Acanalamientos". Este fenómeno no es perjudicial solamente por producir, por erosión, un microrelieve inadecuado, sino que más perjudicial por el hecho de que es ta forma se pierde en los lugares afectados, el horizonte de humus, pudiendo aforar en su lugar material rico en arena disminuyendo aún más la fertilidad del suelo.

CAPITULO UNO

LOCALIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

1.1 SITUACION GEOGRAFICA

La zona de estudio se localiza al sur del Estado de Chiapas-- formando parte de la Planicie Costera del Pacífico, entre los paralelos - $15^{\circ}05'$ y $15^{\circ}25'$ de latitud norte y los meridianos $92^{\circ}40'$ y $93^{\circ}05'$ al oeste del meridiano de Greenwich. Su orientación es sureste-noreste (SE-NE) - encontrándose limitada al norte por las estribaciones de la Sierra Madre de Chiapas, al Sur por el Océano Pacífico, al oeste por el Río Novillero y al este por el Río Vado Ancho.

1.2 EXTENSION Y LOCALIZACION POLITICA

La extensión de la zona de estudio es de 77 411 ha distribuida en los municipios de Mapastepec, Acapetahua, Acacoyahua, Escuintla y Pueblo Nuevo Comaltitlán. El área correspondiente a cada municipio es la siguiente Mapastepec 30 341 ha, Acapetahua 38 450 ha, Acacoyahua 1 757 ha, Escuintla 2 546 y Pueblo Comaltitlán 4 317 ha.

1.3. VIAS DE COMUNICACION

La zona tiene comunicación tanto con la ciudad de Tapachula como con el interior del País por medio de la carretera número 200 y el ferrocarril Panorámico. Estas vías corresponden a toda la parte alta de la zona de estudio. La carretera número 200 se origina en la ciudad de Arriaga de la bifurcación de la carretera nacional 190, comunicando desde su origen a las poblaciones de Tonalá, Pijijiapan, Mapastepec, Escuintla, -- Nuevo Pueblo Comaltitlán, Huixtla, Tapachula, Talismán y Unión Juárez; es tos dos últimos en la frontera de Guatemala.

Dentro de la zona la carretera número 200 tiene un desarrollo aproximado de 38 kilómetros.

De esta carretera parten ramales de terracería de segunda clase hacia la costa. Existiendo además dentro de la zona, varias brechas -- transitables en la época de estiaje.

El ferrocarril Panorámico recorre toda la costa de Chiapas entrando al estado antes de llegar a la ciudad de Arriaga y terminando en la población de Talismán en la frontera con Guatemala; en este sitio hace conexión con el ferrocarril que pasa por la ciudad de Guatemala. Dentro de la zona de estudio tiene un recorrido de 47 Km. aproximadamente, to can do las estaciones de Mapastepec, Jiquilpan, Soconosco y Acapetahua.

Por lo que respecta a la comunicación aérea a 57 Km. aproximadamente, se encuentra el aeropuerto de la ciudad de Tapachula, que establece comunicación diaria con la capital del estado y con la ciudad de México.

CAPITULO DOS

ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

2.1 DEMOGRAFIA

2.1.1. Población

Políticamente la zona de estudio abarca parte de los municipios de Acacoyahua, Acapetahua, Escuintla, Mapastepec y Pueblo Nuevo Comaltitlán, comprendiendo una superficie total de 77 411 ha, como sigue:

MUNICIPIOS	AREA ha	PORCENTAJE
ACACOYAHUA	1 757	2.3
ACAPETAHUA	38 450	49.6
ESCUINTLA	2 546	3.3
MAPASTEPEC	30 341	39.2
PUEBLO NUEVO COMALTITLAN	4 317	5.6
TOTAL	77 411	100.0

Las localidades de mayor influencia dentro del área son Acapetahua y Mapastepec, no sólo por la población que ocupan dentro de la misma, sino por la mayor dinamización de la economía dada la estructura productiva frutícola de exportación de la primera y ganadera de la segunda, y la presión -- que ejercen, sobre todo la primera, en los movimientos demográficos cíclicos-detectados. Dos cultivos actuales, banano de exportación y tabaco, requieren de grandes cantidades de mano de obra la cual se contrata por temporada, iniciándose movimientos migratorios integrados por avecindados de zonas aledañas jornaleros e inclusive ejidatarios que solo poseen tierras de temporal.

Las estaciones estadísticas reflejan una total de 26 082 habitantes, de los cuales el 67% tiene 12 años de edad y más. La población económicamente activa la integran 8 337 habitantes divididos en 8 204 ocupados y - 133 desocupados lo que significa que la carga de manutención recae en el 47% de la población.

La actividad de mayor importancia en la zona es la agropecuaria. El 68% (5 669) de la población económicamente activa se dedica a este ramo; - el 6.9% (572) se dedica al comercio y el 5.5% (459) se dedican a la industria

de transformación. Dentro del sector agropecuario el 72% (4 082) se dedica a la agricultura.

2.1.2. Nivel de Conocimientos Sobre Aspectos Agropecuarios

En lo referente a la producción agrícola es necesario poner de manifiesto las grandes diferencias que existen entre la explotación como el banano, el tabaco y el cacao.

En el primer caso los cultivos se localizan casi exclusivamente en tierras de temporal y las técnicas son tradicionales, carecen de crédito y de asistencia técnica obteniéndose bajos rendimientos medios.

Los cultivos de exportación presentan un esquema totalmente diferente desde su estructura organizativa. Se integran para su explotación -- Uniones y Asociaciones dentro de las que está involucrada indirectamente la United Brands para la explotación del banano la que ofrece asesoría técnica e inclusive apoyo financiero. Tabamex financia y asesora integralmente en lo que a tabaco se refiere y CONADECA hace lo propio en el caso del cacao. Las bancas privadas y oficiales apoyan también a estas asociaciones con créditos y asesoría técnica. Todo esto contribuye a obtener altos rendimientos y por ende mayores utilidades lo que ha generado el interés de proliferar las extensiones dedicadas a estos cultivos, en detrimento de los básicos de subsistencia.

La ganadería de la zona, tanto lechera como de engorde está organizada con el apoyo de la Asociación Local Ganadera de Acapetahua; cuenta con crédito de las bancas privada y oficial; tiene asistencia técnica y la comercialización está canalizada hacia la Cía. Nestlé y hacia los queseros, en lo que se refiere al ganado lechero; el de engorde lo absorbe en su mayoría el Frigorífico de Arriaga.

2.1.3. Tenencia de la Tierra

Según las estimaciones hechas tomando como base la información captada en el Registro Nacional Agrario sobre el número de ejidos y terrenos nacionales, aplicados porcentualmente al área de estudio, se tiene que el -- 23% (17 804 ha) son tierras ejidales, el 71% propiedad privada (54 962 ha) -- y el 6% terrenos nacionales (4 645 ha).

2.2. SERVICIOS PUBLICOS

2.2.1. Educación

La información proporcionada por el Censo General de Población de 1970, refleja que el 43% de la población de 15 años de edad y más es analfabeta no obstante que la infraestructura educacional de la zona puede considerarse aceptable.

Este elevado porcentaje de analfabetismo se debe a la gran deserción escolar que se presenta a partir del tercer año de primaria, motivado por la necesidad de que los hijos ayuden a los padres en las actividades agrícolas y sobre todo en esta zona en que los cultivos que se explotan re -

quieren de gran cantidad de mano de obra. La falta de recursos económicos es otro factor que influye sobre este aspecto.

2.2.2. Otros Servicios

Del total de 12 432 viviendas estimadas en base al Censo General de Población, se encontró que un 30% aproximadamente tienen drenaje y el 70% restante carece de ese servicio. Dentro del total de casas habitación que tienen drenaje, sólo el 56.0% cuentan con el servicio de agua entubada.

Por lo que se refiere a la disponibilidad de energía eléctrica se detectó que escasamente el 30% de las viviendas cuentan con ella.

Los servicios de salud pública en el área los proporciona un - centro de Salud de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

CAPITULO TRES

ASPECTOS FISIOGRAFICOS

3.1. GEOMORFOLOGIA

El área de estudio es una planicie costera formada de depósitos aluviales cortada por numerosos ríos y arroyos de escurrimiento permanente con cauces poco profundos y no muy bien definidos. Su topografía es plana con pendiente muy suave hacia el mar.

El área de estudio se encuentra dentro de la provincia fisiográfica denominada Sierra de Chiapas (1) que describe toda la conformación de la Sierra Madre de Chiapas. En su Geología de Chiapas (2) denomina a esta zona Provincia Fisiográfica de la Planicie Costera del Pacífico atribuyéndole una longitud de 280 Kilómetros y una anchura de 15 a 35 Kilómetros con esteros y lagunas costeras.

Esta zona se encuentra a una altitud media de 20 Mts. sobre el nivel del mar y como ya se indicó, con una pendiente hacia el mar de 0.2% en las zonas más planas.

Cabe mencionar que la región noreste del área de estudio se extiende hacia las extriaciones de la Sierra, a una zona de lomeríos suaves y redondeados con pendientes del orden de 5% y una altitud media de 40 m.s.n.m.

Toda esta zona se encuentra en una etapa de juventud dentro del ciclo geomorfológico con un sistema natural de drenaje paralelo y desintegrado aunque con cauces poco profundos debido a la cercanía del mar.

Desde el punto de vista geomorfológico, esta zona corresponde a una planicie costera típica la cual no se limita únicamente a la planicie ahora aluvial, sino también la forman las "tierras altas interiores", esto es aquellas que aparentemente pertenecen a la sierra y que predominantemente están constituidas por sedimentos y rocas graníticas que a su vez han sido y siguen siendo fuente de sedimentos para la formación de la planicie aluvial reciente más baja.

3.2. GEOLOGIA

La zona está constituida principalmente de materiales de relleno de origen granítico, como arenas, gravas, limos y arcillas, todos de edad reciente aflorantes y expuestos a la erosión. Sugranulometría es de arena fina y mediana a la que se le observan minerales de cuarzo, feldespato ortoclasa y mica, como minerales principales además de que nos revela la existencia de capas de tranquilidad en el proceso de depósito.

La Sierra Madre de Chiapas es pues la principal fuente de los sedimentos formadores de la planicie costera.

3.2.1. Origen Geológico del Suelo

Todo parece indicar que la Sierra Madre de Chiapas es pues la que ha dado origen a los suelos del área a través de la intemperización de las rocas que la constituyen. Los agentes de meteorización han sido las fuertes lluvias y las altas temperaturas juntamente con los diferentes movimientos geológicos que se han presentado en la región y que dieron lugar a que los materiales de erosión hayan sido transportados, depositados y seleccionados en la cuenca de depósito hasta llegar a constituir los materiales que han dado origen al suelo. El producto de esta meteorización son las arcillas y los limos que van del gris claro al café muy oscuro, y las arenas de color que van del gris claro al gris azulado.

La juventud de la planicie costera está claramente demostrada por el tipo natural de drenaje. Las corrientes son superpuestas, casi sin meandros manteniendo en su conjunto una desintegración típica.

Esta característica geomorfológica explica en parte el hidromorfismo y estado de evolución de la mayor parte de los suelos del área de esta región. De esta manera los procesos constantes de erosión, deposición, inundación y ascenso y descenso del nivel del agua freática, constituyen el diario proceso evolutivo de esta región.

3.3. HIDROGRAFIA

Esta zona se encuentra seccionada por numerosas corrientes superficiales de diferente capacidad, que bajan de la Sierra del Soconusco, -- prolongación de la Sierra Madre de Chiapas.

En su mayoría los escurrimientos son del tipo perenne, conduciendo en las temporadas lluviosas, volúmenes de agua de consideración, resultado de las fuertes lluvias que se presentan en la parte alta de la sierra con láminas anuales hasta de 4060mm.

Los principales ríos y arroyos de la zona son los siguientes: -- el río Novilleros, el río Tablazón o Sacacapa, de el río Ulapa, el río Cacalote, el río Doña María, el río Cintalapa el arroyo el Naranja y el río Vado Ancho, siendo el primero y el último de estos ríos los que prácticamente delimitan la zona.

CAPITULO CUATRO

ESTUDIO DE LA VEGETACION

4.1 GENERALIDADES

Es en la Región del Soconusco del estado de Chiapas, donde se localiza la zona de estudio que comprende las estribaciones meridionales de la Sierra Madre de Chiapas y la llanura costera que fisiográficamente corresponde a la planicie Costera del Pacífico, que se extiende desde el Istmo de Tehuantepec, en Oaxaca, hasta el Golfo de Fonseca entre los límites entre el Salvador, Honduras y Nicaragua en Centro América, en Chiapas esta Planicie costera tiene unos 280 Km de largo por una anchura que varía de 15 Km en su porción noreste a 35 Km en la sureste.

Los cursos de agua de los ríos y arroyos han formado zonas, -- con suelos profundos planos y de origen aluvial, como se describen adelante.

La localización de esta llanura al pie de la Sierra Madre de Chiapas, determina y explica ciertos caracteres ecológicos muy particulares que influyen en las características de la vegetación.

Las variaciones de la vegetación en la Planicie Costera del Pacífico son debidas al clima que impera en la zona y en forma local a diferencias en el suelo. La zona estudiada pese a su escasa superficie, muestra tres diferentes tipos de vegetación; la selva alta subperennifolia, la selva o bosque mediano perennifolio (manglar) y las asociaciones de dunas costeras -- además de las comunidades de halófitas diseminadas aquí y allá cerca de la costa.

4.2. SELVA ALTA SUBPERENNIFOLIA

La selva subperennifolia actualmente se encuentra muy perturbada pues desarrolla sobre suelos planos y moderadamente profundos, aptos para las actividades agropecuarias.

El sustrato ecológico sobre el cual se desarrolla esta selva -- se ha derivado de rocas ígneas, en los lomeríos de escasas pendientes o en llanuras con suelos más o menos profundos. Salvo en algunos manchones localizados hacia Taliemán y Unión Juárez, en Acacoyagua y el Sudeste de Acapetahue, (al norte de estación Zorrilla o Colombia), en toda la Planicie Costera esta selva se encuentra muy perturbada.

En los manchones mencionados, es una comunidad algo cerrada, -- en la que el estrato superior está relativamente conservado pero en el inferior y en el sotobosque se encuentran huellas de disturbio. Todavía pueden apreciarse tres estratos arbóreos, uno el dominante con árboles de 30 y 35m, de alto espaciados entre sí, aproximadamente entre 10 a 12m; los claros son ocupados por árboles más bajos. Los árboles del estrato dominantes son de co

pas abiertas, algunas estratificadas, como la del " guayabo volador " (Terminalia oblonga), la de la ceiba (Ceiba Pentandra) y la del " madrón " ó "canelo" (Calycophyllum, Candidissimum); otras son más bien compactas, La corteza de los árboles varían desde lisas como el " Palo Mulato " (Bursera-simaruba) o bien se desprenden en placas variables en tamaño, como el "madrón" o "Canelo" o la del "guayabo volador" otras son fisuradas como es:

<u>Alseis yucatanensis</u>	-	tabaquillo
<u>Cordia alliodora</u>	-	hormiguillo
<u>Manilkara Zapota</u>	-	Chicozapote
<u>Licenia platypus</u>	-	Sinzapote
<u>Pouteria Zapota</u>	-	mamey

Muchos árboles tienen raíces tabulares o contra fuertes, lo-que, se piensa pueden ayudar al sostén de los árboles al aumentar la superficie de sustentación; los más frecuentes son:

El Juisté	-	<u>Brosimum alicastrum</u>
El guayabo volador	-	<u>Terminalia oblonga</u>
El castaño	-	<u>Sterculia apetala</u>
La ceiba o pochote	-	<u>Ceiba pentandra</u>
El guanacaste	-	<u>Enterolobium cyclocarpum</u>

El estrato superior debió haber sido muy rico en especies, pu es parte de los manchones de selva que se conservan, muestran señales de una antigua explotación o disturbio; en los árboles de "hule" (Castilla elástica), se notan las cicatrices de la extracción del látex, ó la explotación selectiva de algunos árboles de los cuales solo quedan "tocones" (troncos cortados) ó aún en algunos claros dentro de la selva, la abundancia de árboles de madera boba de rápido crecimiento y heliófilas.

En los escasos lugares en que la vegetación no esté perturbada el estrato arbóreo superior está constituido por las siguientes especies

<u>Aspidosperma megalocarpum</u>	-	chichicoloredo
<u>Brosimum alicastrum</u>	-	juiste
<u>Bursera simaruba</u>	-	chocojuiste
<u>Calycophyllum candidissimum</u>	-	canelo
<u>Colocarpum mammosum</u>	-	mamey
<u>Ceiba pentandra</u>	-	pochote
<u>Enterolobium cyclocarpum</u>	-	guanacaste

<u>Guarea</u> <u>trompillo</u>	-	trompillo
<u>Licania</u> <u>platypus</u>	-	sinzapote.
<u>Parathesis</u> <u>lanceolata</u>	-	
<u>Quararibea</u> <u>funnebris</u>	-	molinillo
<u>Sapindus</u> <u>saponaria</u>	-	jaboncillo
<u>Tebebuia</u> <u>donnell-smithii</u>	-	macuilis
<u>Terminalia</u> <u>oblonga</u>	-	guayabo volador

Otras

Este estrato superior, por su espaciamiento, permite que los huecos los ocupen árboles de porte bajo, de menos de 25 m los que en ciertos lugares tienden a formar estratos arbóreos subordinados, pero en la mayoría de los sitios crecen en profusión; son árboles de alturas variables desde -- los 12 a 15 m o bien de 20 a 25 m de alto; destacando entre ellos:

<u>Ardisia</u> S P	-	
<u>Caesalpinia</u> S P	-	
<u>Dentropanax</u> <u>arboreus</u>		Mano de león
<u>Erythroxylum</u> <u>tabescense</u>		
<u>Guezuma</u> <u>ulmifolia</u>	-	Guacima
<u>Inga</u> <u>fagifolia</u>	-	Caapiro
<u>Mabea</u> <u>excelsa</u>	-	
<u>Miconia</u> <u>argentea</u>	-	Petatillo petashtillo
<u>Ouretea</u> <u>peckii</u>	-	
<u>Platymiscium</u> <u>dimorphandrum</u>		Hormiguillo
<u>Protium</u> <u>copal</u>	-	
<u>Schizolobium</u> <u>parahybum</u>		Cuchillal o palo de zope
<u>Sloanea</u> <u>terniflora</u>	-	Peine
<u>Tabernaemontana</u> <u>citrifolia</u>		Cojón de puerco

Intercalados entre estos árboles y notorios por su desarrollo, se localizan palmas como "corozo" o "manaco" (Scheelea Preussii) y el "coyol"

(Acrocomia mexicana) o de menos porte, pero más o menos frecuente, (chamaedorea wendlandiana) llamada "papeya".

Las lianas trepadoras y epífitas donde se desarrollan verdaderos ecosistemas específicos, comprenden diferentes especies de Aráceas como Anthurium sp., Philodendron sp., ó Bromeliáceas, como: Tillandsia sp.; Bromelia sp., y una gran cantidad de orquídeas.

El sotobosque está constituido por herbáceas adaptadas a vivir en condiciones de luz escasa; a veces en los claros, y parece que favorecido por las quemas abunde el "Tanay" o "Platanillo", Heliconia Latispatha.

4.3. SELVA O BOSQUE MEDIANO PERENNIFOLIO (MANGLAR)

El bosque o (selva) mediana perennifolia (manglar) se localiza en la Costa de Chiapas, generalmente bordeando las lagunas costeras y menos frecuentemente fuera de estas lagunas.

Tanto fisonómicamente, como florísticamente, constituye una comunidad muy homogénea formada por un sólo estrato arbóreo de altura variable. En muchas localidades de la zona estudiada los árboles alcanzan 22 y 25m de alto sobre todo el mangle prieto o "madre sal" (Avicennia germinans).

Cuando esta comunidad alcanza su desarrollo óptimo es muy cerrada, a veces con las copas entrelazándose, una de las especies Rhizophora - Mangle ó mangle rojo, se reconoce fácilmente por sus raíces zancudas que le permiten sostenerse en el sustrato fangoso donde se desarrolla. El mangle negro o "madre sal" Avicennia germinans, posee raíces que sobresalen del lodo llamadas neumatóforos, que ayudan a la captación del oxígeno en forma directa.

Las diferencias en las cantidades de agua y la concentración de sales determinan la distribución de los manglares: el mangle rojo Rhizophora soporta mayor inmersión del suelo y mayor concentración de sales. El mangle blanco Laguncularia racemosa, le sigue en tolerancia, a veces intercambiándose.

El mangle negro (Avicennia germinans) se localiza en suelos algo emergidos y por lo tanto, con menor cantidad de sales, la otra especie de mangle presente en la zona es el mangle botoncillo Conocarpus erectus, que se localiza tierra dentro, generalmente lejos de la influencia del agua salobre o si se encuentra en suelos inundados, se localiza en aquellos que tienen agua poco salobre. A menudo se entremezcla con las comunidades de halófilas.

Salvo las especies arbóreas ya mencionadas Conocarpus (es arbustiva o arborecente) ninguna otra se localiza en los manglares.

4.4. ASOCIACION DE DUNAS COSTERAS

Las asociaciones de dunas costeras en el litoral de la zona estudiada ocupan la angosta faja de arenas que median entre las marismas que soportan el manglar, y la playa. Estas dunas constituyen uno de los ambientes más rigurosos pues la insolación en la que están expuestas, el carácter altamente permeable de las arenas y el rocío del agua del mar que las baña, forman un hábitat muy riguroso de tal modo que solamente algunas especies pueden poblar estas dunas.

Las comunidades vegetales de las dunas están constituidas por arbustos de medianos a altos de (2 a 3 m de alto), o bien por árboles bajos y por gramíneas rastreras amacolladas. Los árboles y arbustos muestran

sus copas deformadas por efecto de los vientos que soplan desde el mar hacia tierra adentro.

Florísticamente no son muy variadas; las especies leñosas más abundantes es un "mezquite", Prosopis juliflora, a veces asociada con Randia aculeata crucecita y otras especies leñosas como:

<u>Bromelia penguín</u>	-	Pinuela
<u>Gliricidia sepium</u>	-	Jaife
<u>Jacquinia aurantiaca</u>	-	
<u>Indigofera sp.</u>	-	
<u>Hibiscus tiliaceus</u>	-	
<u>Acacia cornigera</u>	-	
<u>Acanthocereus pentagonus</u>	-	
Otras		

Un estrato más bajo esta constituido por gramíneas macolladas - muy abundantes Uniola pittieri, y otra rastrera Distichlis spicata "zacate salino".

CAPITULO CINCO

CLIMATOLOGIA

5.1. GENERALIDADES

5.2. ESTACIONES METEOROLOGICAS

Dentro de la zona se localizan dos estaciones meteorológicas - situadas en las poblaciones de Mapastepec y Escuintla, operadas por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Estas estaciones se encuentran registradas con los nombres de las poblaciones mencionadas.

En ambas estaciones se cuenta con información de lluvia, evaporación y temperatura mensual, así como también con valores máximos y mínimos mensuales y máximos en 24 horas, correspondientes a las temperaturas y a las lluvias respectivamente.

En la estación de Escuintla se tienen datos de temperatura, precipitación y evaporación de 1954 a 1981, en la estación de Mapastepec de 1959 a 1981.

5.3. ELEMENTOS CLIMATICOS

Se hace el análisis de los elementos climáticos con los datos de las dos estaciones meteorológicas para establecer finalmente, la conveniencia de clasificar el clima con los datos de una sola, tomándola como representativa, o hacerla separadamente con los datos de cada una de las dos estaciones.

5.3.1. LLUVIA

Las lluvias que se presentan en el área de estudio se originan por convección y por, relieve u orográficas o por la combinación de ambos tipos. Las lluvias de convección se presentan generalmente durante el verano las orográficas causadas por corrientes de aire que al llegar a una montaña se elevan, se expanden y se enfrían condensándose el vapor de agua, que contiene a determinada altura, para precipitarse posteriormente.

En las estribaciones de la Sierra del Soconusco hacia los 1000 m.s.n.m. se ha registrado las máximas precipitaciones; hacia la planicie costera disminuye proporcionalmente con la altura.

5.3.1.1. Estación Meteorológica de Mapastepec

Se cuenta con datos de lluvia mensual del periodo 1959 - 1981, registrándose un valor medio anual de 2 549.9 mm

Analizando los datos de lluvia media mensual se observa que la lluvia se distribuye en dos periodos, uno lluvioso que queda comprendido del mes de mayo al mes de octubre, con un total de lluvia de 2 371 mm --- (93% del total anual) y otro seco de noviembre a abril con un total de lluvia de 178 mm. (7% del total anual).

5.3.1.2. Estación Meteorológica de Escuintla

El periodo con datos en esta estación comprende de 1954 a 1981 obteniéndose un valor de lluvia media anual de 3 381.1mm.

Efectuado un análisis de los datos de lluvia media mensual, se observa que a lo largo del año, la lluvia se distribuye en dos periodos, un lluvioso comprendido entre los meses de mayo a octubre, con un total de lluvia de 2 575 mm correspondientes al 88% del total y otro seco, con 406 mm igual al 12% del total, comprendido de noviembre a abril. En este último periodo las lluvias se presentan con más frecuencia en noviembre y abril, por lo que se puede considerar que los de diciembre a marzo son -- prácticamente secos.

En el cuadro 5.3.-1 y 5.3-2 se presenta un resumen de los datos.

5.3.2. GRANIZO

Este fenómeno no se ha presentado en la zona de estudio durante el periodo de observación.

5.3.3. TEMPERATURA

5.3.3.1. Estación Meteorológica de Mapastepec

La temperatura media anual es de 27.7°C para el periodo de --- 1959 - 1981.

La variación de la temperatura media mensual es muy pequeña -- durante el año.

5.3.3.2. Estación Meteorológica de Escuintla

El periodo de observación comprende de 1954 a 1981 con una temperatura media anual de 27.9°C. La temperatura media mensual registrada a lo largo del año tiene poca variación entre uno y otro mes.

En el cuadro 5.3-1 y 5.3-2 se presenta el resumen de los valores de la temperatura.

5.3.4. Heladas

No se tienen datos de la ocurrencia de este fenómeno del período de observación, pero se considera que no se presenta.

5.3.5. Vientos

Los vientos dominantes, en general, en el estado, además de los locales, son los alisios del nordeste, cuyas direcciones se modifican en muchos lugares de acuerdo a las condiciones topográficas regionales.

En la porción sur de la Sierra Madre de Chiapas, donde se encuentra enclavada la zona de estudio, los vientos alisios del nordeste llegan muy débiles, pero existen ocasiones en que alcanzan estas fajas de regular intensidad después de perder su humedad en la Sierra de la parte norte de Chiapas se transforman en vientos cálidos y secos.

Durante el verano la dirección de los vientos se modifica, los alisios del suroeste se cargan de humedad en las aguas del Océano Pacífico y llegan a descargarla en los frentes de la sierra.

La dirección dominante de viento es del suroeste-noreste y secundariamente la del oeste.

5.3.6. Nubosidad

La frecuencia y la velocidad de los vientos de la zona hace que se presente un gran número de días despejados en los períodos de estiaje, alcanzando en promedio un valor medio de 95 días nublados por año, es decir, un 25% de los días del año.

5.3.7. Evaporación

5.3.7.1. Estación Meteorológica de Mapastepec

Se cuenta con datos de 1959 a 1981. Los valores medios mensuales a lo largo del año son poco variables; sin embargo observarse un ligero incremento durante los meses de enero a mayo, con un mínimo en el mes de septiembre, la evaporación media anual es de 1617.6mm, y los meses de mayor evaporación alcanzan el valor medio mensual de 117mm.

Los valores medios mensuales se indican en el cuadro 5.3-1.

5.3.7.2. Estación Meteorológica de Escuintla

Los valores de evaporación mensual son poco variables en el año; sin embargo, se observan meses en los que se incrementa este fenómeno, siendo de enero a agosto los meses de mayor evaporación con valor medio mensual de 140 mm. alcanzando en marzo el mayor valor de 173.9mm.

El valor medio mensual de los meses de menor evaporación es de 115 mm con un mínimo en el mes de diciembre de 112.7 mm.

El valor medio anual dentro del período de observado es de --- 1.633.3mm.

5.4 CLASIFICACION DEL CLIMA

Tomando en cuenta las diferencias que existen entre las dos estaciones respecto a la distribución de la lluvia y sus valores medios mensuales se consideró conveniente hacer la clasificación del clima con los datos de las dos estaciones separadamente.

La clasificación del clima se hará empleando el segundo método de clasificación de clima de Thornthwaite.

En los cuadros 5.4-1 y 5.4-2 se indican los valores de los elementos para hacer la caracterización del clima. Estos elementos son los siguientes (Ih) índice de humedad (Ia) índice de aridez, (Im) índice pluviométrico y (s) índice de concentración térmica en el verano, Estos elementos fueron calculados con los valores contenidos en los cuadros 5.4-1 y 5.4-2 los cuales tienen el siguiente significado:

- I = Índice de calor mensual
- E.P' = Evotranspiración mensual sin corregir en cm.
- E.P. = Evotranspiración potencial mensual corregida en cm.
- M.H.S. = Movimiento de humedad en el suelo en cm.
- H.A. = Humedad almacenada en cm.
- E.P.R. = Evotranspiración real en cm.
- d. = Deficiencia de agua en cm.
- S = Demacia de agua en cm.
- E = Escurrimiento en cm.
- R.P. = Relación Pluvial

A continuación se encuentran los valores obtenidos para el --- análisis del clima, con los elementos de cada estación:

Estación Meteorológica de Mapastepec. El valor de $I_m = 55.48\%$ corresponde a una categoría de humedad B_2 , y el valor del índice $I_h = 75.55\%$ corresponde a un régimen de humedad W_2 ; el valor de la evapotranspiración potencial es un índice de eficiencia térmica correspondiendo a una categoría térmica A' y el valor de "S" igual a 27.29%, a un tipo "a" de concentración de calor en verano.

En otros términos, la fórmula climática de la estación meteorológica de Mapastepec es ($B_2, W_2, A' a'$) la cual significa que tiene un --- clima moderadamente húmedo, con deficiencia de agua invernal, cálido con régimen normal de temperatura para ese clima cálido. Gráfica 5.4-1

Estación Meteorológica de Escuintla. El índice I_m resultó de - 98.25%, correspondiendo a una categoría de humedad A y el valor del índice

Ih = 115.60% corresponde a un régimen de humedad W_2 ; el valor de la evapo transpiración potencial es un índice de eficiencia térmica que corresponde a una categoría A' y el valor de "S" igual a 27.19% a un tipo "a" de concentración de calor en verano.

Resumiendo los resultados anteriores, la fórmula climática de la estación meteorológica de Escuintla es: (A W, A' a'), la cual representa un clima super húmedo, con gran deficiencia de agua invernal, cálido, con régimen normal de temperatura para clima cálido. Gráfica 5.4-2

5.5 RELACION DEL CLIMA

5.5.1 Relación del Clima con la Formación del Suelo

La lluvia es el elemento climático que mayor influencia tiene en la evolución de los suelos del área de estudio, con láminas medias -- anuales de 2 550 mm en la región de Mapastepec y de 3 361mm en la Región- de Escuintla-Acapetahua.

Por una parte estas altas precipitaciones, juntamente con las condiciones arenosas de los suelos, producen un fuerte lavado de iones básicos (nutritivos) conduciendo a la marcada acidez que presentan los suelos estudiados. Además, debido a las altas temperaturas de la zona la materia orgánica se descompone (o se humifica) muy rápidamente y se pierde, con el consiguiente empobrecimiento de los suelos.

Por otra parte, las altas precipitaciones mencionadas produce muy grandes volúmenes de escurrimiento en las numerosas corrientes que -- cruzan el área, las que en su totalidad carecen de causas profundas y -- bien definidos, lo que sumado a la escasa altitud de la planicie sobre el nivel del mar, se producen año con año, inundaciones generales en el área elevación del nivel de las aguas freáticas; encharcamientos y formación -- de lagunetas, integrándose en esta forma el ambiente de alta humedad (hídrica) dentro del que se han venido formando o evolucionando los suelos -- de la zona de estudio, cuya principal característica, desde el punto de -- vista de su hidromorfismo, es la presencia de un horizonte gley, en algunas zonas todavía incipiente, pero bien formado en general.

5.5.2 Relación del Clima con la Agricultura

5.5.2.1 La lluvia y la temperatura.

La lluvia y la temperatura influye primordialmente para cond-- dicionar las posibilidades agrícolas de la zona de estudio.

Como ya se indicó la Región de Escuintla Acapetahua tiene una precipitación media anual de 3 361mm, en tanto que la Región de Mapastepec una media anual de 2 550 mm, habiendo por tanto entre ambas regiones, una diferencia de 831 mm, es decir la lluvia media anual de la Región de Es - cuintla - Acapetahua es 831 mm mayor que la de Mapastepec.

Aunque la temperatura presenta pocas variaciones a lo largo -- de la zona de estudio, se aprecian sin embargo algunas diferencias en -- cuanto a las temperaturas extremas. En la Región de Escuintla - Acapeta - hua la temperatura máxima registrada fue de 45.0°C y la mínima correspon -- diente de 14.0°C. En la región de Mapastepec la temperatura máxima regis -- trada es de 48°C y la mínima correspondiente a 10.0°C.

Como se indica en el capítulo de agricultura y ganadería, la -- agricultura de todo tipo se encuentra más desarrollada en la Región de Es

cuintla - Acapetahua que en la de Mapastepec, en la que predominan los -- -
pastizales destinados a la ganadería. Se cree que esta zonificación obe-- -
deza a las diferencias de precipitación y de temperatura existentes en las
dos regiones.

En ambas regiones se presenta un período lluvioso de mayo a oc-
tubre. En la Región de Escuintla en este período se concentra el 88% de la
lluvia total del año (2 975 mm) y en la de Mapastepec el 93% de la lluvia -
total del año (2 371mm) En ambas regiones también hay un período práctica-
mente sin lluvia, de noviembre a abril, pero siempre es más seco en la re -
gión de Mapastepec con un total de lluvia de 178 mm, en tanto en la de Es -
cuintla - Acapetahua, este período seco tiene un total de lluvia de 406mm -
En ambas zonas sin embargo la lluvia esta mal distribuida.

Durante el período seco de seis meses se requiere del auxilio -
del riego para asegurar el éxito de los cultivos de esa época, anuales (pag
tizales y frutales).

CUADRO 5.3 - I
ESTACION METEOROLOGICA MAPASTEPEC, CHIAPAS
DATOS CLIMATOLOGICOS
PERIODO 1959 - 1981

Latitud 15° 26' Norte

Longitud 92° 54' al oeste de Greenwich Operada por S A R H

MESES	LLUVIA							TEMPERATURA					EVAPO- RACION m m
	MEDIA mm	MAXIMA		MINIMA		MAXIMA 24 HORAS		MEDIA °C	MAXIMA		MINIMA		
		mm	Ocurrio año	mm	Ocurrio año	mm	Ocurrio año		°C	Ocurrio año	°C	Ocurrio año	
Número de años	20	20		20		20		20					20
ENERO	6.1	54.5	65	0	Ve	40.0	65	26.8	46.0	71	11.5	74	147.2
FEBRERO	1.5	18.0	62	0	Ve	35.0	66	27.5	48.0	71	11.0	74	157.3
MARZO	13.9	141.0	67	0	Ve	50.0	67	28.3	46.0	71	10.0	74	179.7
ABRIL	54.2	141.0	66	0	71	125.5	73	29.2	46.0	71	14.0	74	156.6
MAYO	236.9	348.8	63	107.0	65	118.5	74	28.8	42.0	74	12.0	72	149.6
JUNIO	493.0	1024.6	59	96.0	72	175.0	76	27.7	41.5	74	13.5	74	118.7
JULIO	388.9	598.5	64	104.3	72	122.0	62	27.8	38.0	73	17.5	74	120.5
AGOSTO	466.8	670.5	62	290.5	59	146.5	62	27.8	39.0	72	19.0	72	119.6
SEPTIEMBRE	506.9	866.7	63	315.5	60	141.0	63	27.5	37.0	60,63,72	19.0	67	109.1
OCTUBRE	307.1	568.0	60	56.8	74	176.0	59	27.5	40.0	73	16.0	65	114.7
NOVIEMBRE	67.1	309.5	61	0	Ve	161.0	61	27.2	41.5	73	11.0	73	117.7
DICIEMBRE	7.5	56.0	64	0	Ve	31.0	77	26.6	40.0	73	12.0	72,73	126.9
ANUAL	2549.9	3057.0	68	1791				27.7					1617.6

NOTA: Los datos fueron proporcionados por la Subdirección de Hidrología de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.- Los valores de lluvia máxima y lluvia mínima corresponden a la lluvia -- máxima y mínima registrada en cada mes.

CUADRO 5.3-2
ESTACION METEOROLOGICA DE ESCUINTLA, CHIAPAS
DATOS CLIMATOLOGICOS
PERIODO 1954 - 1981

Latitud 15° 16' norte

Longitud 92° 38' al oeste de Greenwich Operada por S A R H

MESES	LLUVIA							TEMPERATURA					EVAPO- RACION m m
	MEDIA mm	MAXIMA		MINIMA		MAXIMA 24 HORAS		MEDIA °C	MAXIMA		MINIMA		
		mm	Ocurrio año	mm	Ocurrio año	mm	Ocurrio año		°C	Ocurrio año	°C	Ocurrio año	
Número de años	25	25		25		25		25					
ENERO	13.5	93.6	65	0	Vs	58.5	72	27.2	37.5	66,69	16.0	60,64	137.2
FEBRERO	9.0	93.6	66	0	Vs	93.6	66	27.9	40.0	69,7	15.5	60	152.0
MARZO	25.7	119.8	67	0	Vs	53.3	65	29.0	40.0	60,68	17.0	65,68	173.9
ABRIL	86.4	196.2	76	17.8	70	98.0	57	29.6	40.5	69	19.0	60,65	152.8
MAYO	324.1	717.4	74	168.2	76	125.0	74	28.9	45.0	63	20.0	66	143.1
JUNIO	624.5	1048.0	59	300.1	60	142.0	58	27.7	39.5	66	20.0	Vs	129.1
JULIO	525.3	761.4	69	191.8	76	130.0	58	27.8	38.0	61	19.0	65	134.5
AGOSTO	558.3	848.0	75	255.7	76	126.0	74	27.8	40.0	64	18.5	69	134.6
SEPTIEMBRE	643.0	965.1	71	396.5	64	437.2	71	27.6	39.5	59	16.0	65	125.3
OCTUBRE	462.2	890.8	73	111.5	74	314.4	71	27.5	39.5	69	14.0	69	123.9
NOVIEMBRE	104.0	338.6	61	0	77	142.2	61	27.4	37.0	68	16.0	68	114.2
DECIEMBRE	6.6	60.2	64	0	Vs	80.1	64	27.0		56	11.0	59	112.7
ANUAL	3381.1	4256.1	59	238.7	76			27.9					1633.3

NOTA Los datos fueron proporcionados por la Subdirección de Hidrología de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.- Los valores de lluvia máxima y lluvia mínima corresponden a la lluvia -- máxima y mínima registrada en cada mes.

CUADRO 5.4-1
 CALCULO DEL CLIMA
 ESTACION MAPASTEPEC, CHIAPAS
 PERIODO 1959-1981

Latitud: 15° 26'

Longitud: 92° 54'

Operada por: S A R H

CALCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL						DETERMINACION DE LOS FACTORES DE CLASIFICACION DEL CLIMA							
MES	TEMPERATURA °C	i	E.P. SIN CORRECCION cm	FACTOR DE CORRECCION	E.P. CORREGIDA cm	P LLUVIA EN cm	MHS cm	HA cm	E.P.R. cm	d cm	S cm	E cm	RP
ENERO	26.8	12.70	13.77	0.97	13.35	0.61	0	0	0.61	12.74	0	0	-0.95
FEBRERO	27.5	13.21	14.37	0.91	13.07	0.15	0	0	0.15	12.92	0	0	-0.99
MARZO	28.3	13.80	15.01	1.03	15.46	1.39	0	0	1.39	14.07	0	0	-0.91
ABRIL	29.2	14.47	15.68	1.04	16.31	5.42	0	0	5.42	10.89	0	0	-0.66
MAYO	28.8	14.17	15.39	1.11	17.08	23.69	6.61	6.61	17.08	0	0	0	0.39
JUNIO	27.7	13.36	14.53	1.08	15.69	49.30	3.39	10.00	15.69	0	30.22	15.11	2.14
JULIO	27.8	13.43	14.62	1.12	16.37	38.09	10.00	10.00	16.37	0	92.52	18.82	1.37
AGOSTO	27.8	13.43	14.62	1.08	15.79	46.68	10.00	10.00	15.79	0	30.89	21.08	1.95
SEPTIEMBRE	27.5	13.21	14.37	1.02	14.66	50.69	10.00	10.00	14.66	0	36.03	25.74	2.46
OCTUBRE	27.5	13.21	14.37	1.01	14.51	30.71	10.00	10.00	14.51	0	16.03	17.03	1.12
NOVIEMBRE	27.2	12.99	14.12	0.96	13.55	6.71	-6.84	3.16	13.55	0	0	4.01	-0.50
DICIEMBRE	26.6	12.56	13.59	0.97	13.18	0.75	-3.16	0	3.91	9.27	0	0	-0.94
ANUAL	27.7	160.54			179.02	254.99				59.89	135.25		

$$i_h = \frac{100 \times 135.25}{179.02} = 75.59\%$$

$$i_m = 75.55 \times 0.6 \times 33.45 = 55.48\%$$

$$i_a = \frac{100 \times 59.89}{179.02} = 33.49\%$$

$$s = \frac{100 \times 48.05}{179.02} = 27.29\%$$

CLIMA: (B₂ W₂ A₁ a₁)

Moderadamente húmedo, con deficiencia de agua invernal, cálido con régimen normal de temperatura para ese clima cálido.

CUADRO 5.4-2
CALCULO DEL CLIMA
ESTACION ESCUINTLA, CHIAPAS
PERIODO 1954-1981

Latitud: 15° 16' norte

Longitud: 92° 38' al oeste de Greenwich

Operada por: S A R H

CALCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL						DETERMINACION DE LOS FACTORES DE CLASIFICACION DEL CLIMA							
MES	TEMPERATURA °C	i	E.P. SIN CORRECCION cm	FACTOR DE CORRECCION	E.P. CORREGIDA cm	P LLUVIA EN cm	MHS cm	HA cm	E.P.R. cm	d cm	S cm	E cm	RP
ENERO	27.2	12.95	14.12	0.97	13.70	1.35	0	0	1.35	12.35	0	0	-0.90
FEBRERO	27.9	13.50	14.70	0.91	13.38	0.90	0	0	0.90	12.48	0	0	-0.93
MARZO	29.0	14.32	15.54	1.03	16.01	2.57	0	0	2.57	13.44	0	0	-0.84
ABRIL	29.6	14.77	15.95	1.04	16.59	8.64	0	0	8.64	7.95	0	0	-0.48
MAYO	28.9	14.24	15.47	1.11	17.17	32.41	10	10	17.17	0	5.24	2.62	0.89
JUNIO	27.7	13.36	14.53	1.08	15.69	62.45	0	10	15.69	0	46.76	24.69	2.98
JULIO	27.8	13.43	14.62	1.12	16.37	52.53	0	10	16.37	0	36.16	29.77	2.21
AGOSTO	27.8	13.43	14.62	1.08	15.79	55.83	0	10	15.79	0	40.04	29.06	2.54
SEPTIEMBRE	27.6	13.26	14.45	1.02	14.74	64.30	0	10	14.74	0	49.56	34.79	3.36
OCTUBRE	27.5	13.21	14.37	1.01	14.51	46.22	0	10	14.51	0	31.71	28.25	2.19
NOVIEMBRE	27.4	13.14	14.29	0.96	13.72	10.40	-3.32	6.68	13.72	0	0	7.93	-0.24
DICIEMBRE	27.0	13.42	13.95	0.97	13.53	0.66	-6.68	0	7.34	6.19	0	0	-0.95
ANUAL	27.9	163.09			181.20	338.11				52.41	209.47		

$$I_h = \frac{100 \times 209.47}{181.20} = 115.6\%$$

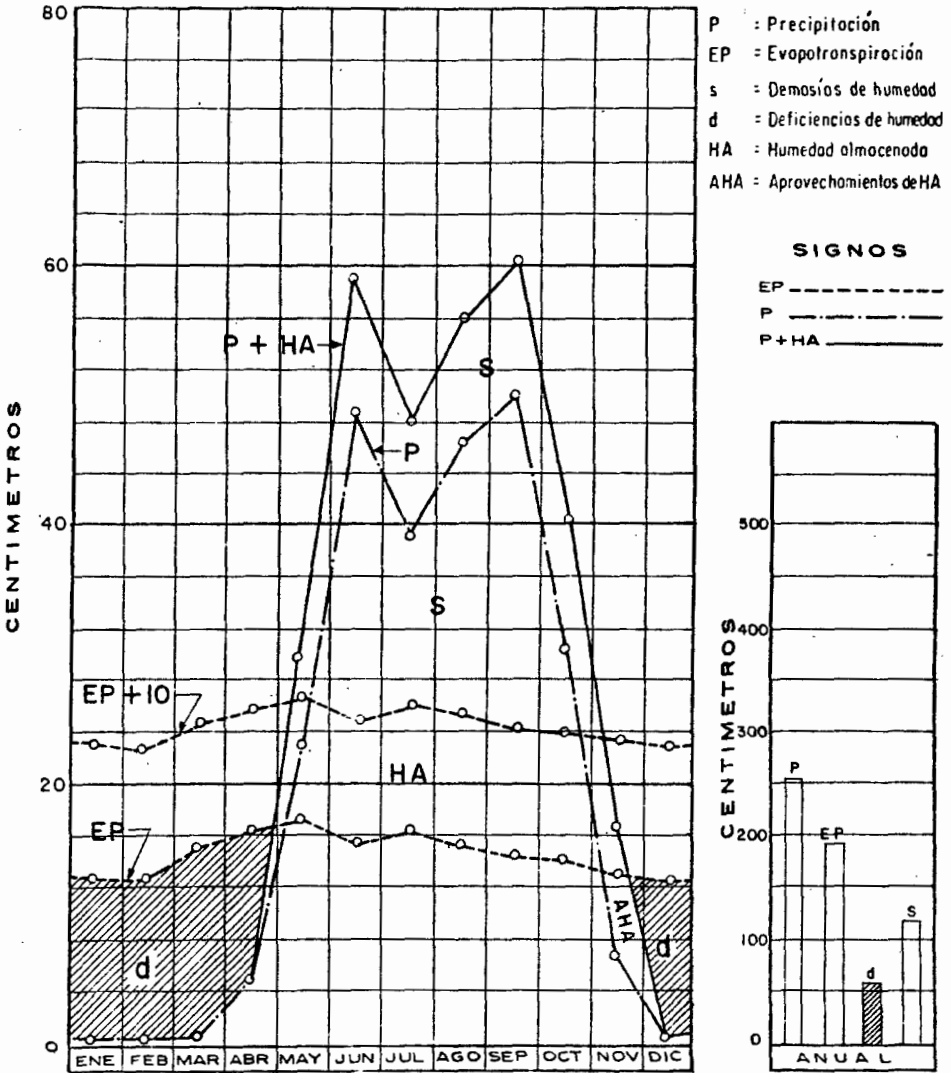
$$I_a = \frac{100 \times 52.41}{181.20} = 28.92\%$$

$$I_m = 115.606 \times 28.92 = 98.25\%$$

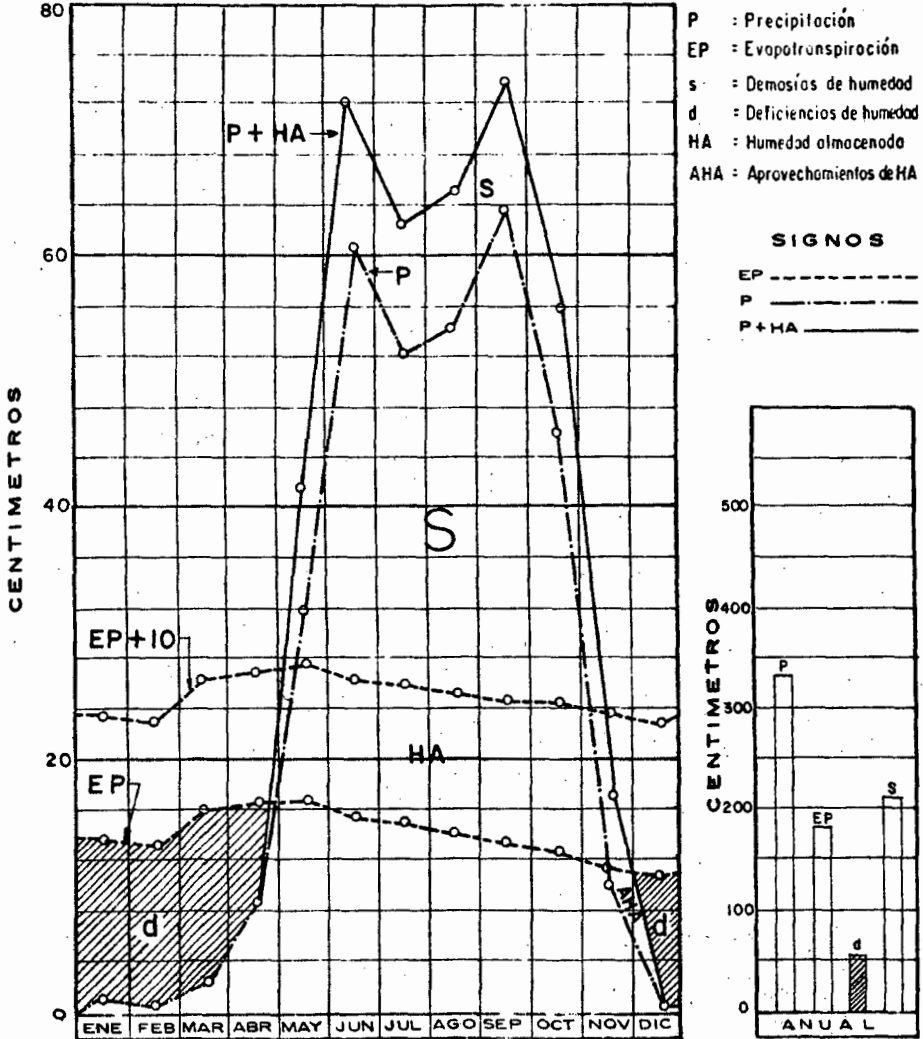
$$S = \frac{100 \times 49.77}{181.20} = 27.47\%$$

CLIMA: (A w₂ A' a') Super húmedo con gran deficiencia de agua invernal, cálido, con régimen normal de temperatura para clima cálido.

CLIMOGRAMA DE THORNTHWAITE
 ESTACION MAPASTEPEC, CHIAPAS
 PERIODO 1959-1981



CLIMOGRAMA DE THORNTHWAITE
 ESTACION ESCUINTLA, CHIAPAS.
 PERIODO 1954-1981



CAPITULO SEIS

AGRICULTURA Y GANADERIA

6.1 AGRICULTURA

6.1.1. Generalidades

Las actividades agrícolas y las relacionadas directa o indirectamente, constituyen la principal fuente de ingresos y de empleos de los habitantes de la zona de estudio.

Por la información recabada en los censos de producción del Gobierno del Estado y por la obtenida directamente en el campo, se sabe que la mayor extensión cultivada es de temporal, y que sólo un área muy pequeña se cultiva bajo riego no obstante de existir la posibilidad de aprovechar para ese fin las aguas de las diversas corrientes que cruzan la planicie.

Respecto a los rendimientos puede decirse que estos son iguales o superiores a los promedios del estado lo que habla muy favorable de la bondad de las condiciones ambientales de la zona de estudio.

Sin embargo, estas mismas condiciones favorecen también la proliferación de organismos muy variados, muchos de los cuales pueden convertirse, eventualmente unos y permanentemente otros, en plagas de los cultivos.

6.1.2. Sistemas de Explotación

6.1.2.1. Temporal

Como ya quedó dicho, el maíz, el frijol, el arroz, y el ajonjolí se cultivan en condiciones de temporal, es decir, aprovechando las aguas de lluvia, en tanto que la mayoría de los cultivos invernales como la sandía, el melón, el chile, el tomate o jitomate y el maíz mismo, se llevan a cabo aprovechando la humedad residual de las lluvias contenida en el suelo. Este sistema de siembra, particularmente tratándose del maíz, recibe en la región la denominación de siembra de "Chahuite".

Los cultivos de temporal se realizan también siguiendo el sistema que en la región tienen la denominación de "rélevos" y se practican en la siguiente forma: después de la primera cosecha de maíz, se siembra nuevamente el mismo cultivo, o el arroz, o el ajonjolí; el frijol se "intercala" con el maíz. Finalmente se berbechan los terrenos en septiembre para las siembras de invierno o de "chahuite", ya mencionados.

El mayor inconveniente de estos intercalamientos es el agotamiento de nutrientes que puede sufrir el suelo, puesto que no se hace ningún abonamiento para reponer las pérdidas sufridas con la sucesión de cultivos, que en general, pueden demandar los mismos elementos básicos.

Esto naturalmente, se refleja en los bajos rendimientos que se obtienen de los cultivos de relevo

El funcionamiento de este sistema es como sigue:

CULTIVO	SISTEMA
Arroz solo	Monocultivo
Maíz solo	Monocultivo
Maíz - arroz	Relevo
Maíz - Maíz	Relevo
Maíz - ajonjolí	Relevo
Maíz - frijol	Asociación

6.1.2.2. Riego

Por su parte los únicos cultivos que se explotan en condiciones de riego son el plátano y el tabaco.

El agua de riego para estos cultivos se deriva de los ríos Cintalapa, Doña María y otros, mediante derivaciones directas o por bombeo y también mediante bombeo de pozos profundos.

Debido a que la práctica del riego es de reciente implantación en el área de estudio, no se cuenta todavía con la información suficiente para poder estimar la eficiencia con la que se está aplicando el agua de riego pero desde luego pueden decirse que la eficiencia de conducción es muy baja debido a que los canales no están revestidos, los suelos son muy permeables y no se cuenta con estructura en los canales.

En estas condiciones se hace el riego por gravedad en las plantaciones del plátano de la "Pampita" en Acapetahua.

El riego por aspersión en el tabaco se hace por turno, apreciándose cierto retraso en los riegos debido al aumento de la superficie y a la falta de equipo. Estos retrasos se reflejan en una disminución de rendimientos por ha, ya que dadas las características arenosas de los suelos, los cultivos requieren de riegos frecuentes a intervalos constantes.

En cambio, la finca la "Providencia" cuenta con uno de los mejores sistemas de riego por aspersión, como de cultivos y explotación del plátano.

Se estima que la gran extensión de las mejores tierras ocupadas con pastizales para la ganadería ha impedido en diversas formas la tecnificación de la explotación agrícola.

Existen algunos cultivos como el maíz, el arroz que en su mayor extensión los cultivan los ejidatarios, prácticamente no reciben crédito de ninguna institución, pero particularmente el arroz, por lo que únicamente lo cultiva una minoría que cuenta con mayores posibilidades económicas. En tanto que las instituciones oficiales y privadas promueven cultivos más rentables como el plátano y el tabaco.

6.1.3. Fruticultura

Las especies frutícolas existentes en el área de estudio no son plantaciones comerciales bien establecidas a excepción única del plátano. Estas plantaciones se encuentran en toda el área en dos formas: la de pequeños huertos comerciales y la de huertos familiares, constituyendo en este último caso, una fuente de alimentación y de ingresos para la familia campesina.

La composición de los huertos familiares es muy variada siendo en su totalidad árboles criollos explotados bajo el más completo desconocimiento de la tecnología agrícola y sin el mínimo apoyo institucional. En estas circunstancias se encuentran los huertos misceláneos con: mango, cacao, aguacate, plátano, tamarindo, cocotero, papaya, guanábana, chicozapote, marañón, mamey y cítricos.

Los pequeños huertos son asociaciones de mango, con cacao, aguacate con cacao y achioté con cacao. Generalmente las asociaciones se hacen sin ninguna técnica de plantación, apropiada al cultivo, sino que obedecen simplemente a las necesidades de sombra del cacao. El 90% de la cosecha -- del mango, aguacate, tamarindo, mamey, chicozapote, cítricos, marañón, y guanábana, provienen de los árboles que se encuentran en los huertos familiares.

6.1.4. Problemas de la agricultura

Analizando los problemas técnicos generales de la agricultura en la zona de estudio, resaltan ciertos aspectos que pueden generalizarse para todos los cultivos: Algunos inherentes a los cultivos en sí, como: genotipos muy heterogéneos que no producen rendimientos óptimos; empleo o uso de genotipos criollos, que salvo el caso del maíz, no son tan rendidores como las variedades mejoradas: en algunos cultivos frutícolas, explotación de material obtenido sexualmente que se refleja en una producción heterogénea como en el cacao.

Existen otros que siendo ajenos a los cultivos inciden sobre su desarrollo, su comercialización o sus rendimientos por ejemplo:

Desconocimiento generalizado de las técnicas de manejo del cultivo.

Desconocimiento generalizado de las técnicas de control de plagas y enfermedades: en algunos casos desconocimiento de los requerimientos edáficos de algunos cultivos.

Falta o escasez de asesoría técnica

Falta de confianza por parte de los agricultores en los extensionistas agrícolas.

Vías inadecuadas de comercialización del producto

Finalidad secundaria de algunos cultivos como pasa con el aguacate que se emplea para sombra del cacao.

Las alternativas de solución a los problemas de las actividades agrícolas de la región se pueden dividir de las consideraciones anteriores; sin embargo, cabe hacer algunos comentarios respecto a esas actividades.

Se estima en primer lugar que no se está explotando eficazmente el potencial agrícola de la zona.

El origen aluvial de gran parte de los suelos hace particularmente aptos para las actividades agrícolas y el suministro adecuado de las precipitaciones y las temperaturas registradas se combinan para dar un marco adecuado para la agricultura, pero se han descuidado algunos cultivos altamente rentables que podrían promover el empleo de mayor cantidad de mano de obra, como el plátano, el cacao o los frutales, principalmente el mango el tamarindo o el marañón, del cual no se explota o aproveche, la almendra conocida en el mercado como nuez de la india, en tanto que se trata de introducir otros cultivos cuya adaptación a la zona no está bien probada como la palma africana.

6.1.5. Monocultivo

La tendencia creciente en la zona a tener grandes extensiones con un solo cultivo (proyectos para incrementar las grandes superficies con soya y palma africana) puede tener ciertos inconvenientes y limitantes; recuérdese el caso del casi monocultivo del plátano roatán desde Tapachula hasta Mapastepec, en que de 66 000 plantas en 1927 subió a 160 000 en 1930 época en que comenzó a explotarse; en 1936 había excedido el millón de plantas y en 1948, época del máximo desarrollo del cultivo, habían 4 700 000 plantas en la región del Soconusco Helbig (op. cit. p. 21). Los vientos de la costa y las enfermedades como el "chamusco" y el "mal de panamá" destruyeron muchas plantaciones. Cabe también citarse el fracaso de los plantíos de hule en la finca "La Zacualpa", entre Huixtla y Escuintla, la mayor plantación de hule del mundo, Corzo 1946 in; Helbig (op. cit. p. 21) la cual fracasó también en forma rotunda.

Algunos autores, Romanini, (1976, 1978) Nelson (1977) Conklin (1974) han planteado algunas alternativas a considerar respecto al monocultivo en los Trópicos:

El monocultivo de altos rendimientos (generalmente de cereales) es el modelo tecnológico agrícola utilizado por países desarrollados situados en las zonas templadas y sus beneficios han querido ser transplantados a las regiones tropicales, pero los trópicos imprimen sus características muy propias dificultando esta transferencia de tecnología, pues las especies seleccionadas por sus rendimientos elevados tienen sistemas internos de defensa en tanto reducidos contra plagas y enfermedades. En un cultivo homogéneo las plagas se propagan muy rápidamente y desarrollan una gran resistencia a los productos químicos que las combaten y en consecuencia los pesticidas han de emplearse cada vez en mayor proporción. Por otra parte los abonos y fertilizantes químicos exigidos por las variedades mejoradas han de emplearse también en mayor cantidad debido a la escasa capacidad de los suelos tropicales para retener los nutrimentos, plaguicidas y exceso de fertilizantes de tipo inorgánico inciden sobre otros ecosistemas adyacentes, por ejemplo: lagunas costeras u otros reservorios de aguas cosa común en distritos de riego, o bien, en algunos casos han afectado seriamente a la vida silvestre en la región.

6.1.6. Asociación de Cultivos

Como una alternativa a estos monocultivos, se ha planteado la posibilidad de implementar cultivos asociados. Ciertos cultivos como palmares para aceite o cocoteros, mango, aguacate, tamarindo u otros fruta --

les podrían soportar algunos cultivos intercalados; estos cultivos asociados permiten aumentar la producción de subsistencia y en consecuencia los ingresos de los campesinos.

Las plantas que se asocian con el cultivo principal no compiten con éste, pues tienen ciclos agrícolas y exigencias diferentes niveles -- del suelo y por tanto la utilización de la luz, la temperatura y la humedad del ambiente se optimiza.

Otras ventajas de los cultivos asociados con respecto a los monocultivos son:

Mejor utilización de los elementos minerales y organismos de los suelos por las plantas.

Eliminación de las malas hierbas.

Intensificación de cultivos y como consecuencia, aumento del uso de mano de obra por hectáreas y aumento de la producción por hombre -- ocupado.

Además, los cultivos asociados, sobre todo si lo van hacerse -- en tres niveles (a nivel del suelo un cultivo, a una altura media otro y en el estrato superior otro), se "reproduce" simplificada la estructura y dinámica de la comunidad vegetal imperante en la zona, en este caso la selva.

Algunos cultivos asociados que podrían ser evaluados, previo estudio agronómico de factibilidad, serían: a nivel del suelo (simulando el estrato herbáceo de la comunidad vegetal natural) una planta de sombra como camote o frijol adecuado; en el nivel medio, yuca (guacamote), plátano o cítricos y en el estrato superior mangos, aguacate, tamarindo o marañón (nuez de la india) inclusive, como ya se ha hecho, plantar en el estrato inferior una planta forrajera como zacate pangola o guinea y en el estrato superior cocoteros, Romanini, (1976, 1978).

Es cierto que estos cultivos asociados presentan ciertas dificultades para su implantación como:

La necesidad de usar mayor cantidad de fertilizantes y aumento de la dificultad en el manejo del cultivo.

Uso diferencial del agua.

Posibles riesgos de competencia si no se usan las combinaciones adecuadas, además de que estos cultivos asociados implican un conocimiento más detallado de los requerimientos de los cultivos.

Aumento o necesidad de contar con una asesoría técnica, eficaz y oportuna.

Un aspecto de extraordinaria importancia y que podría significar una fuerte limitante para la aceptación de los cultivos asociados, es el relativo a la resistencia de los agricultores a aceptar una práctica cultural que choca con sus costumbres ancestrales, originales una natural incertidumbre. No es fácil lograr el cambio en la manera de pensar, si no con hechos fehacientes y resultados positivos que avalados por experimentación previa, sería y bien llevada, hagan factibles estas alternativas planteadas, por lo que se sugiere el establecimiento de trabajos de investigación y experimentación agrícola, de áreas demostrativas y de asistencia técnica agropecuaria bien planeada, organizada y orientada.

6.1.7. Los Dos Tipos de Economía Agrícola

Generalmente se hace la distinción entre dos tipos de agricultura, una altamente tecnificada, con el uso de maquinaria sofisticada, con el empleo de plaguicidas, fertilizantes, semillas mejoradas y de altos rendimientos, etc. y otra la agricultura llamada de subsistencia pobre en recursos, poco productiva, y que a veces ni siquiera crea excedentes para los intercambios comerciales.

Parece que la equivocación consiste en pensar que existen dos tipos de economía agrícola, y que si la agricultura de subsistencia no se moderniza y utiliza los recursos y los derivados de la tecnología moderna tenderá que desaparecer definitivamente. Sin embargo, la agricultura de subsistencia ha permanecido a lo largo del tiempo en muchos lugares del trópico de México y otras partes, coexistiendo con la agricultura altamente tecnificada. De aquí que cobra especial interés y tengan prioridad aquellos estudios tendientes a rescatar la información que ha permitido a este sector agrícola subsistir con su economía "poco adecuada", sin crédito institucional, sin asistencia técnica y con su sistema de crédito, y de comercialización a base de intermediarios y acaparadores, para recurrir en su auxilio y elevar sus niveles de productividad y de bienestar social.

6.2 GANADERIA

6.2.1. Sistemas de Explotación.

Existe una clara zonación, una marcada separación entre las zonas agrícolas y las áreas dedicadas a la ganadería en la planicie costera pacífica de Chiapas. La porción agrícola distribuye con cierta amplitud en los suelos de aluvión, desde Cd. Hidalgo, Tapachula, Huixtla, Acapetahua y Escuintla hasta cerca de Mapastepec en donde quizás respondiendo a las diferencias en el clima regional y un poco a las diferencias en el suelo, los potreros con pastizales inducidos se incrementan de tal modo que existen extensas superficies cubiertas con pastizales.

La zona de estudio presenta un panorama halagador a la ganadería considerándose ganadera por excelencia, aunque con deficiente manejo del ganado y de los pastizales. Las grandes extensiones de pastos son destinadas a la explotación de ganado bovino orientado al doble propósito, al de carne primeramente y secundariamente al de leche.

La ganadería se encuentra un tanto atrasada técnicamente por el carácter extensivo que presenta, aunque gran parte está asentada en tierras de primera calidad con índices de agostadero muy bajas.

En las praderas del área del proyecto se observa un subpastoreo en los meses más lluviosos, cuando se produce la mayor cantidad de forraje, y un sobrepastoreo en los meses de sequía, viniendo como consecuencia la invasión de malas hierbas y plantas arbustivas indeseables.

La ganadería es principalmente de cría y engorde, aunque con volúmenes importantes de leche como subproducto. De las crías nacidas los machos se conservan y se venden como toros al D.F. y al frigorífico de Arriaga entre otros; la leche se vende a la Cía. Nestlé a queseros o es con

sumida localmente.

Los pastizales que sirven de base a la ganadería en el área del -- proyecto, en orden de importancia, son: estrella africana (Cynodon pectos tachyus), zacate quinea (Panicum maximun), pangola (Digitaria decumbens), zacate elefante (Pennisetum sp), zacate para (Brachiaria mutica) el zacate alemán (Echinochloa polistachia), y en pequeños enclaves bermuda, cruza uno- (X, Cynodon dactylon). De éstos, el estrella africana, el pangola y el zacatón, tienen suma importancia tanto por su rendimiento como por la extensión que ocupan.

Como en muchas partes del país, el problema de la tenencia también se presenta en la costa pacífica Chiapaneca. Existe inseguridad respecto a la tenencia de la tierra para los pequeños propietarios, inseguridad que a veces frena el desarrollo de la ganadería.

Aún así, la ganadería como actividad económica es extraordinariamente importante a nivel regional. Esta importancia se incrementa hacia los municipios de Mapastepec, Pijijiapan, Arriaga y Tonalá.

En relación a la ganadería, en los trópicos existe todo un conjunto de prácticas de manejo, tanto del pastizal como del ganado, que pueden -- ayudar a incrementar la productividad, tales son:

- a).- Prácticas de aprovechamiento óptimo del forraje, pues hay -- épocas en que se desperdicia y épocas en que escasea, estas prácticas comprenden: ensilaje, cortes diferidos, optimización de la época del corte, etc.
- b).- Rotación y descanso de los potreros.
- c).- Empleo de alimentos complementarios.
- d).- Alternancia de tipos de ganado.
- e).- Cultivos conjuntos de pastos de libre pastoreo y de corte para ensilado o bien para almacenamiento.
- f).- Aplicación del herbicida y su influencia sobre el rendimiento del pastizal.
- g).- Cultivo de especies más rendidoras bajo riego como el zacate Honduras (Ixophorus unisetus) que rinde hasta 19 toneladas por hectárea por año.
- h).- Estudio de índice bromatológico del material que tradicionalmente se ha venido usando.
- i).- Búsqueda del mejoramiento genético de las especies forrajeras bajo explotación en la zona, por intermedio de las dependencias correspondientes.
- j).- Búsqueda y evaluación de especies silvestres regionales de importancia ganadera.
- k).- Introducción de nuevos pastos y evaluación de sus rendimientos y manejo, sobre todo de especies ya probadas en otras regiones ecológicamente similares, como el zacate merkerón -- (Pennisetum purpureum), producido en E.E.U.U. y seleccionado en Puerto Rico; fácil de propagar vegetativamente, con altos

rendimientos (42 toneladas de materia seca por año por hecta
rea) útil para corte y pastoreo (Tapia y Hernández X, 1957).
Producción forrajera y manejo de pastizales (Mesas Redondas-
sobre problemas de la industria agropecuaria de México op. -
cit.).

- 1).- Cultivos asociados con el pastizal, como palmeras con gui-
neas y pangola.

6.2.2. La ganadería y la Agricultura de Subsistencia.

Diversos autores, Romanini (1978) Conklin (op. cit.) y otros han cuestionado el empleo de las tierras agrícolas de subsistencia, para la ganadería y para los cultivos altamente tecnificados aduciendo que, éstos y los pastizales "roban" áreas a la agricultura de subsistencia y limitan el empleo de la mano de obra, pues no es lo mismo usar 4 ó 5 personas para cuidar 400 animales en 200 hectáreas, que emplear esas superficies para otro cultivo que genere más mano de obra y que aproveche y se adapte a la ecología regional en forma más adecuada. Este punto de vista "choca" indudablemente con la política agropecuaria regional tendiente a dedicar grandes -- áreas a un cultivo en forma intensiva. Los mismos autores abundando más en sus planteamientos en relación al uso de tierras agrícolas tropicales, para la ganadería estiman que:

La industria pecuaria utiliza las mejores tierras para los animales y sus alimentos: soya, sorgo y otros productos más.

La ganadería tradicional extensiva es una mala transformadora de energía, pues para producir una caloría animal, necesita por lo menos de 3 calorías vegetales.

Una ganadería tropical difícilmente puede producir alimentos ricos en proteínas (carne, leche, etc.) de bajo costo.

Es necesario comprender que el ganado no puede ser la fuente de proteínas del trópico, para la dieta de sus pobladores, por la simple razón de los altos precios y la referencia de los ganaderos por los mercados exteriores más redituables.

Al incrementar una ganadería de exportación estaremos robando -- tierras agrícolas fértiles para destinarlas a la producción de forrajes.

Se estima que estas ideas pudieran ser tomadas en cuenta al hacer la programación de la explotación agropecuaria de la zona de estudio.

CAPITULO SIETE

SUELOS

7.1. GENERALIDADES

Básicamente los suelos del área de estudio se han venido formando a partir de sedimentos fluviales clásticos recientes, principalmente arenas y secundariamente, limos y arcillas.

La mayor parte esta constituida por una extensa planicie aluvial que abarca el 92.73% del área aproximadamente; el resto comprende antiguas terrazas marinas, abanicos aluviales y pie de montes.

Los suelos de toda la región están evolucionando actualmente bajo el régimen climático de elevadas precipitaciones pluviales estival y de altas temperaturas con pequeñas variaciones diurnas y mensuales durante todo el año. Las intensas lluvias estivales alternan con sequías extremas invernales de seis meses de duración (noviembre - abril)

En la actualidad en esta área solamente existen pequeñas zonas -- dispersas en el área cubiertas con selva alta perennifolia, muy rica en especies, en regulares condiciones de conservación. Existe además vegetación secundaria y relictos, también dispersos dentro de potreros y áreas cultivadas de las especies de la selva. Actualmente destinados a una ganadería muy poco tecnificada. El resto del área se encuentra distribuida entre terrenos de -- agricultura de temporal y pequeñas plantaciones de diferentes frutales algunas de ellas bajo riego.

La zona esta ocupada por las antiguas terrazas marinas presenta -- una topografía de lomerías, más o menos redondeados, con pendientes de inclinadas a muy inclinadas. El drenaje de esta región es eficiente y en muchos -- casos muy rápido. En algunas depresiones suele aparecer el agua freática. -- Las partes más bajas de esta región o zona transicional, puede sufrir inundaciones periódicas.

La topografía de la planicie aluvial es plana con pendientes medias muy ligeramente inclinadas, de 1 a 2 % pero en las zonas más bajas las pendientes son menores de 1%. Debido a estas pendientes tan pequeñas y a la cercanía al mar las aguas de lluvia tanto las que se infiltran en el suelo -- como las que escurren superficialmente no encuentran fácilmente salida y provocan elevaciones del nivel del agua freática que asciende y desciende de -- acuerdo con la intensidad de las lluvias. Por otra parte, durante el período de avenidas, las corrientes que atraviesan la planicie desbordan sus aguas -- e inundan grandes extensiones de tierras, contribuyendo a agravar las condiciones de mal drenaje de toda la planicie, tanto, el superficial como el interior del suelo no obstante que éste ofrece facilidad de drenaje por sus características arenosas.

De acuerdo con todo lo anterior, la característica fundamental de la planicie aluvial, son las texturas arenosas de los suelos y su mal drenaje.

7.2. GENESIS O INFLUENCIA DE LOS FACTORES FORMADORES DEL SUELO.

Dentro de las condiciones descritas, en el área de estudio se identificaron dos tipos genéticos de suelos a saber: los suelos ferralíticos o la tosiles localizados en la parte alta con buen drenaje y los suelos hidromórficos de la planicie aluvial con mal drenaje.

7.2.1. Suelos Ferralíticos

Estos suelos ocupan una extensión relativamente pequeña del área de estudio igual al 7.27% aproximadamente. Se localizan en la región de antiguas terrazas marinas, presentan geofomas de mesetas en muchos de los casos.

A pesar de su pequeña extensión relativa, estos suelos tienen gran importancia, tanto porque se encuentran libres de problemas de drenaje y de inundación, cuanto porque bien manejados pueden obtenerse de ellos buenos rendimientos ya sea en sus actuales condiciones de temporal o con el auxilio del riego.

A diferencia de los suelos ferralíticos de otras partes del País - los de Acapetahua se encuentran relativamente desaturados de bases, debido a la presencia de cierta riqueza de calcio y magnesio que se aprecia en los suelos de toda el área de estudio.

Durante el proceso de ferralización los hidróxidos de fierro y aluminio se acumulan en grandes cantidades. En adición a los óxidos férricos pobremente hidratados, los que imparten una coloración roja o rojiza al suelo - también se pueden formar óxidos mejor hidratados los cuales imparten al suelo un color amarillo o amarillento. En ocasiones el color puede ser moteado de rojo amarillento, debido a la heterogeneidad de la hidratación.

La acumulación relativa de óxido de fierro y aluminio en el proceso de ferralización es un fenómeno muy típico, el que a su vez se ve acompañado por la remoción o lavado de los demás productos del intemperismo, incluido el SiO_2 .

Los coloides de hidróxido de fierro y aluminio son anfotéricos: en ambientes alcalinos su carga es negativa y en ambientes ácidos es positiva. - Conforme evoluciona la ferralización y todas las bases son removidas, y el suelo recibe cantidades adicionales de ácidos orgánicos provenientes de la descomposición de residuos vegetales, el ambiente se hace más ácido y el conjunto de los coloides ferralíticos adquieren cargas positivas. De esta forma pierde su habilidad para absorber cationes de tal manera que la capacidad de intercambio catiónico disminuye progresivamente en el curso de la ferralización, adquiriendo así, valores extremos, en algunos casos, de los 2 meg/100gr de suelo. El ión trivalente de ácido fosfórico, particularmente, llega a ser firmemente retenido por las partículas coloidales, formando fosfatos de fierro y aluminio insoluble en su superficie.

Estos fenómenos reducen considerablemente la fertilidad de estos suelos, y ahí los abundantes encañados, juntamente con la incorporación de residuos orgánicos, sean de tan vital importancia.

Cabe agregar que en la región de Acapetahua, durante la estación -

seca del año la dirección del movimiento del agua en el suelo se invierte o -- cuando menos se suspende el movimiento descendente. En estas condiciones se -- suspende también la pérdida de bases en las aguas de drenaje, pues el movi -- miento es hacia arriba, recuperándose el suelo y produciéndose además, la re -- silicatación de los residuos minerales. De esta manera se suspende o disminu -- ye temporalmente el proceso de ferralización y el envejecimiento del suelo.

7.2.2. Suelos Hidromórficos

Se estima que las condiciones de humedad dentro de las que actual -- mente vienen evolucionando los suelos de la planicie aluvial derivados de se -- dimentos clásticos recientes (arenas, limos y arcillas, secundariamente), --- pueden describirse en la forma que sigue:

1.- A partir del mes de mayo el nivel del agua freática inicia su -- ascenso desde una profundidad de 2.0 a 2.5m., aproximadamente hasta una pro -- fundidad de 0.5 a 0.80m, desde donde probablemente fluctúe, según la intensi -- dad de las lluvias, conservándose muy cerca de esas profundidades.

2.- Durante el período de avenidas las aguas de las corrientes que -- cruzan la planicie desbordan y cubren grandes extensiones de tierra permane -- ciendo sobre la superficie hasta que el agua en los cauces vuelve a su nivel -- normal y parte de las aguas desbordadas vuelvan a su cauce.

3.- A partir del mes de noviembre el nivel del agua freática ini -- cial su descenso hasta llegar a la profundidad de 2.0 a 2.5m a donde se estabi -- liza, probablemente desde antes del mes de marzo.

4.- En las condiciones anteriores de funcionamiento parece proba -- ble que las aguas freáticas además de la alimentación desde la superficie del -- suelo tengan también aportaciones subterráneas desde cuencas exteriores de in -- filtraciones.

En este ambiente de humedad, en los suelos de gran parte de la pla -- nicie aluvial se forma un horizonte gley en la zona comprendida entre 0.50 y -- 2.00 m de profundidad, zonas dentro de las que oscila el nivel de las aguas -- freáticas.

Este horizonte se caracteriza por la precipitación de óxidos ferri -- cos, manifestada en formas de manchas y de muy pequeñas concreciones de co -- lor sobre fondo gris.

En algunos casos se puede observar que a mayor profundidad de 2.0 -- m disminuye las manchas de color ocre y aparecen coloraciones verdosas, proba -- blemente debido a la acumulación de óxido ferroso.

Dentro del horizonte gley, esto es, entre 0.5 y 2.0m de profundidad -- en donde pudiera manifestarse el horizonte B no fue posible identificarlo se -- guramente por la falta de estructura de material (suelta), predominantemente -- de textura de arena fina, a mediana.

En algunas zonas se observaron condiciones transicionales manifes -- tadas por manchas de color gris debidas a precipitaciones parciales de óxidos -- de fierro.

Todo lo anterior puede explicar la pobreza de fierro asimilable -- en todos los suelos de la planicie aluvial.

7.3 AGRUPAMIENTO DE LOS SUELOS

El área total de la zona de estudio que comprende una superficie de 77 411 ha, se distribuyó en 9 series de suelos, de las cuales dos -- (7.29%), pertenecen al tipo genético de suelos ferralíticos y siete (92.73 %) al tipo de suelos hidromórficos.

Cada uno de estos grupos o series de suelos se clasificaron según el sistema F A D y la clasificación (URSS). Esta designación taxonómica se encuentra al final de la descripción de cada serie.

7.4. DESCRIPCIÓN DE LAS SERIES DE SUELOS

7.4.1. Serie 1. Jiquilpan

a).- Generalidades.

La superficie de esta serie es de 973.0 ha correspondiendo al -- 1.26% del total. Cuadro 7.5-1.

Se ubica en ambientes geomorfológicos de terrazas aluviales más o menos estables y recientes. El relieve es en general plano con pendientes pequeñas, en donde precisamente suele manifestarse el manto freático.

El drenaje superficial es muy bueno.

b).- Características de la serie

Los suelos de esta serie son completamente inmaduros. Han evolucionado a partir de sedimentos fluviales clásticos (arenas, y limos y arcillas en muy poca cantidad).

Los suelos son profundos, con textura dominante de franco (miga-jón) arenoso. Son suelos recientes y no presentan un horizonte B; consisten normalmente de un horizonte A subdividido; por ejemplo: A_{1.p}, A_{1.2}, A_{1.3} ó A_{1.2}, A_{1.p}, R (con grava y piedra). Dominan los colores: café grisáceo, café amarillento, café pálido, aunque el color del horizonte --- A_{1.p} puede, tomarse gris oscuro a consecuencia del humus.

Domina la estructura débil a moderada fina a mediana y en menor proporción la bloquesa angular mediana. No son adherentes ni plásticos, -- excepto en algunos casos en que el horizonte superficial es ligeramente -- adherente y plástico. La consistencia es friable a ligeramente dura en seco. No hay efectos de sedimentación. Son muy porosos. Generalmente hasta la profundidad de 1 m. el contenido de raíces es abundante y de espesor fino. No existen trazas de carbonatación. Normalmente los límites entre los horizontes son planos debidos al efecto de la sedimentación relativamente reciente.

El drenaje interno es en general eficiente, aunque, como ya se -- mencionó al principio, en las depresiones suele manifestarse el manto freático (1.20m en el mes de marzo).

No existen problemas de salinidad ni de sodicidad.

Los suelos de esta serie son de poco retentivos de la humedad. -- Prácticamente no contienen contenidos de carbonatos. El nitrógeno total es muy bajo lo cual indica la rápida transformación de la materia orgánica.

Los suelos son pobres en nitrógeno nítrico y amoniacal; son así mismo pobres en fósforo, medianos en potasio, ricos en calcio y magnesio; pobres en hierro y el contenido de magnesio es prácticamente nulo. La capacidad total de cambio es sumamente baja y en ningún caso sobrepasa los 15 meq/100gr. El pH es francamente ácido (6 a 6.5).

Los resultados de los análisis químicos son congruentes con las condiciones físicas de los suelos y con su ambiente climático. Los suelos están sujetos a fuertes lavados y por tanto a pérdidas de nutrimentos.

Los cultivos pueden presentar deficiencias de elementos menores. La acidez aunque no es muy alta puede ser suficiente para causar problemas de la asimilación del fósforo. El hierro puede encontrarse en estado inaprovechable por la misma razón.

En el cuadro 7.4-1 se presentan los análisis físicos y químicos correspondientes a los del perfil representativo (Pozo 22).

Estos suelos, como todo los de regiones lluviosas deberían permanecer lo más que se pudiera cubiertos por la vegetación natural o cultivada.

Los encalados fuertes son muy recomendables así como el enterrado profundo de abonos verdes y la siembra de leguminosas. Cualquier residuo de cosecha debería ser inmediatamente incorporado a la masa del suelo.

El uso de fertilizantes de reacción alcalina es muy recomendable, tal es el caso del carbonato y bicarbonato de potasio, el nitrato de sodio y otros.

La clasificación de estos suelos es la de 2a. clase agrícola por textura y permeabilidad y en algunos por inundación y drenaje.

Desde el punto de vista taxonómico, estos suelos son fluvisoles éutricos (FAO), o hidromórficos incipientes con cierta ferruginización (URSS).

La descripción del perfil representativo de la serie Jiquilpan se presenta en el cuadro 7.4-2 (Pozo 22).

7.4.2 Serie 2. Patate

a).- Generalidades

La superficie de ésta serie es de 10 617 ha equivalente al 13.72% del área total del estudio. Se distribuye al norte, noreste y sureste del área de estudio.

Estos suelos son de amplia distribución en el área, y corresponden en general a los planos valles ("Vegas") de los ríos, pero también se distribuye dentro de la planicie aluvial ó planicie hidromórfica.

El relieve de los suelos es plano, en ocasiones con ondulaciones acanaladas debido al arrastre de sedimentos que hacen las múltiples corrientes de la época lluviosa.

Las pendientes pueden fluctuar de 1 a 2%, aunque domina el primer valor. El drenaje superficial es eficiente, si bien, en ocasiones, parte de estos suelos sufren inundaciones temporales de tipo fluvial, pero sin embargo el agua escurre con rapidez.

b).- Características de la serie.

Desde el punto de vista pedogenético los suelos de esta serie -- son muy inaduros, casi embrionarios, en virtud de que se desarrollan sobre los sedimentos muy arenosos 70-90% de arena de manera dominante depositados recientemente (en términos geológicos) por tal motivo no tienen horizonte de diagnóstico y solo horizonte A subdividido. En estos suelos se nota claramente la estratificación de los sedimentos, por lo que en ocasiones, los estratos u horizontes arenosos alternan con otros de carácter franco o limoso.

El color de los horizontes es variable, con dominancia de los café grisáceo oscuro (superficial), gris cafésoso, gris claro, olivo, café pálido, blanco, o café amarillento en húmedo. La variación se debe, muy posiblemente, a que se acumulan estratos de sedimentos con diferentes contenidos de materia orgánica.

Predominan las texturas franco (migajones) arenosas y las arenas. La estructura es débil o moderada blocosa subangular mediana en la superficie pero hacia el fondo granular fina, o a veces no estructurada. La consistencia es blanda o friable. No son ni plásticos ni adherentes. No presentan sementación son muy porosos, aunque muchas veces tal porosidad proviene -- simplemente del acomodamiento de las partículas arenosas y no de una porosidad estructural. Existen muestras claras de la intensa actividad biológica. El contenido de raíces suele ser abundante y de carácter fino. Los límites entre los horizontes son normalmente planos o en ocasiones, difusos, ondulados a causa del proceso típico de sedimentación.

El drenaje interno es en general eficiente y solo en reducidas zonas el nivel de agua freática se puede hallar cercano a los dos metros de profundidad. En la época de lluvia los mantos freáticos ascienden y descienden con rapidez, esto es, fluctúan de acuerdo a las variaciones de los escurrimientos de las corrientes de las intencidades de las lluvias.

Los suelos de esta serie, como todos los de la zona de estudio -- no son ni salinos ni sódicos porque las características climáticas no son propicias para el desarrollo de este tipo de problemas.

La capacidad de retención de humedad de estos suelos es muy baja. El contenido de materia orgánica es alto e inclusive alto en diversos casos y no solamente en el horizonte superficial, sino aun mayor profundidad debido a la sedimentación aluvial y, por lo tanto, al enterramiento de sedimentos orgánicos. Por su parte, el contenido de nitratos y el de nitrógeno amoniacal es muy pobre o bajo debido a la rápida pérdida de estos elementos -- conforme se libere. Son muy pobres en fósforo, medianos o ricos en potasio; medianos o ricos en calcio y magnesio, pobres en fierro, solo en algunos -- horizontes o estratos el contenido llega a ser alto debido a circunstancias específicas de sedimentación; no hay trazas de manganeso, posiblemente debido a que no es detectado por el análisis químico al encontrarse en forma de pequeñas concreciones; el pH es francamente ácido (5.5 a 6.5) la capacidad total de cambio es muy baja menor de 10 meq/100gr de suelo en general.

Los análisis físicos y químicos correspondientes a los perfiles representativos de esta serie se encuentran en el cuadro 7.4-3, 7.4-5, y 7.4-7.

La clasificación de estos suelos varía de la segunda a la cuarta clase agrícola dependiendo fundamentalmente de los factores de inundación,-

drenaje, textura y permeabilidad.

Estos suelos, una vez eliminados los problemas de inundación y de drenaje requerirán de intensas aplicaciones de fertilizantes de recí - duo alcalino, apoyadas con la siembra de leguminosas encaladas, enterra - do de abonos verdes, y cultivos de cobertura etc.

Taxonómicamente estos suelos son: Fluvisoles, útricos (FAO) - hidromórficos, ineipientes con cierta ferruginización (URSS).

La descripción de los perfiles representativos de la serie po - zos (19, 21 y 84) se encuentran en los cuadros 7.4-4, 7.4-6 y 7.4-8.

7.4.3. Serie 3. Escuintla

a) Generalidades

La superficie de esta serie es de 3417.0 ha equivalente al -- 4.41% del área total. Cuadro 7.5-1. Se distribuye localmente en la porción noreste del área de estudio.

El drenaje superficial es eficiente y en muchos casos muy rápi - do.

b) Características de la serie

Los suelos de esta serie se han formado a partir de sedimentos marinos antiguos dispuestos en forma de terraza, aunque en algunas partes tiende a mesetas debido a la disección profunda labrada por la red natu - ral de drenaje. Los suelos son profundos y su textura es franco (migajón) arcilloso; su color gris claro en la superficie pero café amarillento y - amarillo en los horizontes inferiores.

Estos suelos son más o menos estructurados desde moderados gra - nular finos en el horizonte superficial hasta blocosos subangula - res en la parte profunda. Su consistencia en seco varía desde ligeramente duro en la superficie a extremadamente duro en el horizonte más profundo.

El perfil de los suelos de esta serie se compone de horizontes A y B horizonte A, normalmente se subdivide en A₁, A_{1.2} y A_{1.3}

Puede haber cierta cementación, sobre todo en el horizonte B.- Los suelos son muy porosos presentan algunas gravillas y gravas de carác - ter granítico muy intemperizadas. No existen trazas de carbonatación, ni - de capas endurecidas tipo "harpan".

La actividad biológica disminuye considerablemente hacia el - fondo; así mismo el contenido de raíces. El límite entre horizontes es -- plano.

Los perfiles de esta serie son muy homogéneos en su constitu - ción. En algunos casos y en depresiones prácticamente cerradas, se mani - fiesta el manto freático y se producen procesos de gleización.

Estos suelos son poco retentivos de la humedad debido al tipo - de arcillas, principalmente caoliniticas, que ahí se desarrollan. Su con - tenido de materia orgánica es "pobre" el nitrógeno total es muy bajo y -- consecuentemente también en sus formas nítrica y amoniacal. El fósforo se manifiesta en cantidades insignificantes; el potasio lo hace de pobre a - mediano; en cambio, el calcio y el magnesio se encuentran en altos nive - les; el contenido de hierro es bajo y prácticamente no hay disponibilidad

de manganeso, el pH es francamente ácido (5.5) la capacidad total de cambio es menor de 15, lo cual es congruente con el tipo de arcilla alitizada presente.

Los resultados de los análisis químicos nos indican un suelo ferralítico ácido aunque posiblemente debido a ciertos lentes calizas, -- las cantidades de calcio y magnesio son relativamente altas, pero no lo suficiente para contrarrestar el efecto francamente ferralítico.

Los análisis físicos y químicos correspondientes a los perfiles representativos de esta serie se encuentran en los cuadros 7.4-9 y -- 7.4-11 Pozos 13 y 27.

Estos suelos requieren de encalados a pesar de su relativa riqueza en calcio y magnesio. Los cultivos de cobertura como los frutales o cualquier otro de tipo denso es lo más recomendable. Bajo riego requieren de una alta tecnología, ya que de lo contrario el proceso ferralítico sería acelerado y de ahí el consecuente mayor empobrecimiento.

La clasificación fluctúa de la 2a. a la 4a. clase agrícola.

La taxonomía de estos suelos nos indica; ferrasoles, héliacos (FAO); ferralíticos eutróficos (URSS).

La descripción de los perfiles representativos de suelos de esta serie se encuentran en los cuadros 7.4-10 y 7.4-12.

7.4.4. Serie 4. Ulapa

a) Generalidades

La superficie de esta serie es de 2 211.0 ha correspondiendo al 2.86% del área total. Se distribuye en terrazas marinas antiguas, piedemontes y planicies bajas residuales.

Aunque predominan los pastizales, estrella de Africa, por ejemplo existiendo frutales y cacao.

La topografía varía de plana con pequeña pendiente a moderadamente ondulada.

El drenaje superficial es eficiente y puede ser excesivo.

b) Características de la serie

Estos suelos, de carácter ferralítico son el resultado del intemperismo de antiguos sedimentos no solo marinos sino también continentales. Son suelos semimaduros.

Los suelos son profundos, con horizonte AB claramente marcados un A obscuro húmico y un B subdividido de carácter óxido. Mientras que el horizonte A es de color gris cafésoso claro, y el horizonte B es amarillo cafésoso o amarillo rojizo.

La estructura de moderada a fuerte blocosa subgranular de mediana a gruesa en el horizonte A y de mediana a gruesa fuerte blocosa angular en el horizonte B. Son adherentes y plásticos; de consistencia firme en número y dura en seco; son muy porosos; se observan fragmentos graníticos en la masa del suelo; se nota actividad biológica sobre todo en el horizonte A.

Los resultados de los análisis físicos y químicos de los perfiles representativos se encuentran en los cuadros 7.4-15, 7.4-13, pozos 6-- y 14.

Los suelos son poco repentivos de la humedad son ricos en materia orgánica en el horizonte A. El contenido de nitrógeno es pobre; así mismo el nitrógeno nítrico y el amoniacal; son pobres en fósforo; medianos a ricos en potasio; ricos en calcio en magnesio; pero pobres en fierro --- disponible; no contienen manganeso; pero pobres en fierro; son francamente ácidos (5.1 a 5.8); la capacidad total de cambio es baja menor de 1.5-- meg/100gr de suelo.

El drenaje interno es eficiente, pero aún así la abundancia -- de lluvias produce el amarillamiento de los suelos por saturación.

Los resultados de los análisis indican una ferralitzación --- franca, y ahí el empobrecimiento gradual y relativamente rápido del suelo sobre todo cuando se usan en la agricultura de escarda.

Su clasificación con fines de riego varía de la 2a. a la 4a. -- clase agrícola por relieve y permeabilidad.

Estos suelos requieren de dosis fuertes de fertilizantes preferentemente repartidos. La incorporación de residuos orgánicos es muy importante, así como la práctica constante de encalados. Los barbechos deben -- ser superficiales y cuidadosamente realizados, a fin de evitar el afloramiento del suelo amarillo más pobre.

Las prácticas de conservación de suelos resultan imprescindibles ya que estos suelos son altamente susceptibles a la erosión hídrica.

Taxonómicamente los suelos se clasificaron de la manera siguiente: ferrosoles héliacos (FAO); ferralíticos eutróficos (URSS).

La descripción de los perfiles representativos se encuentran en los cuadros 7.4-14 y 7.4-16

7.4.5. Serie 5. Acapetahue

a) Generalidades

La superficie que ocupa esta serie es de 16 898 ha correspondientes al 21.82% del total. Es una de las series más extensas del área estudiada. Se localiza en su mayor proporción en la parte noroeste y en menor extensión de la noreste de la planicie costera aluvial. Son suelos muy similares a los de la serie 2 Patate aunque un poco más homogéneos.

La topografía de esta serie de suelos es plana con pendientes menores del 1%, pero puede apreciarse un microrelieve formado por los --- arrastres y depósitos recientes. El drenaje superficial es eficiente, pero durante la época de lluvias, temporalmente pueden escurrir agua de las crecientes de los numerosos arroyos sobre la superficie del suelo.

b) Características de la Serie

Los suelos de esta serie se han originado y formado a partir -- del intemperismo de los sedimentos (clásticos arenosos y limosos principalmente) aluviales recientes. Un aspecto formacional se relacionan con los - procesos de gleización los cuales se presentan en casi todos los suelos, -

hacia el fondo del perfil acentuándose en aquellos situados en depresiones, someras en donde el drenaje interno es más deficiente.

Los suelos de esta serie son profundos y con texturas dominantes franco arenosas, franco limosas o en ocasiones franco arcillosas. Existen en algunos casos horizontes intercalados de arena. El color dominante es el café pálido, el gris claro o el café grisáceo oscuro, en los horizontes superficiales; el color café amarillento también suele presentarse como resultado de la hidratación de los óxidos de fierro. Los manchas ocre y los grisáceos, son también frecuentes como consecuencia de los procesos de gleización. Los perfiles muestran huellas evidentes de los niveles que alcanzan los mantos freáticos (más o menos 1 m. de la superficie) cercanos a la superficie.

Dada la inmadurez de los suelos, no existe horizonte B y si acaso se puede detectar un horizonte B muy incipiente gleizado.

De esta manera el perfil está constituido por horizontes $A_{1,p}$, $A_{1,2}$, $A_{1,3}$, $A_{1,4}$ y como base ya se dijo de un BG (gleyico) muy incipiente.

La estructura de estos suelos es variable aunque la granular y la blocosa subangular débil o moderada, son frecuentes en estos casos casi no existe la estructura debido a la elevada proporción de arena. No son ni adherentes ni plásticos o bien ser ligeramente; la consistencia es friable, suelta o ligeramente dura en seco. Los suelos son muy porosos. En los horizontes superficiales hay abundante actividad biológica y hacia el fondo se restringe considerablemente por la anaerobiosis causada por la saturación del manto freático. De esta manera mientras el contenido de raíces es abundante en los horizontes superficiales va disminuyendo con la profundidad.

La retención de humedad de los suelos es baja. En los primeros 10 cms. el contenido de materia orgánica es elevado pero a partir de esa profundidad disminuye considerablemente. El nitrógeno total y sus formas nítricas y amoniacal presentan contenidos bajos. El fósforo es bajo muy pobre y ocasionalmente mediano. El potasio se presenta en cantidades moderadas o de cierta riqueza. Los niveles de calcio y magnesio son relativamente altos. El fierro es bajo mediano. No hay manganeso. El pH es moderadamente ácido. La capacidad total de cambio es menor de 10 meg/100gr. de suelo esto es, baja, y en ocasiones muy baja (menor de 5).

Los resultados de los análisis físicos y químicos de las muestras, de los perfiles representativos se encuentran en los cuadros nones del 7.4-17, 7.4-19 y 7.4-21 pozos 43, 66, y 93.

La variación del perfil se relaciona principalmente con el número de horizontes, la textura y la profundidad del manto freático. Sin embargo existe cierta uniformidad general.

El drenaje interno es deficiente estacionalmente (durante la época lluviosa).

Los resultados de los análisis físicos químicos nos indican condiciones de pobreza de nutrimentos en los suelos y es que de por sí son de textura media y evolucionan por otra parte en un clima cálido y lluvioso, las pérdidas de nutrimentos y la acidificación del suelo, de manera progresiva, es un resultado esperado. De esta manera los suelos requieren de un programa de mejoramiento a base de un manejo adecuado, el cual deberá incluir la rotación de cultivos, con leguminosos encañados --

constantes enterramientos profundos de residuos orgánicos, aplicaciones intensas de gallinaza y otros productos nitrogenados; aplicación de fertilizantes de residuo calcalino, cultivos densos y en fajas y en fin todas medidas que conducen al incremento y conservación de la fertilidad.

Por supuesto, estos suelos, para hacerlos más productivos requieren de drenaje y de protección contra inundaciones.

Las descripciones de los perfiles representativos se encuentran en los cuadros 7.4-18, 7.4-20 y 7.4-22.

La calcificación varía de la segunda a la cuarta clase agrícola según su textura, permeabilidad, inundación y drenaje.

Desde el punto de vista taxonómico estos suelos se clasificaron de la manera siguiente: Fluviales éutricos y gleyicos (FAO) y en la (URSS) hidromórficos incipientes ferruginosos de glei.

7.4.6 Serie 6. Cintalapa

a) Generalidades

La superficie de esta serie es de 1311.0 ha correspondiendo al 1.7% del área.

Estos suelos se usan exclusivamente en la ganadería a base de pastizales inducidos, porque su pendiente topográfica y su condición arenosa, provocan su fácil desecación y hacen difícil la práctica de la agricultura. La topografía es de tipo convexo con pendiente acentuada, corrigiendo característicamente con la de un abanico aluvial antiguo. El drenaje superficial es rápido y eficiente.

b) Características de la serie

Estos suelos son completamente embrionarios y constantemente -- disturbados por sedimentaciones y erosiones.

La característica más sobresaliente de estos suelos es su delgadez, sólo en algunos casos, poco más profundos, así como el abundante contenido de cantos rodados casi superficiales. Son suelos muy arenosos y muy pobres en general, a tal grado que han sido clasificados de la clase agrícola la mayor parte y con la probabilidad de que mantengan permanentemente dicha clasificación, pues de hecho corresponden a un "cause de río muy extendido" por lo que se inundan constantemente, además de presentar pobres condiciones físicas.

Su contenido de arena es en general mayor de 90% manifiestan riqueza en calcio y magnesio, algo en potasio, pero pobreza en los demás elementos. Son suelos ácidos y con una capacidad de cambio extremadamente baja, a excepción de la del horizonte superficial que tiene cierta riqueza en limos y arcillas.

El resultado de los análisis físicos y químicos de la muestra de suelo del perfil representativo se encuentra en el cuadro 7.4-23 (Pozo 10).

Dadas pues, las características enunciadas, difícilmente pueden utilizarse la mayoría de estos suelos.

La descripción del perfil representativo de suelos de esta serie se encuentran en el cuadro 7.4-24.

Taxonómicamente son fluviales éutricos (FAO); hidromórficos -- muy incipientes (URSS).

9.4.7. Serie 7. Mapastepec.

a) Generalidades.

La superficie de esta serie de suelos es de 5 367.0 ha correspondiendo al 6.93% del total. Cuadro 7.4-5. Se localiza en una faja hacia el norte y un poco arriba de la faja central del área de estudio. Su distribución es amplia dentro de la Planicie.

Estos suelos son muy similares a los de la serie (2) Patate y (5) Acapetahua, pero su drenaje interno es más restringido y su color más amarillento. Son inmaduros, se desarrollan a partir de sedimentos clásticos (arenas y limos principalmente) y muestran procesos de gleización, e inclusive, la formación muy incipiente de un horizonte B, precisamente gleizado.

Los suelos son profundos, pero a la vez esta profundidad se encuentra limitada durante la época de lluvias por la presencia del manto freático, el cual en algún período de esa época, casi llega a la superficie. En el mes de marzo este manto freático puede encontrarse a 1.50 m de profundidad o a un poco más.

La textura es de franco limosa y franco arenoso, principalmente -- aunque pueden presentarse las de franco arcillo limoso y franco arenoso. Estas texturas se alteran dentro del perfil debido, precisamente, a la formación típica de planicie aluvial hidromórfica. El color es café amarillento, manchado de ocre mezclado con gris verdoso, hacia el fondo. La estructura es principalmente granular fina a mediana y en ocasiones moderada blocosa angular. Son poco adherentes y muy poco plásticos; friables en húmedo y blandos en seco; muy porosos. La actividad biológica es marcada en los horizontes superiores y restringida hacia el fondo, por la condición de saturación y la presencia del manto freático. Los límites entre horizontes son de tipo neto plano.

Los suelos son poco retentivos, de la humedad. Con excepción del horizonte superficial, los demás son muy pobres en materia orgánica. El nitrógeno total es muy bajo y lo mismo la de sus formas nítrica y amoniacal. El contenido del fósforo es mediano en el primer horizonte y pobre en los demás. Son medianos a pobres en potasio. Ricos en calcio y magnesio. Regulares a pobres en hierro, y prácticamente no contienen manganeso. El pH es francamente ácido (5.25 - 5.85) y su capacidad total de intercambio catiónico es muy baja, 10 a 12 meq/gr de suelo.

Los análisis físicos y químicos de las muestras de suelos de los perfiles representativos de esta serie se encuentran en los cuadros 7.4-25 y 7.4-27 (Pozos 35 y 50).

La clasificación de estos suelos varía de la 3a. a 5a. clase agrícola dependiendo de la textura, la permeabilidad la inundabilidad y el drenaje.

Para su mejor aprovechamiento, estos suelos requieren de obras de drenaje interno y de defensas contra inundaciones requieren de encañados constantes y fraccionados y de las mismas medidas para restaurar y conservar la fertilidad ya indicadas en el caso de la serie (2) Patate y (5) Acapetahua, principalmente.

Taxonómicamente estos suelos corresponden a los Gleisoles fluvi-
cos (FAO); hidromórficos ferruginosos gleizados incipientes (URSS).

La descripción de los perfiles representativos de esta serie se
encuentran en los cuadros 7.4-26 y 7.4-28.

9.4.8 Serie 8. San Nicolás

a) Generalidades

La superficie de esta serie de suelos es de 17 237 ha y corres-
ponde al 22.27% del área total de estudio. Se localiza dentro de la parte-
central de la zona de estudio, e inclusive, limita al sur con los mangla-
res y pantanos, a su vez, colindantes con el Océano Pacífico.

En la mayor parte del área que abarcan los suelos de esta serie
la topografía es plana con escasa pendiente, menor de 1%; pero existen --
áreas de carácter depresional, en las que empeoran las condiciones de inun-
debilidad y mal drenaje.

El drenaje superficial es deficiente estacionalmente (época de-
lluvias), pero tal condición se prolonga más allá de la terminación de la-
época de lluvias.

b) Características de la Serie

En esta serie de suelos es en donde las condiciones de drenaje-
se encuentran más restringidas y en donde por ende, los procesos de geliza-
ción son más marcados. De esta manera, la génesis de los suelos se ve funda-
mentalmente regida por los fenómenos de gleización, aunque en los horizon-
tes superficiales se nota más bien los procesos de intemperización de tipo
normal aeróbico. Los suelos, pues, se derivan del intemperismo de sedimen-
tos clásticos aluviales de deposición geológica relativamente reciente.

Los suelos son inmaduros, aunque existe la tendencia a la forma-
ción de un horizonte B gleizado. La profundidad efectiva del suelo es va-
riable y depende del nivel persistente de los mantos freáticos.

Esta es una de las series (además de las de Terrazas) del área-
de estudio, cuyos suelos son comparativamente más arcillosos. La textura -
dominante es la de francos arcillosos y limosos. Su situación se debe a la
posición general depresional de estos suelos, a donde han concurrido a de-
positarse los sedimentos más finos.

El color es gris cafésoso en la superficie, amarillo pálido ca-
fé amarillento y gris, hacia el fondo. La estructura es principalmente blo-
cosa, y secundariamente granular gruesa. Son medianamente plásticos y --
adherentes. Su consistencia es dura en seco. La porosidad es más o menos -
abundante. La actividad biológica se restringe a 1m como máximo, de profun-
didad y lo mismo puede decirse del contenido de raíces. Los suelos son po-
co retentivos de la humedad. Con excepción del horizonte superficial, los-
restantes son pobres en contenido de materia orgánica. Suele haber cierta-
cantidad de materia orgánica en horizontes inferiores, debido al mismo pro-
ceso de formación. El nitrógeno total es muy bajo y en consecuencia lo son
también el nítrico y el amoniacal. El fósforo es en general, muy bajo, lle-
gando a ser mediano en algunos horizontes; el contenido de potasio es en -
general mediano a pobre; el contenido de calcio y magnesio es alto, y en -
cambio, son pobres en hierro y manganeso asimilables. El pH es ligeramente

ácido y tendiente a la neutralidad, explicable, posiblemente por la misma razón del mal drenaje. La capacidad total de intercambio iónico es baja. Después de luego no existen rastros de procesos salinos ni sódicos a pesar de la cercanía de los suelos al mar.

Los análisis físicos y químicos de las muestras de suelo de los perfiles representativos de esta serie se encuentran en los cuadros noes -- 7.4-29, 7.4-31 y 7.4-33 Pozos 58, 76 y 89.

La clasificación de estos suelos es la de 6a y 5a clase agrícola habiendo también de 4a. dependiendo, tal circunstancia, de los factores de drenaje e inundación.

Mediante obras de drenaje tales suelos pueden mejorar notablemente su clasificación.

Taxonómicamente son: gleisoles flúvicos (FAO); hidromórficos incipientes gleizados (URSS).

La descripción de los perfiles representativos se encuentran en los cuadros peres 7.4-30, 7.4-32 y 7.4-34.

9.4.9 Serie 9, Las Garzas

a) Generalidades

La superficie de esta serie es de 18 411 ha (23.78%) del área total y se localiza, principalmente al suroeste de la zona de estudio, aunque también ocupa algunas áreas de la porción suroeste.

Los suelos de esta serie se destinan casi en toda su extensión a la explotación ganadera de engorda a base de pastos como el guinea, el estrellado de africa y otros. En pequeñas superficies se llegan a practicar cultivos como el del maíz de humedad e invierno.

El drenaje superficial es deficiente de manera estacional, por los abundantes escurrimientos y la falta de cauces que den adecuada salida a los excesos de agua.

El drenaje interno es así mismo deficiente, de tal manera que durante la época de lluvias, los mantos freáticos ascienden considerablemente y durante el estiaje, descienden más allá de los 2 m. pero aún más durante el mes de marzo los perfiles muestran humedad residual, a partir de 0.80 a 1.00 m de profundidad.

b) Características de la Serie

La génesis de estos suelos está estrechamente ligada al hidromorfismo y por tal motivo a la gleización. Los suelos se derivan de los procesos mencionados y del intemperismo y transformación de los minerales primarios depositados en la planicie aluvial. En estos suelos las condiciones de gleización se manifiestan con toda claridad.

Estos suelos son inmaduros presentando horizonte A subdividido y tal vez un B muy incipiente de carácter gleizado. Puede estar constituido hasta por cinco o más horizontes de textura limosa y franco arenosa y aún presentar intercalaciones arenosas en forma de "lentes". El color generalmente es café grisáceo obscuro en la superficie y café amarillento obscuro y

gris hacia el fondo, en donde son frecuentes las manchas de color ocre e incluso gris azulosas típicas de glei. Pueden tener ligera adhesividad y -- plasticidad; su estructura puede variar de granular a blocosa; su consistencia es blanda en húmedo y así mismo frecuentemente en seco, sobre todo en los horizontes no gleizados. Presentando abundantes poros finos y la actividad biológica es aparente, fundamentalmente en la superficie, con disminución gradual hacia el fondo. El límite entre horizontes es del tipo neto -- plano.

El contenido de materia orgánica es alto en algunos horizontes -- superficiales pero disminuye rápidamente hacia el fondo. Los niveles del nitrógeno total, del nítrico y del amoniacal es muy bajo. Son pobres en fósforo; medianos en potasio; relativamente ricos en calcio y magnesio; pero muy pobres en fierro y manganeso. Son moderadamente ácidos y muy bajos en su capacidad total de intercambio catiónico.

Los resultados de los análisis físicos y químicos de las mues -- tras de los perfiles representativos de esta serie se encuentran en los cuadros nones 7.4-35, 7.4-37 y 7.4-39 Pozos 64, 87 y 104.

Su clasificación dominante es la 5a. clase agrícola por los parémetros ya mencionados y sólo con obras de drenaje y protección contra inundaciones pueden llegar a tener mejor clasificación y así llegar a considerarse con fines de riego.

La descripción de los perfiles representativos de suelo de esta serie se encuentran en los cuadros pares 7.4-36, 7.4-38 y 7.4-40.

Taxonómicamente pueden quedar en los siguientes grupos de suelos gleisoles flúvicos (FAD) o en los hidromórficos incipientes gleisoles (URGS).

9.5. PLANO DE SERIES DE SUELOS

En el cuadro 7.5-1 se encuentra la relación de las series antes -- descritas con indicaciones de la extensión de cada una de ellas y el porcentaje correspondiente respecto a la superficie total del área de estudio. -- Anexo 2.

CUADRO 7.5-1

RELACION DE SERIES DE SUELOS

NOMBRE DE LA SERIE	SUPERFICIE Ha	PORCENTAJE
1.- JIQUILPAN	973	1.26
2.- PATASTE	10 617	13.72
3.- ESCUINTLA	3 417	4.41
4.- ULAPA	2 211	2.86
5.- ACAPETAHUA	16 898	21.82
6.- CINTALAPA	1 311	1.7
7.- MAPASTEPEC	5 367	6.93
8.- SAN NICOLAS	17 237	22.27
9.- LAS GARZAS	18 411	23.78
P O B L A D O S	969	1.25
T O T A L	77 411	100.00

GUIA PARA LA INTERPRETACION DE LOS ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS
PARTES POR MILLON EN LA SOLUCION DEL SUELO (rel. 1:5)

Nutrientes	Muy Pobre	Pobre	Mediano a Bueno	Rico	Muy Rico
Materia orgánica %	De 0.2 a 0.9	De 0.91 a 1.50	De 1.51 a 2.50	De 2.51 a 3.50	3.50
Nitrógeno total %		de 0.05	De 0.05 a 0.099	0.10	
Nitrógeno nítrico ppm	1.50	De 1.50 a 3.00	De 3.00 a 6.00	De 6.00 a 10.00	10.00
Nítrico amoniacal ppm	2.50	De 2.50 a 4.00	De 4.00 a 10.00	De 10.00 a 20.00	20.00
Fósforo ppm	1.80	De 1.80 a 3.00	De 3.00 a 7.00	De 7.00 a 15.00	25.00
Potasio ppm	10.00	De 10.00 a 20.00	De 20.00 a 30.00	De 30.00 a 50.00	50.00
Calcio ppm	40.00	De 40.00 a 100.00	De 100.00 a 160.00	De 160.00 a 240.00	250.00
Magnesio ppm	5.00	De 5.00 a 10.00	De 10.00 a 20.00	De 20.00 a 30.00	30.00
Hierro ppm	2.00	De 2.00 a 4.00	De 4.00 a 6.00	De 6.00 a 10.00	10.00
Manganeso ppm	2.50	De 2.50 a 5.00	De 5.00 a 10.00	De 10.00 a 20.00	20.00

1

S E R I E

J I Q U I L P A N

CUADRO 7.4-1

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DEL POZO 22

SERIE JIQUILPAN						
HORIZONTE						
CARACTERISTICAS FISICAS GENERALES						
Profundidad en m	0.00 - 0.48	0.48 - 0.70	0.70 - 1.20	1.20 - 1.75	1.75 - 2.00	
Densidad aparente (g/cc.)	1.06	1.58	1.57	1.87	-	
Espacios vacíos %	60.00	40.38	40.75	29.48	-	
Color en seco	Café gráfico	Café gráfico	Beige	Café claro amarillento	Café amarillento	
Clave	10Y8/2	10Y8/2	10Y8/3	10Y8/4	10Y8/4	
Color en húmedo	Negro caféscuro	Café oscuro gráfico	Café gráfico	Café amarillento	Café amarillento	
Clave	10Y8.7/1	10Y8/1	10Y8/3	10Y8/4	10Y8/6	
ANALISIS MECANICO						
Grava gruesa %						
Arvno total %	67.0	55.0	70.0	86.0	90.0	
Lirno %	24.1	29.1	15.1	6.1	6.1	
Arctilla total %	8.9	15.9	14.9	7.9	3.9	
Arctilla fina %	4.9	11.9	12.9	5.9	1.9	
Textura	Franco arenoso	Franco arenoso	Franco arenoso	Arena francosa	Arena	
CONSTANTE DE HUMEDAD						
Capacidad de campo % en peso	21.5	21.0	14.0	12.0	15.0	
Punto de marchamiento % en peso	10.0	10.0	6.5	6.0	7.0	
Azúo aprovechable % en peso	11.5	11.0	7.5	6.0	8.0	
CARBONATOS Y MATERIA ORGANICA						
Carbonatos solubles (CoyMo) %	2.27	0.57	0.00	0.00	0.00	
Materia orgánica %	3.44	3.40	1.3	0.40	0.08	
Carbón orgánico %	2.00	1.97	0.60	0.23	0.05	
Inorgánico total %	0.17	0.15	0.04	0.01	0.00	
NUTRIENTES						
Nitrógeno nítrico ppm	0.67	1.00	0.67	0.33	0.17	
Nitrógeno amoniacal ppm	1.36	0.00	1.82	0.91	0.45	
Fósforo disponible ppm	0.00	0.30	0.50	1.20	1.00	
Potasio asimilable ppm	6.70	11.50	10.00	8.90	10.00	
Calcio asimilable ppm	100.00	160.00	120.00	120.00	80.00	
Magnesio asimilable ppm	30.00	36.00	36.00	48.00	24.00	
Hierro asimilable ppm	2.53	4.951	0.81	0.46	0.46	
Manganeso asimilable ppm	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	
pH (1:2)	5.12	5.44	5.60	5.25	5.59	
Capacidad de intercambio	12.00	14.50	11.50	4.00	2.00	
EN EXTRACTO DE SATURACION						
pH	6.80	6.50	6.60	6.80	6.80	
Conductividad eléctrica/cm a 25°C	0.12	0.15	0.20	0.20	0.15	
% de sodio intercambiable	0.00	1.00	0.95	0.00	0.00	
% de saturación	43.00	42.00	28.00	22.00	30.00	
CLASIFICACION POR SALINIDAD						
Suero litre (X)	litro	litro	litro	litro	litro	
Suero salino ()						
Suero salino-sódico ()						
Suero sódico ()						
% de peso (Ca, So ₄ , 2H ₂ O)						

CUADRO 7.4-2
DESCRIPCION DEL PERFIL DEL POZO 22

SERIE JIQUILPAN

FECHA:

HORIZONTE	A ₁ , 1.0	A ₂ , 1.2	A ₃ , 1.3	A ₄ , 1.4	R	
PROF. m	0.00 - 0.48	0.48 - 0.70	0.70 - 1.20	1.20 - 1.75	1.75 - 2.00	
TEXTURA	Franco arenoso a franco	Franco	Franco arenoso grueso	Arena gruesa franco	Lecho grueso	
COLOR	SECO	10YR5/2 Café grisáceo	10YR6/3 Café pálido	10YR5/6 Amarillo caféneo	10YR7/6 Amarillo	10YR5/8 Café amarillento
	HUMEDO	5YR2.5/1 Negro	5YR3/1 Gris muy oscuro	10YR2/6 Café amarillento oscuro	10YR5/8 Café amarillento	
ESTRUCTURA	Moderada silgolesa mediana	Fuerte blocaza angular de mediana a gruesa	Moderada granular de mediana a gruesa	De débil a moderada, granular de mediana a gruesa	Sin estructura	
CONSISTENCIA	MOJADO	No adherente y ligeramente plástica	No adherente No plástica	No adherente No plástica	No adherente No plástica	No adherente No plástica
	HUMEDO	De friable a firme	Friable	Suelto	Suelto	Suelto
	SECO	Blando	De blando a ligeramente duro	Blando	Blando	Suelto
CUTANES	No presente	No presente	No presente	No presente	No presente	
CEMENTACION	No hay	No hay	No hay	No hay	No hay	
POROS	No se perciben grietas Abundancia gruesa "capad" y fina "inpad" poros	Algunas grietas verticales - muy escasas Abundancia gruesa "capad" y algunas finas "inpad"	Abundancia gruesa "capad" y finas "inpad"	Abundancia gruesa entre granos de arena y pequeñas gruesas	Poros muy grandes entre arena y grava	
ROCOSIDAD Y EDO. DE METEORIZACION	Pocas gravas pequeñas y mediana, en matriz del horizonte, masa interrumpida - de ceniza blanca, probablemente volcánica	Escasa grava especialmen- te entre el 2° y 3er, horizontes	Abundancia gruesa pequeña y algunas grandes, redondeadas, interperforadas.	Foncode por arena gruesa y gruesas redondeadas y - angulosas, interperforadas	Abundancia fragmentos rocosos de origen granítico, redondeados y angulosos, meteorizados	
NODULOS	No hay	No hay	No hay	No hay	No hay	
CAPA ENDURECIDA	No es	No es	No es	No es	No es	
CARBONATOS, SALES ETC.	No calcáreo	No calcáreo	No calcáreo	No calcáreo	No calcáreo	
RESTOS DE ACTIVIDAD	HUMANA	No hay	No hay	No hay	No hay	No hay
	BIOLOGICA	Agujeros de arañas y otros insectos	Ovaladas de ranas y agujeros de arañas	No hay	No se observan	No se observan
RAICES	Abundancia muy fina, firme, especialmente las 0.05 - 0.10 m	Escasa fina	Escasa fina	En el límite entre el 3° y 4° horizontes, se aprecian matetes de finas y medianas	En el límite del 4° horizonte y el lecho grueso, se observan algunas raíces medianas	
LIMITE INFERIOR	Nota plano	No plano	Nota plano	Nota plano		

FORMA DEL TERRENO Plano

TOPOGRAFIA: Plano

PEDREGOSIDAD No se observó

AGRIETAMIENTO SUPERFICIAL No presente

UNIDAD DE CLASIFICACION Fluvisol CLASIFICACION AGRICOLA

CULTIVOS terreno de pasto de extracción de látex

EDAD Reciente

OBSERVACIONES: El 1er. horizonte, aparentemente constituido e formado de cenizas, probablemente volcánica. Característico, delgada capa de material blanco. El perfil descansa sobre lecho de plátano, grava y arena. Drenaje del perfil eficiente; el superficial medianamente eficiente.

2

S E R I E

P A T A S T E

CUADRO 7.4-3
ANÁLISIS FÍSICOS Y QUÍMICOS DEL POZO 19

SERIE PATASIE						
HORIZONTE	A _{1,1}	A _{1,2}	A _{1,3}	A _{1,4}	A _{1,5}	
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS GENERALES						
Profundidad en m	0.00 - 0.04	0.04 - 0.44	0.44 - 0.91	0.91 - 1.32	1.32 - 2.00	
Densidad aparente (p/c.c.)	0.73	1.38	-	-	-	
Esporas vacías %	72.48	49.81	-	-	-	
Color en seco	Coló Grisáceo	Coló Grisáceo	Coló Grisáceo	Coló Grisáceo	Coló Grisáceo	
Clave	10YR/3	10YR/3	10YR/3	2.5YR/3	10YR/2	
Color en húmedo	Coló Oscuro Grisáceo	Coló Oscuro Grisáceo	Coló Oscuro Grisáceo	Coló Oscuro Amarillento	Coló Oscuro Grisáceo	
Clave	10YR/1	10YR/2	10YR/2	10YR/3	10YR/2	
ANÁLISIS MECÁNICO						
Grava gruesa %						
Arena total %	67.4	63.6	86.0	91.4	88.2	
Limo %	31.4	33.6	11.2	4.3	9.9	
Arcilla total %	0.2	2.8	2.8	1.9	1.9	
Arcilla fina %	0.2	1.3	1.8	0.8	1.5	
Textura	Fresco arenosa	Fresco arenosa	Arena fríasca	Arena	Arena gruesa	
CONSTANTE DE HUMEDAD						
Capacidad de campo % en peso	34.0	25.0	17.5	13.0	14.0	
Punto de marchitamiento % en peso	13.0	12.0	9.0	7.8	7.0	
Agua aprovechable % en peso	12.8	13.8	8.5	8.0	7.0	
CARBONATOS Y MATERIA ORGÁNICA						
Carbonatos solubles (Ca/Mg) %	0.00	0.00	0.00	2.27	1.14	
Materia orgánica %	2.75	2.18	1.43	0.93	0.72	
Carbon orgánico %	2.18	1.26	0.84	0.53	0.42	
Nitrógeno total %	0.19	0.12	0.08	0.05	0.04	
NUTRIENTES						
Nitrógeno nítrico ppm	1.30	2.80	0.80	1.00	0.00	
Nitrógeno amoniacal ppm	1.36	0.91	0.68	0.44	0.33	
Fósforo disponible ppm	3.50	1.00	0.30	0.30	0.30	
Potasio asimilable ppm	14.40	11.10	16.80	11.30	6.90	
Calcio asimilable ppm	260.00	160.00	160.00	60.00	60.00	
Magnesio asimilable ppm	96.00	36.00	24.00	24.00	24.00	
Hierro asimilable ppm	0.38	0.63	0.40	0.98	0.46	
Manganeso asimilable ppm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
pH (1:2)	5.95	5.77	6.70	6.89	6.75	
Capacidad de i.c. meq/100g	11.00	6.00	4.70	2.30	3.00	
EN EXTRACTO DE SATURACION						
pH	4.30	6.45	7.10	6.90	6.90	
Conductividad milimhos/cm a 25°C	0.15	0.17	0.12	0.10	0.10	
% de sodio intercambiable	0.08	1.25	0.00	0.00	1.25	
% de saturación	48.00	30.00	25.00	30.00	28.00	
CLASIFICACION POR SALINIDAD						
Suelo libre ()	Liso	Liso	Liso	Liso	Liso	
Suelo salino ()						
Suelo salino-sódico ()						
Suelo sódico ()						
% de yeso (Ca, Mg, 2H ₂ O)						

CUADRO 7.4-4
DESCRIPCION DEL PERFIL DEL POZO 19

SERIE: PATASTE

FECHA

HORIZONTE		A _{1.1}	A _{1.2}	A _{1.3}	A _{1.4}	A _{1.5}
PROF. m		0.00 - 0.04	0.04 - 0.44	0.44 - 0.91	0.91 - 1.32	1.32 - 2.00
TEXTURA		Franco arenoso	Franco arenoso	Franco arenoso	Areña	Areña
COLOR	SECO	10YR 4/2 Café grisáceo oscuro	2.5Y 6/2 Gris cafeoso claro	2.5Y 4/2 Café grisáceo oscuro	2.5Y 6/2 Gris cafeoso claro	10YR 5/2 Café grisáceo
	HUMEDO	10YR 3/1 Gris muy oscuro	5Y 4/3 Olivio	5Y 2.5/2 Negro	2.5YR 4/4 Café olivo	2.5Y 3/2 Café grisáceo muy obs.
ESTRUCTURA		De débil a moderada bloca- sa subangular mediana	Muy débil granular fino	Muy débil granular fina	Sin estructura	Sin estructura
CONSISTENCIA	MOJADO	No adherente no plástico	No adherente no plástico	No adherente no plástico	No adherente no plástico	No adherente no plástico
	HUMEDO	Fríable	Fríable	Fríable	Suelto	Suelto
	SECO	Blando	Blando	Blando	Suelto	Suelto
CUTANES		No hay	No hay	No hay	No hay	No hay
CEMENTACION		No hay	No hay	No hay	No hay	No hay
POROS		Muchos gruesos continuos intersticiales	Muchos gruesos continuos intersticiales algunos - medianos	Muchos gruesos algunos fi- nos continuos intersticia- les	Muchos finos continuos - intersticiales algunos - gruesos entre la gravilla	Muchos gruesos entre los granos de la arena
ROCOSIDAD Y EDO. DE ME- TEORIZACION		No hay	No hay	Algunas gravitas de 2 a - 3 mm de espesor	Algunas gravillas	Algunas gravitas
NODULOS.		No hay	No hay	No hay	No hay	No hay
CAPA ENURECIDA		No es	No es	No es	No es	No es
CARBONATOS, SALES ETC.		No calcáreo	No calcáreo	No calcáreo	No calcáreo	No calcáreo
REVESTIDOS DE ACTIVIDAD	HUMANA	No hay	No hay	No hay	No hay	No hay
	BIOLOGICA	Ridos de hormigas, arañas y otros insectos, cavernas de roedores	Agujeros de hormigas y ca- vernas de roedores	Ridos de hormigas, avispa arañas y otros insectos; - cavernas de roedores	No hay	No hay
RAICES		Muchas finas, gruesas y medianas	Muchas finas algunas gru- sas	Muchas finas y muy finas	Comunes finas algunas gru- sas	Finas y muy finas a más de 2.0 m
LIMITE INFERIOR		Recto plano	Difuso ondulado	Recto plano	Recto plano	

FORMA DEL TERRENO Plana
 TOPOGRAFIA: Plana
 PEDREGOSIDAD: No existe superficial
 AGRIETAMIENTO SUPERFICIAL: Fluvial (d)
 UNIDAD DE CLASIFICACION _____ CLASIFICACION AGRICOLA _____
 CULTIVOS En el terreno vecino: Pradera de pasto
 EDAD Reciente

OBSERVACIONES En el quinto horizonte se presenta un bolón de arena o una lente de material más grueso de arena. El perfil no se encuentra húmedo; no tiene manchas oscuras; no hay grietas. El drenaje del perfil es eficiente, el del terreno superficial también eficiente. Vegetación natu- ral tepenahuastle, ceiba, caedo, laurel, lombricero, etc.

CUADRO 7.4-5
ANÁLISIS FÍSICOS Y QUÍMICOS DEL POZO 21

SERIE PATASTE						
HORIZONTE	A _{1,1}	A _{1,2}	A _{1,3}	A _{1,4}	A _{1,5}	
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS GENERALES						
Profundidad en m	0.00 - 0.16	0.16 - 0.48	0.48 - 0.72	0.72 - 1.55	1.85 - 2.00	
Densidad aparente (gr/cc.)	1.60	1.85	1.80	-	-	
Espacios vacíos %	39.6	49.06	32.08	-	-	
Cobri en seco	Olivo Grisáceo	Olivo Grisáceo	Café Grisáceo	Amarillento Grisáceo	Amarillento Grisáceo	
Clave	2.5Y8/2	2.5Y3/3	10Y8/3	2.5Y6/2	2.5Y4/2	
Cobri en húmedo	Café Oscuro Grisáceo	Café Oscuro Grisáceo	Café Oscuro Grisáceo	Olivo Grisáceo	Olivo Grisáceo	
Clave	10Y12/2	10Y13/2	10Y12/1	2.5Y4/2	2.5Y4/1	
ANÁLISIS MECÁNICO						
Grava gruesa %						
Arena total %	70.2	68.2	70.2	92.0	86.2	
Limo %	26.9	28.9	25.9	6.6	11.9	
Arcilla total %	2.9	2.9	3.2	1.4	1.9	
Arcilla fina %	2.0	2.0	2.9	0.9	1.4	
Textura	Francia arenosa	Francia arenosa	Francia arenosa	Arena	Arena	
CONSTANTE DE HUMEDAD						
Capacidad de campo % en peso	20.5	21.5	21.0	15.0	16.0	
Punto de marchitamiento % en peso	10.0	10.5	10.0	8.0	7.0	
Agua aprovechable % en peso	10.5	11.0	11.0	7.0	9.0	
CARBONATOS Y MATERIA ORGÁNICA						
Carbonatos insolubles (Cay Mg) %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Materia orgánica %	2.55	1.45	2.39	0.29	0.25	
Carbon orgánica %	1.48	0.84	1.39	0.17	0.15	
Nitrógeno total %	0.13	0.06	0.12	0.01	0.00	
NUTRIENTES						
Nitrógeno nítrico ppm	1.00	0.07	0.33	0.17	0.67	
Nitrógeno amoniacal ppm	1.60	1.36	0.91	0.68	1.14	
Fósforo disponible ppm	2.50	8.00	0.50	2.00	1.00	
Potasio asimilable ppm	20.00	8.90	14.40	6.70	13.30	
Calcio asimilable ppm	120.00	100.00	100.00	40.00	40.00	
Magnesio asimilable ppm	36.00	36.00	36.00	24.00	24.00	
Hierro asimilable ppm	0.86	1.18	1.01	0.60	0.60	
Manganeso asimilable ppm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
pH (1,2)	5.61	5.87	6.12	6.36	6.29	
Capacidad de i.c. meq/100gr	6.00	6.00	7.00	2.50	3.50	
EN EXTRACTO DE SATURACION						
pH	6.20	6.24	6.40	6.46	7.20	
Conductividad milimhos/cm a 25°C	0.20	0.30	0.16	0.30	0.15	
% de sodio intercambiable	0.95	0.00	0.00	1.00	1.00	
% de saturación	40.00	43.00	42.00	30.00	32.00	
CLASIFICACION POR SALINIDAD						
Suho libre ()	Libre	Libre	Libre	Libre	Libre	
Suho salino ()						
Suho salino-sódico ()						
Suho sódico ()						
% de yeso [Ca SO ₄ · 2H ₂ O]						

CUADRO 7.4-6
DESCRIPCION DEL PERFIL DEL POZO 21

SERIE: PATASIE

FECHA

HORIZONTE		A _{1,p}	A _{1,2}	A _{1,3}	A _{1,4}	A _{1,5}
PROF. m		0.00 - 0.16	0.16 - 0.48	0.48 - 0.72	0.72 - 1.35	1.35 - 2.00
TEXTURA		Francia arenosa	Francia arenosa	Francia arenosa	Arena	Arena
COLOR	SECO	10YR5/3 Café	10YR5/2 Café grisáceo	5Y5/3 Olivio	5Y7/2 Gris claro	5Y4/3 Olivio pálido
	HUMEDO	10YR3/1 Gris muy obscuro	10YR3/2 Café Grisáceo muy obscuro	10YR3/2 Café grisáceo muy obscuro	2.5Y5/4 Café olivio claro	2.5Y4/2 Café grisáceo obscuro
ESTRUCTURA		Débil granular mediana	Débil granular fina	Muy débil granular fina	Sin estructura	Sin estructura
CONSISTENCIA	MOJADO	No adherente No plástico	No adherente No plástico	No adherente No plástico	No adherente No plástico	No adherente No plástico
	HUMEDO	Friable	Firme	Friable	Suelto	Suelto
	SECO	Blando	Blando	Blando	Suelto	Suelto
CUTANES		No hay	No hay	No hay	No hay	No hay
CEMENTACION		No hay	No hay	No hay	No hay	No hay
POROS		Abundante gruesa	Abundante gruesa	Abundante gruesa	Abundancia de poros muy gruesa	Abundancia de poros muy gruesa
ROCOSIDAD Y EDO. DE METEORIZACION		No hay	No hay	No hay	No hay	No hay
NODULOS		No hay	No hay	No hay	No hay	No hay
CAPA ENDURECIDA		No es	No es	No es	No es	No es
CARBONATOS, SALES ETC.		No reacciona al HCl	No reacciona al HCl	No reacciona con el HCl	No reacciona al HCl	No reacciona con el HCl
REVESTIDOS ACTIVOS	HUMANA	No hay	No hay	No hay	No hay	No hay
	BIOLOGICA	Hormigas, arañas y otros insectos	Agujeros de insectos, hormigas, avispas y otros	Agujeros de insectos, hormigas, arañas y otros	Arañas y otros insectos	Arañas y otros insectos. Cavidades de roedores
RAICES		Muchas finas y muy finas y medianas	Muchas finas y muy finas, algunas medianas	Abundante muy finas	Muchas muy finas formando flecos	Muy pocas muertas
LIMITE INFERIOR		Neto ondulado	Neto plano	Neto ondulado	Neto ondulado	

FORMA DEL TERRENO Plano
 TOPOGRAFIA Plano
 PEDREGOSIDAD No hay superficial
 AGRIETAMIENTO SUPERFICIAL No hay
 UNIDAD DE CLASIFICACION Fluvial CLASIFICACION AGRICOLA Primera y segunda clase
 CULTIVOS Pasta estrella de África para la ganadería; se siembra sandía y melón.
 EDAD Reciente

OBSERVACIONES

El 2° horizonte puede considerarse parte del primero pero debido a una lente de diferente color y textura se consideró separado; el cuarto horizonte está formado por un conjunto de lentes de arena de diferente color y diferente granulometría; el último horizonte, es también arena que pudiera considerarse incorporado al anterior, presenta mayor cantidad de material fino, superior a las lentes del cuarto horizonte, aunque pudieran ser como una lente de arena del conjunto de lentes del 4° horizonte. El primero y segundo horizontes parecen estar formados de cenizas volcánicas, que no reaccionan al HCl. Todo el perfil se encuentra seco, aunque los últimos dos horizontes se encuentran ligeramente húmedos. Dirección sup. inmediatamente eficiente el del perfil muy pálido, aunque probablemente impedida por el agua freática alta.

CUADRO 7.4-7

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DEL POZO 84

SERIE PATASTE

HORIZONTE	A 1.p	A 1.2	A 1.3	A 1.4
CARACTERISTICAS FISICAS GENERALES				
Profundidad en m	0.00 - 0.19	0.19 - 0.41	0.41 - 0.66	0.66 - 2.00
Densidad aparente (gr/c.c.)	1.50	1.80	-	-
Espacios vacíos %	43.40	32.08	-	-
Color en seco	Café grisáceo	Café grisáceo	Beige	Beige
Clave	10YR 4/2	10YR 5/2	10YR 7/1	10YR 6/3
Color en húmedo	Negro cafésoso	Café grisáceo oscuro	Café amarillento	Café amarillento
Clave	10YR 1.7/1	7.5YR 2/2	10YR 4/4	10YR 4/4
ANALISIS MECANICO				
Grava gruesa %				
Arena total %	44.4	61.4	95.6	51.6
Limo %	41.0	24.6	0.4	36.8
Arcilla total %	14.6	14.0	4.0	11.6
Arcilla fina %	0.0	9.0	3.0	8.6
Textura	Franco	Franco arenoso	Arena	Franco
CONSTANTE DE HUMEDAD				
Capacidad de campo % en peso	22.0	13.5	12.0	20.0
Punto de marchitamiento % en peso	10.0	6.5	6.0	9.5
Agua aprovechable % en peso	12.0	7.0	6.0	10.5
CARBONATOS Y MATERIA ORGANICA				
Carbonatos insolubles (Cay Mg) %	0.00	0.00	0.00	0.00
Materia orgánica %	2.28	0.60	0.14	0.00
Carbón orgánico %	1.32	0.35	0.08	0.00
Nitrogeno total %	0.12	0.04	0.00	0.00
NUTRIENTES				
Nitrógeno nítrico ppm	9.54	0.80	0.45	0.45
Nitrógeno amoniacal ppm	1.52	0.00	0.00	0.00
Fósforo disponible ppm	7.50	2.00	3.34	0.00
Potasio asimilable ppm	27.00	12.00	8.00	11.00
Calcio asimilable ppm	300.00	180.00	80.00	200.00
Magnesio asimilable ppm	48.00	18.00	24.00	108.00
Hierro asimilable ppm	1.60	2.63	0.85	0.38
Manganeso asimilable ppm	0.00	0.20	0.20	0.00
pH (1:2)	5.80	6.33	6.66	6.32
Capacidad de i.c.meq./100 gr.	10.0	7.0	0.5	8.5
EN EXTRACTO DE SATURACION				
pH	7.45	7.35	7.15	7.70
Conductividad milimhos/cm a 25°C	0.80	0.09	0.10	0.11
% de sodio intercambiable	0.00	0.00	0.00	0.00
% de saturación	43.0	28.0	24.0	40.0
CLASIFICACION				
	Libre	Libre	Libre	Libre

CUADRO 7.4-8
DESCRIPCION DEL PERFIL DEL POZO 84

SERIE: PATASTE

FECHA: 18-mar

HORIZONTE		A _{1.0}	A _{1.2}	A _{1.3}	A _{1.4}
PROF. m		0.00 - 0.19	0.19 - 0.41	0.41 - 0.66	0.66 - 2.00
TEXTURA		Franco arenoso	Franco arcilla limoso	Arena fina	Franco arenoso
COLOR	SECO	10TR 7/3 Café muy pálido	10TR 6/3 Café pálido	10TR 8/2 Blanco	10TR 8/3 Café muy pálido
	HUMEDO	10TR 5/3 Café	10TR 4/4 Café amarillento oscuro	10TR 5/4 Café amarillento	10TR 5/6 Café amarillento
ESTRUCTURA		Moderada granular de fina a mediana	Fuerte blocosa subangular de fina a mediana	Suelta	De débil a moderada granular de fina a mediana
CONSISTENCIA	MOJADO	No adherente ligeramente plástico	Ligeramente adherente y ligeramente plástico	No adherente no plástico	No adherente no plástico
	HUMEDO	De friable a firme	De friable a firme	Suelto	De muy friable a friable
	SECO	Ligeramente duro	Duro	Suelto	Muy blando
CUTANES		No presenta	No presenta	No presenta	No presenta
CEMENTACION		No hay	No hay	No hay	No presenta
POROS		Muchos muy finos, finos pocos medianos, muy pocos gruesos continuos, cáuticos	Muchos muy finos, finos pocos medianos, continuos cáuticos	Pocos gruesos y muchos finos entre agregados, discontinuos	Muchos muy finos, finos continuos, horizontales
ROCOSIDAD Y EDO. DE METEORIZACION		No presenta	No presenta	No presenta	No presenta
NODULOS		No presenta	No presenta	No presenta	No presenta
CAPA ENDURECIDA		No es	No es	No es	No es
CARBONATOS, SALES ETC.		No calcáreo	No calcáreo	No calcáreo	No calcáreo
RESTOS DE ACTIVIDAD	HUMANA	No hay	No hay	No hay	No hay
	BIOLOGICA	Agujeros de insectos principalmente de avispas hasta de 2 cm de diámetro.	Agujeros y nidos de insectos, principalmente de avispas hasta de 2 cm de diámetro	Nidos de insectos principalmente de avispas	No presenta
RAICES		Abundantes muy finas, finas, muy pocas medianas, casi ausencia de gruesas	Pocas finas y medianas	Restos de raíces muertas finas, muy finas y medianas pocas muy finas, finas casi ausencia de medianas	Comunes muy finas, finas y pocas medianas, pero se hace notar que las raíces llegan hasta el fondo del perfil
LIMITE INFERIOR		Neto plano	Neto plano	Neto plano	

FORMA DEL TERRENO: Plana

TOPOGRAFIA: Plana

PEREGRINIDAD: Superficial - No existe

AGRIETAMIENTO SUPERFICIAL: No existe

UNIDAD DE CLASIFICACION: Sierzol Dávila (61)

CLASIFICACION AGRICOLA:

CULTIVOS: Pastero con pasto estrella de africa y resto de cultivo de maíz y una ha cultivo de plátano en malas condiciones, Joven

EDAD: Juvenete

OBSERVACIONES

A 1.00 m de profundidad se detecta la zona húmeda, con manchas de color ocre como precipitación de sales de hierro debido a que gran parte del año se encuentra inundado el sitio de este pozo. Vegetación natural: Ceiba, Amates, Celi Sapotón; al NW del pozo se localizan como 2.00 ha de vegetación natural alta y mediana abundante. El drenaje superficial es deficiente por la escasa pendiente del terreno; el del perfil puede ser eficiente pero se encuentra impedido cuando se eleva el nivel del agua freática.

3

SERIE

ESCUINTLA

CUADRO 7.4-9

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DEL POZO I3

SERIE: ESCUINTLA

HORIZONTE	A _{1,p}	A _{1,2}	A _{1,3}	
CARACTERISTICAS FISICAS GENERALES				
Profundidad en m	0.00 - 0.30	0.30 - 0.70	0.70 - 2.00	
Densidad aparente (gr./c.c.)	1.38	1.26	1.60	
Espacios vacíos %	47.9	52.4	39.6	
Color en seco	Café Amarillento	Café Amarillento	Café Amarillento	
Clave	10YR5/4	10YR5/4	10YR4/4	
Color en húmedo	Café Amarillento	Café Amarillento	Café Amarillento	
Clave	7.5YR4/4	7.5YR4/4	7.5YR4/4	
ANALISIS MECANICO				
Grava gruesa %				
Arena total %	45.9	43.7	45.9	
Limo %	39.0	41.2	28.0	
Arcilla total %	15.1	15.1	26.1	
Arcilla fina %	10.3	12.3	23.3	
Textura	Franco	Franco	Franco arcillo arenoso	
CONSTANTE DE HUMEDAD				
Capacidad de campo % en peso	28.5	29.0	24.0	
Punto de marchitamiento % en peso	14.0	14.0	11.0	
Agua aprovechable % en peso	14.5	15.0	13.0	
CARBONATOS Y MATERIA ORGANICA				
Carbonatos insolubles (Ca y Mg) %	0.00	0.00	0.00	
Materia orgánica %	1.63	1.52	0.66	
Carbón orgánico %	0.95	0.88	0.38	
Nitrogeno total %	0.07	0.07	0.03	
NUTRIENTES				
Nitrógeno nítrico ppm	1.50	0.50	0.32	
Nitrógeno amoniacal ppm	3.33	1.66	0.45	
Fósforo disponible ppm	0.07	0.07	0.00	
Potasio asimilable ppm	14.00	12.00	16.00	
Calcio asimilable ppm	400.00	400.00	360.00	
Magnesio asimilable ppm	96.00	132.00	84.00	
Hierro asimilable ppm	1.80	1.80	0.93	
Manganeso asimilable ppm	0.00	0.00	0.00	
pH (1.2)	5.55	5.60	5.73	
Capacidad de i.c. meq./100 gr.	13.50	15.80	14.50	
EN EXTRACTO DE SATURACION				
pH	6.50	6.80	6.70	
Conductividad milimhos/cm a 25°C	0.25	0.20	0.32	
% de sodio intercambiable	1.00	0.95	0.00	
% de saturación	57.00	59.00	48.00	
CLASIFICACION	Libre	Libre	Libre	

CUADRO 7.4-10
DESCRIPCION DEL PERFIL DEL POZO 13
SERIE: ESCUINTLA

FECHA: 26-III-68

HORIZONTE		A1.1	A1.2	A1.3	
PROF. m		0.00 - 0.30	0.30 - 0.70	0.70 - 2.00	
TEXTURA		Franco fino	Franco arcillo-fino	Franco arcillo-arenoso	
COLOR	SECO	10YR7/2 Gris claro	10YR6/4 Café amarillento claro	10YR5/6 Café amarillento	
	HUMEDO	10YR4/6 Antracita oscura	10YR5/3 Café	10YR4/4 Café amarillento oscuro	
ESTRUCTURA		Mediana granular fina	De débil a mediana granular fina	Fuerte bloca subangular de mediana a gruesa	
CONSISTENCIA	MOJADO	No adherente, no plástico	Ligeramente adherente y ligeramente plástica	Adherente y plástico	
	HUMEDO	Plástico	De frías a firmes	Firmes	
	SECO	De blando a ligeramente duro	Ligeramente duro	Extremadamente duro	
CUTANES		No presente	No presente	No presente	
CEMENTACION		No presente	No presente	No presente	
POROS		Muchos muy finos, finos y medianos y mediano "lapid" y "lapid" cónicos.	Muchos muy finos, finos y medianos, "lapid" y "lapid" cónicos.	Muchos muy finos, finos; muy compacto	
ROCOSIDAD Y EDC. DE METEORIZACION		Presentan grandes cantos de rocas graníticas, gravillas arredondadas e interperforadas.	Presentan grandes cantos de rocas graníticas, gravillas arredondadas e interperforadas.	Una que otra fragmento de granito redondeados, interperforados	
NODULOS		No presente	No presente	No presente	
CAFA ENDURECIDA		No es	No es	No es	
CARBONATOS, SALES ETC.		No estrobo	No estrobo	No estrobo	
RESISTENCIA ACTIVA	HUMANA	Fragmentos de ladrillos	Fragmentos de ladrillos	No presente	
	BIOLÓGICA	Agujeros grandes de insectos	Agujeros grandes de insectos	No presente	
RAICES		Abundantes muy finas, finas y medianas	Firmes, muy finas y medianas en mayor abundancia que en el horizonte superior	Pocos muy finos, finos y medianos	
LIMITE INFERIOR		Nada plano	Nada plano		

FORMA DEL TERRENO: Muy ondulado

TOPOGRAFIA: Irregular

ROCOSIDAD: Superficial; Fragmentos grandes de granito redondeados e interperforados

AGRIETAMIENTO SUPERFICIAL: Puede existir; pero no se aprecia

UNIDAD DE CLASIFICACION: _____ CLASIFICACION AGRICOLA: _____

CULTIVOS: Papa de estrella de olivo y asación orange. Vegetación natural. - Sauce, guano café, palo de agardiente, guano y huchipil yate.

EDAD: Reciente

OBSERVACIONES:

Se considera que las primeras 70 cm del perfil es material de relleno de la concreta. El perfil pudiera ser agrícola hasta los 2.00 m pero por su posición cerca de la concreta y producción, no es así. El perfil es sustrato agrícola hasta los 2.00 m de profundidad. El desarrollo del perfil debe ser deficiente; para el superficial puede ser bueno por su andulación.

CUÁDRO 7.4-II
ANÁLISIS FÍSICOS Y QUÍMICOS DEL POZO 27

SERIE ESCUINTLA						
HORIZONTE						
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS GENERALES						
	A _{1,p}	A _{1,2}	A _{1,3}	A _{1,4}	A _{1,5}	
Profundidad en m	0.00 - 0.23	0.23 - 0.64	0.64 - 1.15	1.15 - 1.34	1.34 - 2.00	
Densidad aparente (gr/cc)	1.28	1.74	1.50	1.62	1.60	
Espacios vacíos %	51.70	34.34	43.40	38.87	39.62	
Cobri en seco	Café Grisáceo	Café Amarillento	Café Amarillento	Café Amarillento	Café Amarillento	
Clave	10YR4/3	7.5YR4/4	7.5YR4/4	7.5YR5/4	7.5YR4/4	
Color en húmedo	Café Oscuro Grisáceo	Café Oscuro Amarillento	Café Oscuro Amarillento	Café Oscuro Amarillento	Café Oscuro Amarillento	
Clave	10YR2/2	10YR3/3	10YR3/3	10YR3/4	10YR3/4	
ANÁLISIS MECÁNICO						
Grava gruesa %						
Arrea total %	57.6	51.6	55.0	80.0	53.0	
Limo %	31.7	22.4	20.0	10.0	23.4	
Arcilla total %	10.7	26.0	25.0	10.0	23.6	
Arcilla fina %	6.5	22.8	22.0	8.0	20.8	
Textura	Franco arenosa	Franco arcilla arenosa	Franco arcilla arenosa	Arrea franco	Franco arcilla arenosa	
CONSTANTE DE HUMEDAD						
Capacidad de campo % en peso	28.0	21.0	20.0	18.5	19.5	
Punto de marchitamiento % en peso	12.0	10.0	9.0	9.0	9.5	
Aguo aprovechable % en peso	16.0	11.0	11.0	9.5	10.0	
CARBONATOS Y MATERIA ORGÁNICA						
Carbonatos insolubles (Ca y Mg) %	0.00	0.00	0.00	0.00	2.27	
Materia orgánica %	5.06	1.34	0.29	0.50	0.82	
Carbón orgánico %	2.93	0.78	0.17	0.29	0.48	
Nitrógeno total %	0.25	0.06	0.02	0.02	0.03	
NUTRIENTES						
Nitrógeno nítrico ppm	1.17	0.17	0.17	0.17	0.33	
Nitrógeno amoniacal ppm	1.36	0.91	0.45	0.45	0.00	
Fósforo disponible ppm	3.50	0.50	0.80	1.00	1.20	
Potasio asimilable ppm	7.80	12.20	12.90	8.90	10.00	
Calcio asimilable ppm	300.00	360.00	340.00	200.0	350.00	
Magnesio asimilable ppm	108.00	108.00	96.00	60.00	108.00	
Hierro asimilable ppm	3.80	0.70	0.35	0.29	0.58	
Manganeso asimilable ppm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	
pH (1:2)	5.60	5.95	6.27	6.56	6.42	
Capacidad de intercambio	15.00	12.60	10.60	4.50	11.60	
EN EXTRACTO DE SATURACIÓN						
pH	6.20	6.80	7.00	7.10	7.30	
Conductividad milimhos/cm a 25°C	0.12	0.06	0.20	0.10	0.20	
% de sodio intercambiable	1.08	0.00	0.00	0.00	0.00	
% de saturación	53.00	41.00	40.00	36.00	39.00	
CLASIFICACION POR SALINIDAD						
Suelo libre ()	Libre	Libre	Libre	Libre	Libre	
Suelo salino ()						
Suelo salino-sódico ()						
Suelo sódico ()						
% de yeso (Ca SO ₄ · 2H ₂ O)						

CUADRO 7.4 - 12
DESCRIPCION DEL PERFIL DEL POZO 27

SERIE: ESCUINTLA

FECHA: 28-mar

HORIZONTE		A 1,2	A 1,7	A 1,3	A 1,4	A 1,5
PROF. m		0.00 - 0.23	0.23 - 0.44	0.44 - 1.16	1.16 - 1.24	1.24 - 2.00
TEXTURA		Francos arcillo arenoso	Francos arcillo arenoso	Francos limoso	Arena fina	Francos arenoso
COLOR	SECO	10YR5/4 Café amarillento	10YR5/4 Café amarillento	10YR5/6 Café amarillento	10YR6/4 Amarillo oscuro	Himado
	HUMEDO	7.5YR3/2 Café oscuro	10YR4/4 Café amarillento oscuro	10YR4/4 Café amarillento oscuro	10YR4/4 Café amarillento oscuro	10YR4/4 Café amarillento oscuro
ESTRUCTURA		Fuerte blocazo angular grueso	Fuerte blocazo angular grueso	Fuerte blocazo angular grueso	De débil a mediana granular fina	Fuerte blocazo angular muy grueso
CONSISTENCIA	MOJADO	Ligeramente adherente y ligeros plásticos	Adherente y plástico	Ligeramente adherente y ligeros plásticos	De no adherente a ligeros adherente y de no plásticos a ligeros plásticos	Ligeramente adherente y ligeros plásticos
	HUMEDO	Firme	Firme	Firme	Muy frías	Firme
	SECO	Muy duro	Muy duro	Muy duro	Blando	Muy duro
CUTANES		No presente	No presente	No presente	No presente	No presente
CEMENTACION		No hay	No hay	No hay	No hay	No hay
POROS		Muchos muy finos "lapid" y "lapid". Frecuentes - medianos discontinuos	Muchos muy finos y - finos, frecuentes medianos, discontinuos	Muchos muy finos, finos discontinuos y cabales	Muchos gruesos discontinuos	Muchos gruesos "lapid" y frecuentes finos "lapid", discontinuos
ROCOSIDAD Y EDO. DE METEORIZACION		No presente	No presente	No presente	No presente	No presente
NÓDULOS		No presente	No presente	No presente	No presente	No presente
CAPA ENDURECIDA		No es	No es	No es	No es	No es
CARBONATOS, SALES ETC.		No calcáreo	No calcáreo	No calcáreo	No calcáreo	No calcáreo
RESERVAZGOS BIOLÓGICOS	HUMANA	No hay	No hay	No hay	No hay	No hay
	BIOLÓGICA	Muchas agujeras de homínidos y otros insectos hasta de un centímetro de diámetro	Muchas agujeras de homínidos y otros insectos hasta de un centímetro de diámetro	Sólo agujeras pequeñas de insectos	No hay	No hay
RAICES		Abundantes muy finas, finas y medianas	Comunes muy finas y finas y pocas medianas	Pocas muy finas y finas	Pocas muy finas y finas	Casi ausencia, una que otra muy fina y fina
LÍMITE INFERIOR		Neto plano	Neto plano	Neto plano	Neto plano	

FORMA DEL TERRENO: Plano (con endoflexiones)

TOPOGRAFIA: Maseta plana hasta a un arroyo

PEDREGOSIDAD: Superficial no hay

AGRIETAMIENTO SUPERFICIAL: No se observó aunque se considera que debe haberlo

UNIDAD DE CLASIFICACION: Fluvial gléyico CLASIFICACION AGRICOLA:

CULTIVOS: Pastos con pasto de entrelas de áfrias

EDAD: Reciente

OBSERVACIONES:

Las 3 primeros horizontes se encuentran agrietados, con grietas verticales formando placas grandes irregulares. El 1º presenta una banda de material de color blanco, pulverulento. El 3º, 4º, y 5º, horizontes presentan manchas de color ocre como precipitación de sales de hierro debido a que este perfil se encuentra inundado gran parte del año. Vegetación natural: amoles, arroyos, guacacillo, culles. El drenaje superficial es eficiente y el del perfil es médicamente deficientes por su textura arcillosa.

CUADRO 7.4-13
ANALISE FISICOS Y QUIMICOS DEL POZO 6

SERIE UAPA						
HORIZONTE		A _{1.0}	A _{1.2}	HR	HR	IVR
CARACTERISTICAS FISICAS GENERALES						
Profundada en m	0.00 - 0.08	0.08 - 0.30	0.30 - 0.82	0.82 - 1.17	1.17 - (+)	
Densidad aparente (g/cc.)	1.55	1.73	1.77	1.90	1.73	
Espacios vacíos %	41.30	34.71	33.2	43.3	33.96	
Color en seco	Café amarillento	Café amarillento	Café amarillento	Café amarillento	Café claro amarillento	
Clave	10YR4/4	7.5YR4/4	7.5YR5/6	10YR5/6	10YR6/6	
Color en húmedo	Café obscuro grisáceo	Café obscuro amarillento	Café	Café amarillento	Café amarillento	
Clave	10YR2/2	7.5YR2/3	5YR4/4	7.5YR6/6	7.5YR5/6	
ANALISIS MECANICO						
Grava gruesa %						
Arena total %	40.1	37.1	44.1	46.1	32.1	
Limo %	32.0	15.0	12.0	16.0	22.0	
Arcilla total %	7.9	27.9	41.9	37.9	25.4	
Arcilla fina %	5.1	25.1	40.1	36.1	23.1	
Textura	Francia arenosa	Francia arcilla arenosa	Arcilla arenosa	Arcilla arenosa	Francia arcilla arenosa	
CONSTANTE DE HUMEDAD						
Capacidad de campo % en peso	22.00	32.00	41.00	25.00	23.00	
Punto de marchamiento % en peso	10.30	15.00	20.00	12.00	11.00	
Aluva aprovechable % en peso	11.30	17.00	21.00	13.00	12.00	
CARBONATOS Y MATERIA ORGANICA						
Carbonatos solubles (Ca y Mg) %	3.40	0.00	2.27	0.00	1.70	
Materia orgánica %	4.20	1.30	1.08	0.35	0.60	
Carbon orgánica %	2.44	0.75	0.63	0.32	0.35	
Humedad total %	0.20	0.07	0.84	0.03	0.02	
NUTRIENTES						
Nitrógeno nítrico (ppm)	5.50	0.90	1.00	0.30	0.44	
Nitrógeno amoniacal (ppm)	4.00	1.33	1.67	3.00	2.22	
Fósforo disponible (ppm)	3.23	1.18	1.32	1.47	1.00	
Potasio asimilable (ppm)	104.00	28.00	28.00	45.00	30.00	
Calcio asimilable (ppm)	180.00	180.00	160.00	140.00	80.00	
Magnesio asimilable (ppm)	94.00	84.00	72.00	36.00	24.00	
Hierro asimilable (ppm)	0.53	0.40	0.57	0.37	0.40	
Manganeso asimilable (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
pH (1:2)	5.85	5.54	5.42	5.19	5.60	
Capacidad de intercambio (meq/100g)	8.20	12.60	22.00	18.30	12.70	
EN EXTRACTO DE SATURACION						
pH	5.90	6.40	6.80	6.40	6.30	
Conductividad mínima/cm a 25°C	0.30	0.25	0.16	0.33	0.16	
% de sodio intercambiable	0.10	0.70	0.00	0.10	0.00	
% de saturación	43.00	62.00	80.00	48.00	43.00	
CLASIFICACION POR SALINIDAD						
Suete libre ()	Libre	Libre	Libre	Libre	Libre	
Suete salino ()						
Suete salino-sulfato ()						
Suete sulfato ()						
% de peso (Ca, Mg, 2H ₂ O)						

CUADRO 7.4-14
DESCRIPCION DEL PERFIL DEL POZO 6

SERIE: UAPA

FECHA:

HORIZONTE	A1.p	A1.2	II R	III R	IV R	
PROF m	0.00 - 0.08	0.08 - 0.50	0.50 - 0.82	0.82 - 1.17	1.17 - 2.00	
TEXTURA	Franca arcillo-limosa	Franca limosa	Franca arcillosa	Franca arcillosa	Franca arcillosa con gravilla	
COLOR	SECO	10YR6/2 gris cafeoso claro	10YR4/4 Café amarillento claro	7.5YR4/8 Amarillo rojizo	10YR2/6 Amarillo	10YR4/8 Amarillo cafeoso
	HUMEDO	10YR3/2 Café grisáceo muy oscuro	10YR2/2 Café amarillento muy oscuro	7.5YR4/6 Café fuerte	10YR4/6 Café amarillento oscuro	10YR4/6 Café amarillento oscuro
ESTRUCTURA	De moderada a fuerte blocosa subangular de mediana a gruesa	De moderada a fuerte blocosa subangular de fina a mediana	Fuerte blocosa subangular de mediana a gruesa	Fuerte blocosa angular fina	Fuerte blocosa subangular mediana	
CONSISTENCIA	MOJADO	Ligeramente adherente y ligeramente plástico	Ligeramente adherente y ligeramente plástico	Adherente y plástico	Adherente y plástico	Adherente y plástico
	HUMEDO	Friable a firme	De friable a firme	Firme	Firme	Firme
	SECO	Ligeramente duro	Ligeramente duro	De ligeramente duro a duro	Duro	Duro
CUTANES	No presenta	No presenta	No presenta	No presenta	No presenta	
CEMENTACION	No hay	No hay	No hay	No hay	No hay	
POROS	Muy finos, finos, muy compactos, cádicos discontinuos	Muy finos, finos, cádicos, discontinuos	Muy finos, finos, cádicos, discontinuos	Muy finos, finos, cádicos, discontinuos	Muy finos, finos, cádicos, discontinuos	
ROCOSIDAD Y EDO DE METEORIZACION	Gravilla fina, redondeada, no redondeada de origen granítico	Fragmentos de granito muy intemperizados	Fragmentos de granito y grava de granito muy intemperizada y redondeada	Fragmentos y grava de granito, redondeada y muy intemperizada	Aumenta el contenido de fragmentos de origen granítico, redondeados y muy intemperizados	
NODULOS	No presenta	No presenta	No presenta	No presenta	No presenta	
CAPA ENDURECIDA	No es	No es	No es	No es	No es	
CARBONATOS, SALES ETC	No calcáreo	No calcáreo	No calcáreo	No calcáreo	No calcáreo	
RESTOS DE ACTIVIDAD	HUMANA	No presenta	No presenta	No presenta	No presenta	
	BIOLOGICA	Agujeros de insectos	Agujeros de insectos	Agujeros de insecto	No presenta	No presenta
RAICES	Abundantes muy finas, finas y medianas, pocas gruesas	Abundantes muy finas, finas y medianas, pocas gruesas	Abundantes muy finas, finas y medianas	Pocas muy finas y finas	Ausencia de raíces	
LMITE INFERIOR	Neto plano	Neto plano	Neto plano	Neto plano		

FORMA DEL TERRENO Ondulado e inclinado

TOPOGRAFIA Ondulado

PEDREGOSIDAD Superficial - Fragmentos grandes de granito intemperizados

AGRIETAMIENTO SUPERFICIAL No se observó, pero se considera que existe

UNIDAD DE CLASIFICACION CLASIFICACION AGRICOLA

CULTIVOS Batata de raíz, Batata de estirpe de África, mango, cocacarla, Vegetación natural: Yaito, Pochato, chiches, Palma de sapa, Laurel.

EDAD Esclerita

OBSERVACIONES

Pozo abierto sólo hasta el 1.20 m. El perfil se encuentra muy fracturado, presentando fracturas hasta el 1.00 m de profundidad, verticales formando planas grandes irregulares que van del 1° al 4° horizontales. Perfil muy compacto pudiera considerarse como perfil impermeable a excepción de las zonas fracturadas. Se considera perfil agrícola hasta los 1.17 m que es hasta Palo de Primavera donde llegan las raíces. Suelos pasados todo este perfil.

CUADRO 7.4-15

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DEL POZO 14

SERIE: ULAPA

HORIZONTE	A _{1,p}	A _{1,2}	A _{1,3}	A _{1,4}
CARACTERISTICAS FISICAS GENERALES				
Profundidad en m	0.00 - 0.23	0.23 - 0.84	0.84 - 1.50	
Densidad aparente (gr/c.c.)	1.29	1.30	1.32	
Espacios vacíos %	51.3	50.4	50.1	
Color en seco	Café	Café Oscuro	Café Grisáceo	
Clave	5YR4/6	5YR2/4	7.5YR4/3	
Color en húmedo	Café Oscuro Grisáceo	Café Oscuro Grisáceo	Café Oscuro Amarillento	
Clave	10R2/3	10R2/2	7.5YR2/3	
ANALISIS MECANICO				
Grava gruesa %				
Arena total %	51.7	67.7	51.7	
Limo %	19.2	13.2	40.2	
Arcilla total %	29.1	19.1	8.1	
Arcilla fina %	24.3	8.3	7.3	
Textura	Franco arcilla arenoso	Franco arenoso	Franco	
CONSTANTE DE HUMEDAD				
Capacidad de campo % en peso	22.5	21.5	31.0	
Punto de marchitamiento % en peso	11.0	10.5	16.0	
Agua aprovechable % en peso	11.5	11.0	15.0	
CARBONATOS Y MATERIA ORGANICA				
Carbonatos insolubles (Ca y Mg) %	0.00	0.57	1.70	
Materia orgánica %	1.41	3.35	5.39	
Carbón orgánico %	0.82	1.94	3.13	
Nitrogeno total %	0.07	0.16	0.25	
NUTRIENTES				
Nitrogeno nítrico ppm	0.13	0.38	0.50	
Nitrogeno amoniacal ppm	1.22	0.44	2.22	
Fósforo disponible ppm	0.15	0.88	0.88	
Potasio asimilable ppm	16.00	20.00	34.00	
Calcio asimilable ppm	120.00	240.00	280.00	
Magnesio asimilable ppm	36.00	48.00	48.00	
Fierro asimilable ppm	0.70	0.87	1.67	
Manganeso asimilable ppm	1.00	0.00	0.00	
pH (1.2)	6.04	5.59	5.63	
Capacidad de i.c. meq./100 gr.	13.20	11.80	13.40	
EN EXTRACTO DE SATURACION				
pH	6.65	6.40	6.10	
Conductividad milimhos/cm a 25°C	0.12	0.20	0.20	
% de sodio intercambiable	0.00	0.00	0.95	
% de saturación	45.00	43.00	60.00	
CLASIFICACION	Libre	Libre	Libre	

CUADRO 7.4-16
DESCRIPCION DEL PERFIL DEL POZO 14

SERIE: ULAPA FECHA:

HORIZONTE	A 1,1	A 1,2	A 1,3	II R	FECHA
PROF. m	0.00 - 0.23	0.23 - 0.84	0.84 - 1.50	1.50 en adelante	
TEXTURA	Franco arenoso	Franco arcillo arenoso	Franco arcillo arenoso	Material uniformemente gravoso — due en grado discreto este ped. (1)	
COLOR	SECO 10Y8/2 Café grisáceo obscuro	7.5Y8/4 Café a café obscuro	5Y8/2 Café rojizo obscuro		
	HUMEDO 7.5Y8/2 Café obscuro	5Y8/2 Café rojizo obscuro	5Y8/3 Café rojizo obscuro		
ESTRUCTURA	Moderada a débil granular media	Moderada a fuerte bloca- se subangular media	Moderada bloca subangular gruesa		
CONSISTENCIA	MOJADO No adherente No plástica	No adherente Ligeramente plástica	Ligeramente adherente Ligeramente plástica		
	HUMEDO Fríable	Fuerte	Fríable		
	SECO Blando	Blando	Blando		
CUTANES	No hay	No hay	No hay		
CEMENTACION	No hay	No hay	No hay		
POROS	Muchos gruesos entre las agregadas, finos en las agregadas	Muchos finos algunos gruesos entre agregadas finos — dentro de agregadas	Muchos finos entre agregadas		
ROCOSIDAD Y EDO. DE ME- TEORIZACION	Existen pequeñas gravas de origen granítico	Existen pequeñas gravas	Existen pequeñas gravas	Piedras de color rojo posiblemente por la húme- dad	
NODULOS	No hay	No hay	No hay	No hay	
CAPA ENDURECIDA	No es	No es	No es	No es	
CARBONATOS, SALES ETC.	No calcáreo	No calcáreo	No calcáreo	No calcáreo	
RESTOS DE ACTIVIDAD	HUMANA No hay	No hay	No hay	No hay	
	BIOLOGICA Nidos de hormigas, arañas y otros insectos	Agujeros de hormigas y otros insectos	Agujeros de insectos; con- ductos posiblemente de ratones muertos	No hay	
RAICES	Muchas finas y muy finas algunas gruesas	Muchas finas y muy finas	Muchas muy finas algunas gruesas; llegan hasta el — fondo inferior	Prácticamente no existen	
LIMITE INFERIOR	Neto ondulado	Neto plano	Neto ondulado		

FORMA DEL TERRENO Plano
 TOPOGRAFIA: Inclinado
 PEDREGOSIDAD: No hay superficial
 AGRIETAMIENTO SUPERFICIAL: No hay
 UNIDAD DE CLASIFICACION Fluvial (J) CLASIFICACION AGRICOLA _____
 CULTIVOS: Pradera de mango
 EDAD: Reciente

OBSERVACIONES: Es un perfil de color rojo que se agrista verticalmente a sólo dos horas de abierto, posiblemente aparezcan unas pocas blancas en la fotografía, son piedras que se corren al abrir el pozo. Existe una mancha blanca de ceniza probablemente volcánica

5

SERIE

ACAPETAHUA

CUADRO 7.4-17
ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DEL POZO 43

SERIE: ACAPETAHUA

HORIZONTE	A _{1,p}	A _{1,2}	A _{1,3}	
CARACTERISTICAS FISICAS GENERALES				
Profundidad en m	0.00 - 0.10	0.10 - 0.55	0.55 - 1.64	
Densidad aparente (gr/cc.)	1.56	1.50	1.80	
Espacios vacíos %	41.13	43.40	32.08	
Color en seco	Café Grisáceo 10YR4/2	Café Grisáceo 7.5YR5/1	Beige 10YR6/1	
Clave	Café Grisáceo	Café Grisáceo	Café Grisáceo	
Color en húmedo	Obscuro	Obscuro		
Clave	10YR2/1	10YR3/1	10YR4/2	
ANALISIS MECANICO				
Grava gruesa %				
Arena total %	34.6	49.0	53.6	
Limo %	50.0	39.6	37.0	
Arcilla total %	15.4	11.4	9.4	
Arcilla fina %	10.4	6.6	7.0	
Textura	Franco	Franco	Franco arenoso	
CONSTANTE DE HUMEDAD				
Capacidad de campo % en peso	27.0	22.0	16.5	
Punto de marchitamiento % en peso	13.0	10.0	7.5	
Agua aprovechable % en peso	14.0	12.0	9.0	
CARBONATOS Y MATERIA ORGANICA				
Carbonatos insolubles (Ca y Mg) %	1.14	1.15	0.00	
Materia orgánica %	5.77	1.75	1.03	
Carbon orgánico %	3.35	1.02	0.60	
Nitrogeno total %	0.30	0.09	0.05	
NUTRIENTES				
Nitrógeno nítrico ppm	2.58	0.34	0.40	
Nitrógeno amoniacal ppm	2.88	0.00	0.52	
Fósforo disponible ppm	12.24	4.90	2.26	
Potasio asimilable ppm	85.00	32.00	97.00	
Calcio asimilable ppm	500.00	240.00	200.00	
Magnesio asimilable ppm	96.00	84.00	24.00	
Hierro asimilable ppm	2.70	4.73	1.55	
Manganeso asimilable ppm	0.00	0.00	0.00	
pH (1:2)	6.40	6.50	6.40	
Capacidad de i.c. meq./100 gr.	20.4	10.00	9.00	
EN EXTRACTO DE SATURACION				
pH	7.60	7.60	7.60	
Conductividad milimhos/cm a 25°C	0.38	0.06	0.11	
% de sodio intercambiable	0.85	0.00	0.00	
% de saturación	54.00	44.00	33.00	
CLASIFICACION	Libre	Libre	Libre	

CUADRO 7.4-18
DESCRIPCION DEL PERFIL DEL POZO 43

SERIE: ACAPETAHA

FECHA:

HORIZONTE		A1.1	A1.2	A1.3		
PROF. m		0.00 - 0.10	0.10 - 0.55	0.55 - 2.00		
TEXTURA		Franca	Franca arenillo arenosa	Franca arenosa		
COLOR	SECO	10YR7/3 Café muy pálido	10YR7/4 Café muy pálido	10YR7/3 Café muy pálido		
	HUMEDO	10YR3/2 Café grisáceo muy obscuro	10YR4/3 Café-café muy obscuro	10YR3/3 Café		
ESTRUCTURA		De débil a moderada blocazo subangular de mediana a gruesa	Moderada blocazo subangular mediana	De débil a moderada blocazo subangular de fino a mediana		
CONSISTENCIA	MOJADO	no adherente no plástico	Ligeramente adherente, ligeramente plástico	No adherente No plástico		
	HUMEDO	Firme	Firme	Fríasble		
	SECO	Duro	Duro	Ligeramente duro		
CUTANES		No presente	No presente	No presente		
CEMENTACION		No hay	No hay	No hay		
POROS		Abundantes muy finos y finos intersticiales	Muchos muy finos y finos, — frecuentes medianos pocos — gruesos, intersticiales y capilares	Muchos muy finos, finos intersticiales		
ROCOSIDAD Y EDO. DE METEORIZACION		No presente	No presente	No presente		
NÓDULOS		No presente	No presente	No presente		
CAPA ENDURECIDA		No es	No es	No es		
CARBONATOS, SALES ETC.		No calcáreo	No calcáreo	No calcáreo		
RESISTENCIA AL TIEMPO	HUMANA	No hay	No hay	No hay		
	BIOLOGICA	Agujeros y nidos de insectos	Agujeros de insectos con cavidades de roedores grandes	No hay		
RAICES		Abundantes muy finas, finas comunes moderadas y pocas gruesas	Comunes muy finas y finas	Pocas finas y muy finas		
LIMITE INFERIOR		Neto plano	Neto plano			

FORMA DEL TERRENO: Plano

TOPOGRAFIA: Plano

PERGOSIDAD: Superficial no hay

AGRIETAMIENTO SUPERFICIAL: No hay

UNIDAD DE CLASIFICACION: Qlysmol Róvico (G) CLASIFICACION AGRICOLA: _____

CULTIVOS: Potero de pasto guinea y establo de éflica

EDAD: Reciente

OBSERVACIONES

El tercer horizonte presenta humedad con manchas de color ocre debido a que gran parte del año se encuentra inundado (hidromorfismo) donde tiempo a la precipitación de sales de hierro. Por su contenido de azufre la profundidad de este perfil se puede considerar agrícola hasta los 2.00 m. El primero y segundo horizontes presentan agrietamiento vertical curvado formando prismas irregulares. Vegetación natural: Castaño, ceibo, etc.

CUADRO 7.4-19

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DEL POZO 66

SERIE: ACAPETAHUA

HORIZONTE	A _{1.p}	A _{1.2}	A _{1.3}	
CARACTERISTICAS FISICAS GENERALES				
Profundidad en m	0.00 - 0.10	0.10 - 0.85	0.85 - 2.00	
Densidad aparente (gr/cc.)	1.43	1.25	1.53	
Espacios vacíos %	46.04	52.83	42.30	
Color en seco	Amarillo gris	Beige	Amarillo naranja mate	
Clave	2.5Y 6/2	10YR 7/3	2.5Y 7/4	
Color en húmedo	Café amarillento	Café grisáceo obscuro	Café grisáceo	
Clave	10YR 4/4	10YR 3/2	10YR 4/3	
ANALISIS MECANICO				
Grava gruesa %				
Arena total %	18.80	12.80	20.80	
Limo %	56.60	63.60	55.60	
Arcilla total %	24.60	23.60	23.60	
Arcilla fina %	18.20	17.20	19.20	
Textura	Franco limoso	Franco	Franco limoso	
CONSTANTE DE HUMEDAD				
Capacidad de campo % en peso	28.00	22.00	17.00	
Punto de marchitamiento % en peso	13.50	10.50	8.00	
Agua aprovechable % en peso	14.50	11.50	9.00	
CARBONATOS Y MATERIA ORGANICA				
Carbonatos insolubles (Cay Mg) %	0.00	0.00	0.00	
Materia orgánica %	3.86	0.48	0.14	
Carbon orgánico %	2.24	0.28	0.08	
Nitrogeno total %	0.20	0.02	0.00	
NUTRIENTES				
Nitrógeno nítrico ppm	3.56	0.40	0.13	
Nitrógeno amoniacal ppm	2.40	0.30	0.80	
Fósforo disponible ppm	3.60	0.00	0.40	
Potasio asimilable ppm	28.80	0.00	5.40	
Calcio asimilable ppm	320.00	240.00	260.00	
Magnesio asimilable ppm	72.00	84.00	222.00	
Hierro asimilable ppm	3.00	0.90	0.20	
Manganeso asimilable ppm	0.00	0.50	0.00	
pH (1.2)	5.47	6.03	7.85	
Capacidad de i.c. meq./100 gr.	9.00	13.00	11.00	
EN EXTRACTO DE SATURACION				
pH	5.30	6.10	6.75	
Conductividad milimhos/cm a 25°C	0.69	0.49	0.68	
% de sodio intercambiable	0.00	0.05	4.70	
% de saturación	56.00	44.00	34.00	
CLASIFICACION	Libre	Libre	Libre	

CUADRO 7:4-20
DESCRIPCION DEL PERFIL DEL POZO 66

SERIE: ACAPEYAHUA

FECHA

HORIZONTE	A _{1,2}	A _{1,3}	A _{1,3}		
PROF. m	0.00 - 0.10	0.10 - 0.85	0.85 - 2.00		
TEXTURA	Franco arcillo limoso	Franco arcillo arenoso	Franco arcillo arenoso		
COLOR	SECO	10YR 7/1 Gris claro	10YR 7/1 Gris claro	10YR 5/4 Café amarillento	
	HUMEDO	10YR 4/2 Café grisáceo obscuro	10YR 5/2 Café grisáceo	10YR 5/4 Café amarillento	
ESTRUCTURA	De moderada a fuerte blocoso subangular mediana	Fuerte blocoso subangular de mediana a gruesa	Fuerte blocoso subangular de mediana a gruesa		
CONSISTENCIA	MOJADO	Ligeramente adherente y ligeramente plástico	Ligeramente adherente y ligeramente plástico	Ligeramente adherente y ligeramente plástico	
	HUMEDO	Firme	De friable a firme	De friable a firme	
	SECO	Extramadamente duro	Ligeramente duro	Duro	
CUTANES	No presenta	No presenta	No presenta		
CEMENTACION	No presenta	No presenta	No presenta		
POROS	Muchos gruesos, medianos, finos y muy finos continuos y caóticos	Muchos muy finos, finos - frecuentes medianos escasos gruesos continuos y horizontales	Muchos muy finos y finos frecuentes medianos		
ROCOSIDAD Y EDO. DE METEORIZACION	No presenta	No presenta	No presenta		
NODULOS	No presenta	No presenta	No presenta		
CAPA ENDURECIDA	No es	No es	No es		
CARBONATOS, SALES ETC.	No calcáreo	No calcáreo	No calcáreo		
RESTOS DE ACTIVIDAD	HUMANA	No hay	No hay	No hay	
	BIOLOGICA	Agujeros de nidos de insectos	Agujeros grandes de arañas	No hay (sapitos)	
RAICES	Abundantes muy finas, finas y medianas y pocas gruesas	Comunes muy finas, finas y medianas, muy pocas gruesas	Pocas muy finas y finas		
LIMITE INFERIOR	Neto plano	Neto plano			

FORMA DEL TERRENO: Plano
 TOPOGRAFIA: Plano
 PEDREGOSIDAD: Superficial: No existe
 AGRIETAMIENTO SUPERFICIAL: No existe
 UNIDAD DE CLASIFICACION: Gleyso - flúvico L 1 CLASIFICACION AGRICOLA:
 CULTIVOS: Potrero con pasto de estregla de África y quina
 EDAD: Reciente

OBSERVACIONES: Por su contenido de raíces la profundidad del perfil se puede considerar (agrícola) hasta los 2.00 m. A partir de los 0.85 m de profundidad el perfil se encuentra húmedo con manchas de color ocre como precipitación de sales de hierro debido a que gran parte del año este pozo se encuentra inundado. El 1er. y 2do. horizontes presentan grietas verticales formando prismas de diversas formas. Vegetación natural: Amates, cañabá, palma real, castaños. Drenaje superficial deficiente por falta de pendiente del terreno; el del perfil eficiente pero impedido por el ascenso del nivel del agua freática.

CUADRO 7.4-21

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DEL POZO 93

SERIE: ACAPETAHUA

HORIZONTE	A _{1,p}	A _{1,2}	A _{1,3}	A _{1,4}
CARACTERISTICAS FISICAS GENERALES				
Profundidad en m	0.00 - 0.19	0.19 - 0.52	0.52 - 1.66	1.66 - 2.00
Densidad aparente (gr/cc.)	-	1.51	1.52	1.22
Espacios vacíos %	-	43.00	42.64	53.96
Color en seco	Café amarillento claro	Beige	Beige	Café grisáceo
Clave	10YR 6/6	10YR 6/3	10YR 7/3	10YR 4/2
Color en húmedo	Café grisáceo	Café amarillento	Café grisáceo oscuro	Café grisáceo oscuro
Clave	10YR 4/3	10YR 4/4	7.5YR 2/1	7.5YR 2/2
ANALISIS MECANICO				
Grava gruesa %				
Arena total %	96.4	62.4	77.4	49.4
Limo %	0.6	27.6	17.6	38.6
Arcilla total %	3.0	10.0	5.0	12.0
Arcilla fina %	2.0	8.0	4.0	9.0
Textura	Arena	Franco arenoso	Arena francosa	Franco
CONSTANTE DE HUMEDAD				
Capacidad de campo % en peso	11.0	17.0	15.5	25.0
Punto de marchitamiento % en peso	6.0	8.0	8.0	12.0
Agua aprovechable % en peso	5.0	9.0	7.5	13.0
CARBONATOS Y MATERIA ORGANICA				
Carbonatos insolubles (Ca y Mg) %	0.00	0.00	0.00	0.00
Materia orgánica %	0.00	0.42	0.14	4.55
Carbón orgánico %	0.00	0.24	0.08	2.64
Nitrogeno total %	0.00	0.02	0.00	0.25
NUTRIENTES				
Nitrogeno nítrico ppm	0.66	0.94	0.91	0.10
Nitrógeno amoniacal ppm	0.00	0.00	0.65	0.00
Fósforo disponible ppm	7.00	2.00	1.10	0.90
Potasio asimilable ppm	23.00	24.30	14.30	17.00
Calcio asimilable ppm	220.00	210.00	140.00	130.00
Magnesio asimilable ppm	60.00	54.00	84.00	24.00
Fierro asimilable ppm	1.05	6.67	9.43	1.14
Manganeso asimilable ppm	0.00	0.20	0.25	0.50
pH (1.2)	7.35	6.72	7.00	6.43
Capacidad de i.c.meq./100 gr.	2.00	4.00	4.50	10.50
EN EXTRACTO DE SATURACION				
pH	7.10	7.25	7.30	6.95
Conductividad milimhos/cm a 25°C	0.13	0.04	0.05	0.14
% de sodio intercambiable	1.10	0.00	0.00	0.00
% de saturación	22.00	34.00	32.00	50.00
CLASIFICACION				
	Libre	Libre	Libre	Libre

CUADRO 7.4-22
DESCRIPCION DEL PERFIL DEL POZO 93

SERIE: ACAPETAHUA

FECHA:

HORIZONTE		A _{1,1}	A _{1,2}	A _{1,3}	A _{1,4}	
PROF. m		0.00 - 0.19	0.19 - 0.52	0.52 - 1.66	1.66 - más de 2.20	
TEXTURA		Francisco limoso	Francisco arenoso	Arena fina	Arena fina	
COLOR	SECO	10YR8/2 Grís cafeoso claro	10YR8/3 Café pálido	10YR7/1 Grís claro	Húmedo, no se determinó	
	HUMEDO	10YR3/2 Café grisáceo muy obscuro	10YR4/2 Café grisáceo obscuro	10YR4/4 Café amarillento oscuro	10YR5/6 Café amarillento	
ESTRUCTURA		Moderada blocazo angular de fino a mediana	Moderada granular de fino a mediana	Sin estructura	Sin estructura	
CONSISTENCIA	MOJADO	Ligeramente adherente y ligeramente plástico	No adherente y ligeramente plástico	No adherente y no plástico	No adherente y no plástico	
	HUMEDO	De friable a firme	Friable	Suelto	Suelto	
	SECO	Ligeramente duro	Ligeramente duro	Suelto	Suelto	
CUTANES		No presenta	No presenta	No presenta	No presenta	
CEMENTACION		No hay	No hay	No hay	No hay	
POROS		Muchas muy finas, finas y medianas "imped" vesiculares, discontinuas	Muchas muy finas y medianas "imped" vesiculares discontinuas	Pocas gruesas y muchas finas - vesiculares discontinuas	Pocas gruesas, muchas finas vesiculares, discontinuas	
ROCOSIDAD Y EDO. DE METEORIZACION		No presenta	No presenta	No presenta	No presenta	
NODULOS		No presenta	No presenta	No presenta	No presenta	
CAPA ENDURECIDA		No es	No es	No es	No hay	
CARBONATOS, SALES ETC.		No calcáreo	No calcáreo	No calcáreo	No calcáreo	
RESTOS DE ACTIVIDAD	HUMANA	No hay	No hay	No hay	No hay	
	BIOLOGICA	Agujeros grandes de insectos	Agujeros grandes de insectos	Agujeros grandes de insectos	No hay	
RAICES		Abundantes muy finas, finas y medianas	Comunes muy finas, finas y medianas	Pocas muy finas y finas	Pocas muy finas y finas	
LMITE INFERIOR		Neto plano	Neto ondulado	Difuso ondulado		

FORMA DEL TERRENO Plano
 TOPOGRAFIA Plano
 PEDREGOSIDAD Superficial no existe
 AGRIETAMIENTO SUPERFICIAL No existe
 UNIDAD DE CLASIFICACION Gleyed flúvico (G1) CLASIFICACION AGRICOLA:
 CULTIVOS Patate con estirpe de ñame. Vegetación natural: sapotales, amates, calbo
 EDAD Reciente

OBSERVACIONES

Las agujeras de los insectos pocas que fueron abiertas después de que se abrió el pozo no antes. La profundidad del perfil se puede considerar (agrícola) hasta los 2.00 m, por su contenido de raíces. El tercer y cuarto horizontes se encuentran manchados de color ocre como precipitación de sales de hierro, debido a que el sitio de este pozo se encuentra inundado gran parte del año. Drenaje superficial deficiente; del interior del perfil rápido pero impedido por la elevación del nivel de agua freática.

6

SERIE

CINTALAPA

CUADRO 7.4-23

ANÁLISIS FÍSICOS Y QUÍMICOS DEL POZO 10

SERIE: CINTALAPA

HORIZONTE	A _{1,p}	A _{1,2}	HR	
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS GENERALES				
Profundidad en m	0.00 - 0.10	0.10 - 0.25		
Densidad aparente (gr/cc.)	1.24	-		
Espacios vacíos %	53.20	-		
Color en seco	Café Amarillento	Olivo cafésoso		
Clave	10YR5/4	2.5Y3/4		
Color en húmedo	Café Oscuro Grisáceo	Café Grisáceo		
Clave	10YR2/2	10YR4/2		
ANÁLISIS MECÁNICO				
Grava gruesa %				
Arena total %	35.6	96.7		
Limo %	53.3	2.2		
Arcilla total %	11.1	1.1		
Arcilla fina %	6.1	1.1		
Textura	Franco limoso	Areno		
CONSTANTE DE HUMEDAD				
Capacidad de campo % en peso	32.5	14.5		
Punto de marchitamiento % en peso	16.0	7.5		
Agua aprovechable % en peso	16.5	7.0		
CARBONATOS Y MATERIA ORGÁNICA				
Carbonatos insolubles (Ca y Mg) %	0.00	0.00		
Materia orgánica %	6.25	0.44		
Carbón orgánico %	3.63	0.26		
Nitrogeno total %	0.30	0.02		
NUTRIENTES				
Nitrógeno nítrico ppm	4.13	1.63		
Nitrógeno amoniacal ppm	5.55	1.89		
Fósforo disponible ppm	1.32	1.91		
Potasio asimilable ppm	20.00	14.00		
Calcio asimilable ppm	220.00	40.00		
Magnesio asimilable ppm	36.00	12.00		
Hierro asimilable ppm	7.34	1.33		
Manganeso asimilable ppm	0.00	0.00		
pH (1:2)	4.63	5.12		
Capacidad de i.c. meq./100 gr.	19.50	1.00		
EN EXTRACTO DE SATURACIÓN				
pH	5.65	6.00		
Conductividad milimhos/cm a 25°C	0.40	0.20		
% de sodio intercambiable	1.25	0.00		
% de saturación	64.00	28.00		
CLASIFICACION				
	Libre	Libre		

CUADRO 7.4-24
DESCRIPCION DEL PERFIL DEL POZO 10

SERIE: CINTALAPA

FECHA:

HORIZONTE		A ₁ .p	A ₁ .2	III		
PROF. m		0.00 - 0.10	0.10 - 0.25	0.25 - 1.20		
TEXTURA		Franco arenoso	Arena	Caritas rodadas empacadas con arena gruesa y arena fina, por debajo del escarpe del río		
COLOR	SECO	10YR5/3 Café pálido	5Y5/3 Olivo			
	HUMEDO	10YR5/5 Café oscuro	5Y4/2 Gris olivo			
ESTRUCTURA		Modestamente débil blocaos subangular mediana	Sin estructura			
CONSISTENCIA	MOJADO	No adherente No plástico	No adherente No plástico			
	HUMEDO	Muy friable a friable	Suelto			
	SECO	Blando a ligeramente duro	Suelto			
CUTANES		No hay	No hay			
CEMENTACION		No hay	No hay	Ligeramente		
POROS		Muchas finas continuas vesículas, algunas gruesas	Algunas gruesas continuas y medianas intersticiales	Muchas gruesas		
ROCOSIDAD Y EDO. DE METEORIZACION		No hay	No hay	Existen rocas graníticas hasta de 80 cm de diámetro		
NODULOS		No hay	No hay			
CAPA ENDURECIDA		No es	No es			
CARBONATOS, SALES ETC.		No calcáreo	No calcáreo	No calcáreo		
RESIDUOS DE ACTIVIDAD	HUMANA	No hay	No hay			
	BIOLOGICA	Nidos de insectos	Hormiga y otros insectos.			
RAICES		Muchas finas, algunas gruesas	Muchas finas y muy finas	Muchas finas hasta 90 cm		
LMITE INFERIOR		Noto plano	Difusa			

FORMA DEL TERRENO: ondulado

TOPOGRAFIA: Plano

PEDREGOSIDAD: Se encuentran rocas hasta 1 m

AGRIETAMIENTO SUPERFICIAL: No hay

UNIDAD DE CLASIFICACION: Fluvisol (U)

CLASIFICACION AGRICOLA:

CULTIVOS: Sin cultivo, vegetación natural; Avena, leucaena, caña, jote

EDAD: Reciente

OBSERVACIONES:

Perfil muy entrase; sólo se profundizó a 1.20 m, porque se tuvo dificultad para sacar los piedras de 70 a 80 cm de diámetro son canchales rodados de río; posiblemente esta poza quedó en un lecho abandonado del río. No se encuentran huecos; existen pequeñas grietas en el ter. horizontal. El drenaje superficial eficiente; el del perfil — también eficiente.

7

SERIE

MAPASTEPEC

CUADRO 7.4-25

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DEL POZO 35

SERIE: MAPASTEPEC

HORIZONTE	A _{1.p}	A _{1.2}	A _{1.3}	A _{1.4}
CARACTERISTICAS FISICAS GENERALES				
Profundidad en m	0.00 - 0.23	0.23 - 0.62	0.62 - 1.14	1.14 - 2.00
Densidad aparente (gr/c.c.)	1.31	1.55	-	-
Espacios vacíos %	50.52	41.50	-	-
Color en seco	Café grisáceo	Café grisáceo	Beige	Café amarillento claro
Clave	7.5YR4/2	10YR5/3	10YR6/3	10YR6/4
Color en húmedo	Café grisáceo oscuro	Café amarillento oscuro	Café grisáceo	Café amarillento
Clave	10YR3/2	10YR3/3	10YR4/3	7.5YR4/4
ANALISIS MECANICO				
Grava gruesa %				
Arena total %	65.4	63.4	90.4	86.4
Limo %	28.6	39.6	6.6	8.6
Arcilla total %	6.0	7.0	3.0	5.0
Arcilla fina %	4.4	5.4	1.0	2.0
Textura	Franco arenoso	Franco arenoso	Arena fina	Arena francosa
CONSTANTE DE HUMEDAD				
Capacidad de campo % en peso	20.5	16.0	15.0	15.0
Punto de marchitamiento % en peso	10.0	7.5	8.0	7.5
Agua aprovechable % en peso	10.5	8.5	7.0	7.5
CARBONATOS Y MATERIA ORGANICA				
Carbonatos insolubles (Cay Mg) %	0.00	0.00	0.00	0.00
Materia orgánica %	2.37	0.56	0.11	0.10
Carbon orgánico %	1.37	0.32	0.06	0.06
Nitrogeno total %	0.12	0.03	0.00	0.00
NUTRIENTES				
Nitrógeno nítrico ppm	1.25	0.19	0.00	0.13
Nitrógeno amoniacal ppm	2.84	0.00	0.00	0.00
Fósforo disponible ppm	2.50	3.75	1.90	0.00
Potasio asimilable ppm	27.00	2.50	12.50	6.00
Calcio asimilable ppm	140.00	140.00	100.00	100.00
Magnesio asimilable ppm	84.00	72.00	12.00	48.00
Hierro asimilable ppm	1.35	1.38	1.26	1.11
Manganeso asimilable ppm	0.00	0.00	0.00	0.00
pH (1.2)	5.25	5.83	6.24	6.23
Capacidad de i.c. meq./100 gr.	5.30	5.00	1.50	4.00
EN EXTRACTO DE SATURACION				
pH	6.05	7.10	7.20	7.05
Conductividad milimhos/cm a 25°C	0.08	0.03	0.05	0.05
% de sodio intercambiable	0.88	0.00	0.00	0.00
% de saturación	40.00	32.00	30.00	30.00
CLASIFICACION				
	Libre	Libre	Libre	Libre

CUADRO 7.4-26
DESCRIPCION DEL PERFIL DEL POZO 35

SERIE MAPASTREC FECHA.

HORIZONTE		A 1,1	A 1,2	A 1,3	A 1,4
PROF. m		0.00 - 0.23	0.23 - 0.62	0.62 - 1.14	1.14 - 2.00
TEXTURA		Francos arenosos	Francos arenosos	Arenas finas	Arenas finas
COLOR	SECO	10Y8/4 Café amarillento claro	10Y8/3 Café muy pálido	10Y8/2 Café pálido	10Y8/2 Blanco
	HUMEDO	10Y8/3 Café obscuro	10Y8/4 Café amarillento obscuro	10Y8/3 Café obscuro	10Y8/8 Café amarillento
ESTRUCTURA		Moderada bloques subangular finos	De débil a moderada granu- lar de fina a mediana	Débil granular fina	Débil granular fina
CONSISTENCIA	MOJADO	No adherente no plásticos	No adherente no plásticos	No adherente no plásticos	No adherente no plásticos
	HUMEDO	Frías	Frías	Suelto	Suelto
	SECO	Blando	De blando a ligeramente duro	Suelto	Suelto
CUTANES		No presente	No presente	No presente	No presente
CEMENTACION		No hay	No hay	No hay	No hay
POROS		Muchas muy finas, finas y -- mediana, discontinuas entre gránulos intencionales coá- licas	Muchas muy finas, finas y mediana, discontinuas en- tre gránulos, intencionales coálicas	Muchas gruesas discontinuas	Muchas gruesas y muchas fi- nas
ROCOSIDAD y EDO. DE ME- TEORIZACION		No presente	No presente	No presente	No presente
NODULOS		No presente	No presente	No presente	No presente
CAPA ENDURECIDA		No es	No es	No es	No es
CARBONATOS, SALES ETC.		No calcáreo	No calcáreo	No calcáreo	No calcáreo
BIOLÓGICA ACTIVIDAD	HUMANA	No hay	No hay	No hay	No hay
	EOLÓGICA	Gran cantidad de agujeros de insectos que le dan al horizon- te un aspecto poroso	La impresionante la cantidad de agujeros de insectos que le dan al horizonte un aspecto muy poro- so	Gran cantidad de agujeros de insectos que contiene este hori- zonte que le dan un aspecto muy poroso	No hay
RAICES		Abundantes muy finas, finas y medianas	Abundantes muy finas, finas y medianas	Madejas de muy finas, finas y medianas como acumuladas	Muy pocas muy finas, finas y medianas
LÍMITE INFERIOR		Neto plano	Neto plano	Difuso ondulado	

FORMA DEL TERRENO Plano
 TOPOGRAFIA Plano
 PEDREGOSIDAD Superficial - No presente
 AGRIETAMIENTO SUPERFICIAL No presente
 UNIDAD DE CLASIFICACION Gleyol fúlvico (Gf) CLASIFICACION AGRICOLA _____
 CULTIVOS Pastoreo con pasto de estrella de México. Vegetación natural: Palo de hule, laureles, pochotes, zapotones, Yalze.
 EDAD Reciente

OBSERVACIONES El 1er. horizonte presenta una veta de color blanco pulverulento que rodea todo el pozo. El drenaje superficial medianamente eficiente; el del perfil eficiente aunque el 4º horizonte se encuentra húmedo. El 2º, 3º, y 4º, horizontes presentan manchas de color ocre como precipitación de sales de hierro debido a que el sitio de este pozo se encuentra inundado gran parte del año.

CUADRO 7.4-27
ANÁLISIS FÍSICOS Y QUÍMICOS DEL POZO 50

SERIE MAPASTEPEC						
HORIZONTE						
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS GENERALES	A _{1,p}	A _{1,2}	A _{1,3}	A _{1,4}	A _{1,5}	A _{1,6}
Profundidad en m	0.00 - 0.20	0.20 - 0.40	0.40 - 0.62	0.62 - 1.24	1.24 - 1.70	1.70 - 2.00
Densidad aparente (g/cc.)	1.38	1.58	1.38	1.40	1.60	1.81
Espacios vacíos %	47.92	58.62	47.90	47.17	39.62	31.70
Color en seco	Café Grisáceo	Café Grisáceo	Café Grisáceo	Beige	Café Grisáceo	Beige
Clave	10YR4/2	10YR5/2	10YR5/2	10YR4/2	10YR5/3	10YR7/2
Color en húmedo	Café Grisáceo Oscuro	Café Grisáceo Oscuro	Café Grisáceo Oscuro	Café Amarillento	Café Grisáceo	Café Amarillento
Clave	10YR2/1	10YR3/2	10YR3/2	10YR5/4	10YR4/3	10YR5/6
ANÁLISIS MECÁNICO						
Grava gruesa %						
Grava total %	36.0	34.0	44.0	55.0	81.0	81.6
Limo %	49.4	43.4	39.4	32.4	10.4	13.0
Arilla total %	14.6	22.6	16.6	12.6	8.6	5.4
Arilla fina %	10.6	16.6	13.6	9.6	3.0	3.4
Textura	Franca	Franca	Franca	Franca arenosa	Arena francosa	Arena francosa
CONSTANTE DE HUMEDAD						
Capacidad de campo % en peso	25.0	18.0	17.0	15.0	14.0	17.0
Punto de marchamiento % en peso	12.0	9.0	8.0	7.0	4.5	8.0
Agua aprovechable % en peso	13.0	9.0	9.0	8.0	7.5	9.0
CARBONATOS Y MATERIA ORGÁNICA						
Carbonatos insolubles (Ca y Mg) %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Materia orgánica %	3.91	1.65	1.24	1.24	0.83	0.72
Carbono orgánico %	2.27	0.96	0.72	0.78	0.48	0.42
Humero total %	0.20	0.08	0.06	0.06	0.03	0.03
NUTRIENTES						
Nitrógeno nítrico ppm	4.16	0.00	0.00	0.20	0.16	0.28
Nitrógeno amoniacal ppm	1.00	0.40	0.52	0.00	0.37	0.82
Fósforo disponible ppm	0.50	0.00	0.85	0.75	0.70	0.50
Potasio asimilable ppm	17.00	10.00	10.00	14.40	13.60	12.40
Calcio asimilable ppm	280.00	180.00	160.00	140.00	80.00	90.00
Magnesio asimilable ppm	84.00	48.00	36.00	36.00	24.00	18.00
Hierro asimilable ppm	1.59	1.22	1.18	0.46	0.81	0.40
Manganeso asimilable ppm	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
pH (1:2)	5.65	6.00	5.70	6.00	6.00	6.63
Capacidad de intercambio	18.00	16.00	14.2	9.60	4.80	5.00
EN EXTRACTO DE SATURACION						
pH	7.10	7.00	7.00	7.15	7.15	7.20
Conductividad milimhos/cm a 25°C	0.06	0.03	0.03	0.04	0.02	0.02
% de sodio intercambiable	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
% de saturación	30.00	36.00	34.00	30.00	28.00	33.00
CLASIFICACION POR SALINIDAD						
Suelo libre ()	Libre	Libre	Libre	Libre	Libre	Libre
Suelo salino ()						
Suelo salino-sódico ()						
Suelo sódico ()						
% de yeso (CaSO ₄ · 2H ₂ O)						

CUADRO 7.4-28
DESCRIPCION DEL PERFIL DEL POZO 50

SERIE: **PAPASTEPEC**

FECHA:

HORIZONTE	A ₁ ,p	A ₁ ,2	A ₁ ,3	A ₁ ,4	A ₁ ,5	A ₁ ,6
PROF. m	0.00 - 0.20	0.20 - 0.40	0.40 - 0.62	0.62 - 1.24	1.24 - 1.70	1.70 - 2.00
TEXTURA	Francos arcillo limoso	Francos limoso	Francos arenoso	Francos arenoso	Arena francosa	Arena
COLOR	SECO	10YR 6/2 Café grisáceo	10YR 6/3 Café pálido	10YR 6/3 Café pálido	2.5Y7/4 Amarillo pálido	No se puede obtener por estar húmedo
	HUMEDO	10YR 3/2 Café grisáceo obs.	10YR 3/3 Café obscuro	10YR 4/2 Café grisáceo obs.	10YR 5/4 Café amarillento	10YR 3/3 Café obscuro
ESTRUCTURA	Moderada blocosa angular mediana	Moderadamente débil blocosa angular fina	Moderada blocosa angular mediana	Moderadamente débil blocosa angular fina	Moderadamente débil granular fina	Sin estructura
CONSISTENCIA	MOJADO	Ligeramente adherente, plástico	No adherente, ligera ramoneo plástico	No adherente no plástico	No adherente, no plástico	No adherente, no plástico
	HUMEDO	Friable	Friable	Firme	Friable	Suelto
	SECO	Blando	Ligeramente duro	Blando	Blando	Blando
CUTANES	No se presentan	No se presentan	No se presentan	No se presentan	No se presentan	No se presentan
CEMENTACION	No existe	No existe	No existe	No existe	No existe	No existe
POROS	Muchos medianos continuos intersticiales	Muchos medianos y finos continuos intersticiales	Muchos medianos continuos verticales intersticiales	Frecuentes gruesos - continuos intersticiales	Frecuentes gruesos y finos continuos intersticiales	Muchos medianos entre los agregados
ROCOSIDAD Y EDO. DE METEORIZACION	No existe rocosidad	No existe rocosidad	No existe rocosidad	No existe rocosidad	No existe rocosidad	No existe rocosidad
NODULOS	No hay	No hay	No hay	No hay	No hay	No hay
CAPA ENDURECIDA	No es	No es	No es	No es	No es	No es
CARBONATOS, SALES ETC.	No reacciona al HCl	No reacciona al HCl	No reacciona al HCl	No reacciona al HCl	No reacciona al HCl	No reacciona al HCl
RESTOS DE ACTIVIDAD	HUMANA	No hay	No hay	No hay	No hay	No hay
	BIOLOGICA	Hijos de hormigas y grillos	Hijos de hormigas y grillos	Hijos de hormigas e insectos	No hay	No hay
RAICES	Comunes finas medianas y gruesas	Comunes, finas y medianas	Comunes finas y medianas	Pocas finas y medianas	Comunes finas	Comunes finas
LIMITE INFERIOR	Neto plano	Neto plano	Neto plano	Neto plano	Neto plano	Neto plano

FORMA DEL TERRENO: Plana
 TOPOGRAFIA: Ligeramente inclinada
 PEDREGOSIDAD: No existe
 AGRIETAMIENTO SUPERFICIAL: No se observa
 UNIDAD DE CLASIFICACION: Alexand. (61) CLASIFICACION AGRICOLA: Primera Clase-Agricultura
 CULTIVOS: Pradera de pasto en muy malas condiciones con ganado
 EDAD: Reciente

OBSERVACIONES: Se encuentra húmedo en los 3 últimos horizontes; en el 4º horizonte se encuentran manchas de color oscuro; el tercer horizonte es un material flojo posiblemente ceniza volcánica; en el 5º horizonte también aparecen vetas de color negro más oscuro. No existe agrietamiento en este perfil. El drenaje superficial y el del suelo medianamente eficiente. Vegetación natural. Ceiba, guacacastle, cavelote y otras.

8

S E R I E

S A N N I C O L A S

CUADRO 7.4-29
ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DEL POZO 58

SERIE SAN NICOLAS						
HORIZONTE	A _{1.1}	A _{1.2}	A _{1.3}	A _{1.4}	A _{1.5}	A _{1.6}
CARACTERISTICAS FISICAS GENERALES						
Profundidad en m	0.00 - 0.09	0.09 - 0.46	0.46 - 0.57	0.57 - 1.17	1.17 - 1.60	1.60 - 2.00
Densidad aparente (gr/cc.)	1.03	1.70	-	1.22	-	1.37
Espacios vacíos %	41.13	25.85	-	54.00	-	48.30
Color en seco	Olivo grisáceo	Amarillento grisáceo	Café grisáceo	Amarillento grisáceo	Olivo caféscuro	Café grisáceo
Clave	2.5Y/2	2.5Y/2	10YR5/2	2.5Y/3	2.5Y/4	10YR5/3
Color en húmedo	Café grisáceo obscuro	Café grisáceo	Café grisáceo obscuro	Olivo caféscuro	Café grisáceo	Café grisáceo obscuro
Clave	10YR2/2	10YR4/3	7.5YR2/2	2.5Y/4	10YR4/3	7.5YR2/2
ANALISIS MECANICO						
Grava gruesa %						
Arena total %	34.7	15.7	26.7	17.7	63.7	47.7
Limo %	43.0	57.0	34.0	28.0	30.0	35.7
Arcilla total %	22.3	27.3	39.3	24.3	6.3	16.6
Arcilla fina %	18.3	23.3	28.3	16.3	4.3	13.6
Textura	Franco	Franco arcilla arenoso	Franco arcilloso	Franco limoso	Franco arenoso	Franco
CONSTANTE DE HUMEDAD						
Capacidad de campo % en peso	30.0	20.5	28.0	23.0	14.5	18.5
Punto de marchitamiento % en peso	14.3	10.0	13.5	11.0	8.0	9.0
Agua aprovechable % en peso	15.5	10.5	14.5	12.0	6.5	9.5
CARBONATOS Y MATERIA ORGANICA						
Carbonatos insolubles (Co ₂ SO ₄) %	2.80	1.45	0.30	0.00	0.00	0.00
Materia orgánica %	5.91	1.97	2.82	0.40	0.03	0.71
Carbón orgánico %	2.43	1.14	1.44	0.23	0.02	0.41
Nitrógeno total %	0.30	0.09	0.12	0.01	0.00	0.03
NUTRIENTES						
Nitrógeno nítrico ppm	15.40	0.31	0.43	0.48	0.40	0.30
Nitrógeno amoniacal ppm	7.40	1.90	0.30	0.00	0.30	0.00
Fósforo disponible ppm	1.96	1.54	0.36	0.07	1.54	1.47
Potasio asimilable ppm	258.00	5.70	8.40	14.30	17.30	15.00
Calcio asimilable ppm	230.00	250.00	290.00	290.00	200.00	280.00
Magnesio asimilable ppm	114.00	42.00	30.00	30.00	30.00	28.00
Hierro asimilable ppm	8.73	3.30	3.63	0.69	0.53	0.73
Manganeso asimilable ppm	3.00	4.00	1.00	0.30	Traza	0.00
pH (1:2)	4.90	5.85	5.95	6.77	6.70	6.40
Capacidad de iz. meq/100gr	9.40	12.00	11.50	8.30	6.00	8.00
EN EXTRACTO DE SATURACION						
pH	5.75	6.30	6.25	6.45	6.45	6.45
Conductividad milienhos/cm a 25°C	1.00	0.05	0.08	0.10	0.02	0.07
% de sodio intercambiable	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00
% de saturación	61.0	41.0	57.0	47.0	34.0	27.0
CLASIFICACION POR SALINIDAD						
Suelo libre (X)	X	X	X	X	X	X
Suelo salino ()						
Suelo salino-sódico ()						
Suelo sódico ()						
% de yeso (CaSO ₄ · 2H ₂ O)						

CUADRO 7.4-30
DESCRIPCION DEL PERFIL DEL POZO 58

SERIE: SAN NICOLAS

FECHA

HORIZONTE		A _{1,1}	A _{1,2}	A _{1,3}	A _{1,4}	A _{1,5}	A _{1,6}
PROF. m		0.00 - 0.09	0.09 - 0.46	0.46 - 0.57	0.57 - 1.17	1.17 - 1.60	1.60 - 2.00 PMS
TEXTURA		Franco arcilla limosa	Franco limoso	Franco limoso	Franco limoso	Franco arenoso	Franco arenoso
COLOR	SECO	2.5Y 6/2 Eris cafeuzo claro	10YR 7/2 Eris claro	Material húmedo, no se determinó	Material húmedo, no se determinó	Material húmedo, no se determinó	Material húmedo, no se determinó
	HUMEDO	10YR 3/2 Café grisáceo muy obs.	10YR 8/4 Café amarillento	10YR 2/3 Café obscuro	10YR 5/4 Café amarillento	10YR 5/4 Café amarillento	10YR 3/3 Café obscuro
ESTRUCTURA		Moderadamente débil blosoo subangular fino	Moderadamente débil blosoo subangular fino	Moderada a fuerte blosoo subangular mediana	Moderadamente débil granular mediana	Sin estructura	Moderada blosoo subangular mediana
CONSISTENCIA	MOJADO	Adherente plástico	No adherente, ligeramente plástico	Ligeramente adherente plástico	No adherente ligeramente plástico	No adherente no plástico	No adherente, ligeramente plástico
	HUMEDO	Firme a muy firme	Firme	Firme	Friable	Friable	Firme
	SECO	Blando	Blando				
CUTANES		No hay	No hay	No hay	No hay	No hay	No hay
CEMENTACION		No hay	No hay	No hay	No hay	No hay	No hay
POROS		Ruichos medianos y gruesos continuos intersticiales	Ruichos medianos y gruesos continuos intersticiales	Ruichos medianos y gruesos continuos intersticiales	Frecuentes medianos y gruesos continuos intersticiales	Frecuentes finos con linuos intersticiales	Frecuentes medianos continuos intersticiales
ROCOSIDAD Y EDO. DE METEORIZACION		No existe	No hay	No hay	No hay	No hay	No hay
NODULOS		No hay	No hay	No hay	No hay	No hay	No hay
CAPA ENDURECIDA		No es	No es	No es	No es	No es	No es
CARBONATOS, SALES ETC.		No reacciona al HCl	No reacciona al HCl	No reacciona al HCl	No reacciona al HCl	No reacciona al HCl	No reacciona al HCl
RESERVA DE ALIMENTOS	HUMANA	No hay	No hay	No hay	No hay	No hay	No hay
	BIOLOGICA	Nidos de avispas, hormigas y otros insectos	Agujeros de avispas, hormigas y otros insectos	Agujeros de avispas, hormigas y otros insectos. Conductos de raíces muertas	Nidos de insectos y conductos de raíces muertas - de roedores	Nidos de insectos y conductos de roedores	Agujeros de insectos y conductos de raíces muertas - de roedores
RAICES		Ruichos finos y muy finos algunas medianas y gruesas	Comunes finas y muy finas	Comunes medianas y gruesas	Algunas finas y muy finas	Algunas finas y muy finas	Algunas finas
LIMITE INFERIOR		Neto plano	Neto plano	Neto plano	Neto plano	Neto plano	

FORMA DEL TERRENO: Plano

TOPOGRAFIA: Plano

PEREGRIDAD: No existe superficial

AGRIETAMIENTO SUPERFICIAL: No existe

UNIDAD DE CLASIFICACION: Gleysoil flico (S₁) CLASIFICACION AGRICOLA

CULTIVOS: Pastizal de camote (natural), Sin cultivo

EDAD: Reciente

OBSERVACIONES: Están agrietados el primero, el segundo, el tercero y la mitad del cuarto horizonte con grietas de 3mm de ancho, verticales e inclinadas. En el segundo horizonte se encuentran manchas blancas probablemente de ceniza volcánica y otras negras, oscuras como de materia orgánica. El perfil se encuentra húmedo de los 0.46 m de profundidad en adelante. En el Cuarto y Quinto y el Sexto horizontes se encuentran manchas oscuras que indican que se encuentran con frecuencia dentro del agua. Drenaje superficial deficiente por la escasa pendiente del S.E. reno; del perfil, eficientes aunque impedido por el sicismo del agua freática. Vegetación natural: Sapotil, amate, roble, jobo y otros.

CUADRO 7.4-31

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DEL POZO 76

SERIE: SAN NICOLAS

HORIZONTE	A_{1.p}	A_{1.2}	A_{1.3}	A_{1.4}
CARACTERISTICAS FISICAS GENERALES				
Profundidad en m	0.00 - 0.52	0.52 - 1.00	1.00 - 1.85	1.85 - 2.00
Densidad aparente (gr/c.c.)	1.50	1.70	1.33	2.10
Espacios vacíos %	43.40	35.85	49.81	20.75
Color en seco	Café grisáceo	Oro cafésoso	Amarillento obscuro	Anaranjado rojo profundo
Clave	10YR 5/3	10YR 5/8	2.5Y 6/4	2.5YR 4/8
Color en húmedo	Café amarillento obscuro	Café amarillento	Café amarillento	Café
Clave	10YR 3/3	10YR 4/4	10YR 5/4	5YR 3/6
ANALISIS MECANICO				
Grava gruesa %				
Arena total %	15.20	29.20	76.40	83.20
Limo %	48.60	46.60	16.40	9.60
Arcilla total %	36.20	24.20	7.20	7.20
Arcilla fina %	28.20	19.20	6.00	6.00
Textura	Franco arcillo limoso	Franco	Franco arenoso	Arena francosa
CONSTANTE DE HUMEDAD				
Capacidad de campo % en peso	24.50	19.50	15.50	14.50
Punto de marchitamiento % en peso	12.00	9.50	8.00	7.00
Agua aprovechable % en peso	12.50	10.00	7.50	7.50
CARBONATOS Y MATERIA ORGANICA				
Carbonatos insolubles (Coy Mg) %	0.00	0.00	0.00	0.00
Materia orgánica %	0.76	0.40	0.05	0.00
Carbón orgánico %	0.23	0.04	0.03	0.00
Nitrogeno total %	0.02	0.00	0.00	0.00
NUTRIENTES				
Nitrógeno nítrico ppm	0.80	0.53	0.62	0.64
Nitrógeno amoniacal ppm	0.45	1.30	0.00	0.00
Fósforo disponible ppm	8.40	9.40	0.00	0.00
Potasio asimilable ppm	24.70	13.30	9.00	9.60
Calcio asimilable ppm	400.00	320.00	220.00	120.00
Magnesio asimilable ppm	240.00	300.00	108.00	90.00
Hierro asimilable ppm	0.55	0.20	0.42	0.38
Manganeso asimilable ppm	0.50	0.00	0.50	0.50
pH (1:2)	7.70	8.03	7.28	6.95
Capacidad de i.c. meq./100 gr.	18.50	15.00	7.00	4.50
EN EXTRACTO DE SATURACION				
pH	7.35	7.45	7.30	6.65
Conductividad milimhos/cm a 25°C	0.15	0.11	0.45	0.18
% de sodio intercambiable	0.00	0.00	0.60	0.40
% de saturación	48.00	38.00	31.00	30.00
CLASIFICACION	Libre	Libre	Libre	Libre

CUADRO 7.4-32
DESCRIPCION DEL PERFIL DEL POZO 76

SERIE: SAN NICOLAS

FECHA:

HORIZONTE		A _{1,1}	A _{1,2}	A _{1,3}	A _{1,4}
PROF. m		0.00 - 0.52	0.52 - 1.00	1.00 - 1.85	1.85 - 2.00
TEXTURA		Franco arcilla limosa	Franco arcilla limosa	Franco arcilla o arena franca	Arena
COLOR	SECO	2.576/2 Grís castaño claro	2.577/4 Amarillo pálido	Material húmedo, no se determinó	Material húmedo
	HUMEDO	10Y4/2 Café grisáceo obscuro	10YK5/4 Café amarillento	10YR4/3 Café a café obscuro	5YR4/4 Café rojo
ESTRUCTURA		Puerta blocosa angular gruesa	No moderada a fuerte blo- cosa angular gruesa	Sin estructura	Débil a sin estructura
CONSISTENCIA	MOJADO	Ligeramente adherente plás- tico	Ligeramente adherente li- geramente plásticos	No adherente no plástico	No adherente no plástico
	HUMEDO	Firme	Firme	Sueltos	Sueltos
	SECO	Muy duro	Duro	Material húmedo, no se determinó	Material húmedo
CUTANES		No hay	No hay	No hay	No hay
CEMENTACION		No hay	No hay	No hay	No hay
POROS		Muchos medianos y gruesos, verticales, laterales, hori- zontales	Frecuentes medianos y grues cos continuos, verticales, laterales	Frecuentes medianos entre los gruesos de arena el ma- terial es poroso	Aspecto poroso, frecuentes medianos entre los gruesos de la arena
ROCOSIDAD Y EDO. DE ME- TEORIZACION		No hay	No hay	No hay	No hay
NODULOS		No hay	No hay	No hay	No hay
CAPA ENDURECIDA		No es	No es	No es	No es
CARBONATOS, SALES ETC.		No reacciona al HCl	No reacciona al HCl	No reacciona al HCl	No reacciona al HCl
RESTOS DE VEGETACION		No hay	No hay	No hay	No hay
BIOLOGICA		Algunos nidos de grillos - arañas, hormigas	Algunos nidos de insectos	Nidos de insectos	No encuentro una cuebra nidos, etc.
RAICES		Muchas finas gruesas y muy gruesas	Pocas finas	Casi ausencia de raíces	Casi ausencia de raíces
LIMITE INFERIOR		Base plano	Cruce plano	Brunco a modulado	

FORMA DEL TERRENO: Plano

TOPOGRAFIA: Plano

PEDREGOSIDAD: No hay superficial

AGRIETAMIENTO SUPERFICIAL: No hay

UNIDAD DE CLASIFICACION: Clayool fínico (Cl) CLASIFICACION AGRICOLA:

CULTIVOS: Petateo al fondo, frutales, palmas de coco, cítricos, apespes, etc.

EDAD: Juvenal

OBSERVACIONES: Existen manchas de color rojo y algunas negras en el segundo, tercero y cuarto horizonte lo que se debe a que el agua freática cubre hasta ese nivel; en el límite del 3er. y 4to. horizontes existe una lente de arena de color gris. Existen grutas en el 1er. Ed. horizontal, hasta el límite del 3er. Este terreno es cubre de agua casi todo los años con líneas de 0.50 a 1.00 m. El perfil demuestra que al nivel del agua freática se encuentra a más de 2.00 m; el drenaje superficial es eficiente y el del interior del suelo es eficiente aunque se encuentra impedido por el ascenso del nivel del agua freática.

CUADRO 7.4-33
ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DEL POZO 89

SERIE: SAN NICOLAS						
HORIZONTE	A _{1,1}	A _{1,2}	A _{1,3}	A _{1,4}	A _{1,5}	
CARACTERISTICAS FISICAS GENERALES						
Profundidad en m	0,00 - 0,25	0,25 - 0,57	0,57 - 0,84	0,84 - 1,25	1,25 - 2,00	
Densidad aparente (g/cc.)	1,30	1,72	1,45	1,38		
Espacios vacios %	50,94	33,10	45,28	47,92		
Color en seco	Café amarillento	Beige pálido	Beige	Beige	Amarillo Anaranjado mate	
Clave	10YR 5/6	10YR 8/2	10YR 7/2	10YR 4/2	10YR 8/4	
Color en húmedo	Café amarillento obscuro	Café amarillento obscuro	Café amarillento obscuro	Café amarillento	Negro caféscuro	
Clave	10YR 3/3	10YR 3/3	10YR 3/3	10YR 5/6	10YR 1,7/1	
ANALISIS MECANICO						
Grava gruesa %						
Arena total %	81,6	90,6	83,6	81,6	96,6	
Limo %	12,0	4,0	28,0	40,4	0,0	
Arilla total %	6,4	5,4	18,4	28,0	3,4	
Arquilla fina %	4,0	3,0	12,4	22,0	3,0	
Textura	Arena francoza	Arena	Franco arenoso	Franco arcilloso	Arena	
CONSTANTE DE HUMEDAD						
Capacidad de campo % en peso	13,5	12,5	15,0	20,5	10,5	
Punto de marchitamiento % en peso	6,5	6,0	7,0	10,0	5,0	
Agua aprovechable % en peso	7,0	6,5	8,0	10,5	5,5	
CARBONATOS Y MATERIA ORGANICA						
Carbonatos insolubles (Ca y Mg) %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Materia orgánica %	0,83	0,14	0,76	0,62	0,00	
Carbon orgánico %	0,48	0,08	0,64	0,24	0,24	
Nitrógeno total %	0,04	0,00	0,03	0,02	0,00	
NUTRIENTES						
Nitrógeno nítrico ppm	0,75	0,28	0,53	0,54	0,56	
Nitrógeno amoniacal ppm	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	
Fósforo disponible ppm	3,06	1,56	1,10	1,00	1,33	
Potasio asimilable ppm	27,00	12,90	15,70	17,20	12,00	
Calcio asimilable ppm	120,00	100,00	150,00	180,00	70,00	
Magnesio asimilable ppm	24,00	24,00	48,00	36,00	18,00	
Hierro asimilable ppm	1,75	1,58	4,56	6,50	1,10	
Manganeso asimilable ppm	0,10	0,20	0,00	0,25	0,25	
pH (1:2)	5,77	6,42	5,80	5,48	6,60	
Capacidad de intercambio /100gr	5,00	1,00	6,00	10,00	0,00	
EN EXTRACTO DE SATURACION						
pH	6,90	6,90	6,85	6,95	6,90	
Conductividad mhos/cm a 25°C	0,63	0,19	0,14	0,24	0,28	
% de sodio intercambiable	0,75	0,90	0,85	2,50	4,00	
% de saturación	27,00	25,00	30,00	40,00	20,00	
CLASIFICACION POR SALINIDAD						
Suelo libre ()	Llave	Llave	Llave	Llave	Llave	
Suelo salino ()						
Suelo salino-sódico ()						
Suelo sódico ()						
% de yeso (Ca So ₄ · 2H ₂ O)						

CUADRO 7.4-34
DESCRIPCION DEL PERFIL DEL POZO 89
 SERIE: SAN NICOLAS FECHA

HORIZONTE		A _{1.1}	A _{1.2}	A _{1.3}	A _{1.4}	A _{1.5}
PROF. m		0.00 - 0.25	0.25 - 0.57	0.57 - 0.84	0.84 - 1.25	1.25 - 2.00
TEXTURA		Franco arenoso	Arena fina	Franco limoso	Franco arenoso	Arena fina
COLOR	SECO	10YR 5/2 Café grisáceo	10YR 5/6 Café amarillento			
	HUMEDO	10YR 3/2 Café grisáceo muy obs.	10YR 4/6 Café amarillento oscuro	10YR 3/2 Café grisáceo muy oscuro	10YR 4/3 Café oscuro	10YR 4/6 Café amarillento obs.
ESTRUCTURA		Débil granular fina	Débil granular fina	Débil granular fina	De débil a moderada granular fina	Débil granular fina
CONSISTENCIA	MOJADO	No adherente, no plástico	No adherente no plástico	Ligeramente adherente y ligeramente plástico	No adherente y no plástico	No adherente y no plástico
	HUMEDO	Muy friable	Suelto	Friable	Friable	Suelto
	SECO	Blando	Suelto	Húmedo, no se determina	Blando	Suelto
CUTANES		No presenta	No presenta	No presenta	No presenta	No presenta
CEMENTACION		No hay	No hay	No hay	No hay	No hay
POROS		Muchos muy finos y finos frecuentes medianos continuos	Alta porosidad muchos muy finos, finos y frecuentes medianos continuos y horizontales	Muchos muy finos y finos discontinuos y caóticos	Muchos poros muy finos y finos, discontinuos, caóticos	Pocos gruesos discontinuos muchos finos y muy finos discontinuos
ROCOSIDAD Y EDC. DE METEORIZACION		No hay	No hay	No hay	No hay	No hay
NÓDULOS		No hay	No hay	No hay	No hay	No hay
CAPA ENDURECIDA		No es	No es	No es	No es	No es
CARBONATOS, SALES ETC.		No calcáreo	No calcáreo	No calcáreo	No calcáreo	No calcáreo
RESERVA CULTIVO	HUMANA	No hay	No hay	No hay	No hay	No hay
	BIOLOGICA	Agujeros de nidos de insectos	Agujeros o nidos de insectos	Nidos de insectos diversos	No hay	No hay
	RAICES	Abundantes muy finas, finas, comunes medianas y muy pocas gruesas	Abundantes muy finas, finas pocas medianas y una que otra gruesa	Comunes muy finas y finas muy pocas medianas	Pocas muy finas y finas	Muy pocas muy finas y finas
LÍMITE INFERIOR		Neto plano	Neto plano	Neto plano	Neto plano	

FORMA DEL TERRENO: Plano
 TOPOGRAFIA: Plano
 PEDREGOSIDAD: No existe
 AGRIETAMIENTO SUPERFICIAL: No existe
 UNIDAD DE CLASIFICACION: Gleyzol fluvico (GJ) CLASIFICACION AGRICOLA: _____
 CULTIVOS: Pasto estrella de Africa, Rodeando al potrero: amates, mangos, Palo de Coco, etc.
 EDAO: Reciente

OBSERVACIONES: El nivel freático del agua se encuentra a 1.71 m de profundidad, esto se debe a que la zona esta en un bajo. La coloración ocre del 4º horizonte se debe a que gran parte del año se encuentra dentro del agua como en la actualidad. El drenaje superficial deficiente; el del perfil puede ser eficiente pero se encuentra tapado por el sistema del nivel del agua freática.

9

SERIE

L A S G A R Z A S

CUADRO 7 4-35

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DEL POZO 64

SERIE: LAS GARZAS

HORIZONTE	A _{1.1}	A _{1.2}	A _{1.3}	A _{1.4}
CARACTERISTICAS FISICAS GENERALES				
Profundidad en m	0.00 - 0.41	0.41 - 0.61	0.61 - 1.21	1.21 - 1.56
Densidad aparente (gr/cc.)	-	1.29	1.62	1.72
Espacios vacíos %	-	51.32	38.90	35.10
Color en seco	Café amarillento	Café amarillento	Café amarillo claro	Beige
Clave	10YR 4/4	10YR 5/4	10YR 6/4	10YR 6/3
Color en húmedo	Café grisáceo obscuro	Café amarillo obscuro	Café amarillo obscuro	Café grisáceo
Clave	5 YR 2/2	7.5YR 3/4	7.5YR 3/4	7.5YR 4/3
ANALISIS MECANICO				
Grava gruesa %				
Arena total %	32.70	26.40	23.80	29.80
Limo %	47.00	56.00	61.60	48.60
Arcilla total %	20.30	17.60	14.60	21.60
Arcilla fina %	12.30	13.60	11.20	16.20
Textura	Franco	Franco limoso	Franco limoso	Franco
CONSTANTE DE HUMEDAD				
Capacidad de campo % en peso	17.00	17.00	16.50	15.00
Punto de marchitamiento % en peso	8.00	9.00	8.00	7.00
Aguá aprovechable % en peso	9.00	8.00	8.50	8.00
CARBONATOS Y MATERIA ORGANICA				
Carbonatos insolubles (Cay Mg) %	0.00	0.00	0.00	0.00
Materia orgánica %	1.27	0.55	0.48	0.28
Carbon orgánico %	0.74	0.32	0.28	0.16
Nitrogeno total %	0.05	0.03	0.02	0.00
NUTRIENTES				
Nitrogeno nítrico ppm	0.30	0.86	0.26	0.40
Nitrogeno amoniacal ppm	0.40	0.10	0.90	0.80
Fósforo disponible ppm	2.10	0.00	3.60	0.60
Potasio asimilable ppm	8.60	12.00	2.00	23.30
Calcio asimilable ppm	280.00	260.00	250.00	260.00
Magnesio asimilable ppm	72.00	72.00	66.00	66.00
Fierro asimilable ppm	3.25	1.45	0.45	0.36
Manganeso asimilable ppm	Trazas	0.00	0.00	0.00
pH (1:2)	6.10	6.94	7.60	7.29
Capacidad de i.c.meq./100 gr.	10.50	9.00	6.00	10.00
EN EXTRACTO DE SATURACION				
pH	6.55	7.15	7.10	6.95
Conductividad milimhos/cm a 25°C	0.06	0.04	0.10	0.04
% de sodio intercambiable	0.00	0.00	0.00	0.00
% de saturación	35.00	34.00	33.00	30.00
CLASIFICACION				
	1libre	1libre	1libre	1libre

CUADRO 7.4-36
DESCRIPCION DEL PERFIL DEL POZO 64
 SERIE: LAS GARZAS

HORIZONTE		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
PROF. m		0.00 - 0.41	0.41 - 0.61	0.61 - 1.21	1.21 - 1.56	1.56 - 2.00
TEXTURA		Francos finos	Francos finos	Francos arenos	Francos arenos	Francos arenos
COLOR	SECO	Húmedo, no se determinó	Húmedo, no se determinó	Húmedo, no se determinó	Húmedo, no se determinó	Húmedo, no se determinó
	HUMEDO	2.5Y/2 Café grisáceo oscuro	10Y8/6 Café marfiláceo oscuro	10Y8/6 Café amarillento oscuro	10Y5/3 Café	10Y8/6 Amarillo castaño
ESTRUCTURA		Moderada, láminas subangular de fina a mediana	Moderada, granular de fina a mediana	Moderada, granular de fina a mediana	Moderada, alijadas de fina a mediana	Moderada, alijadas de fina a mediana
CONSISTENCIA	MOJADO	Ligeramente adherente y ligeramente plástica	Ligeramente adherente y ligeramente plástica	No adherente no plástica	No adherente ligeramente plástica	No adherente no plástica
	HUMEDO	Firme	De frías a firme	Frías	De frías a firme	Frías
	SECO	Húmedo, no se determinó	Húmedo, no se determinó	Húmedo	Húmedo, no se determinó	Húmedo, no se determinó
CUTÁNEAS		No presentes	No presentes	No presentes	No presentes	No presentes
CEMENTACION		No hay	No hay	No hay	No hay	No hay
POROS		Muchas muy finas y finas frecuentes medianas, discontinuas	Muchas muy finas y finas, discontinuas	Muchas muy finas y finas, discontinuas	Muchas muy finas y finas, discontinuas	Muchas muy finas y finas discontinuas
ROCOSIDAD Y EDO. DE METEORIZACION		No presentes	No presentes	No presentes	No presentes	No presentes
NODULOS		No presentes	No presentes	No presentes	No presentes	No presentes
CAPA ENDURECIDA		No es	No es	No es	No es	No es
CARBONATOS, SALES ETC.		No calcáreos	No calcáreos	No calcáreos	No calcáreos	No calcáreos
RESIDUOS ORGANICOS	HUMANA	Restos de excrementos de cerdos	No hay	No hay	No hay	No hay
	BIOLOGICA	Agujitas de avispas y hormigas	Agujitas de hormigas y avispas	Agujitas de hormigas y avispas	No hay	No hay
RAICES		Abundantes muy finas y finas, comunes medianas	Abundantes muy finas y finas, pocas medianas	Comunes muy finas y finas	Pocas muy finas y finas	Pocas muy finas y finas
LIMITE INFERIOR		Neto plano	Neto plano	Neto plano	Neto plano	Neto plano

FORMA DEL TERRENO: Plano
 TOPOGRAFIA: Plano
 PEDREGOSIDAD: Superficial - No existe
 AGRIETAMIENTO SUPERFICIAL: No se observó
 UNIDAD DE CLASIFICACION: Clayed silty (G)
 CULTIVOS: Pastoreo con pasto guineo sobre pastoreado. Palma de coco
 EDAD: Reciente

OBSERVACIONES: Todo el perfil se encuentra húmedo; el 1° horizonte presenta una veta de material blanco pulverulento. De 1.00 m de profundidad en adelante se encuentran muy húmedo, presentando manchas de color oscuro como precipitación de sales de hierro debido a que gran parte del oro fue lugar se encuentra inundado. El drenaje superficial es deficiente o medianamente eficiente; el perfil eficiente, pero se encuentra impedido cuando asciende el nivel del agua freática. - Vegetación natural: Cuaculote, guanano, laurel, pochote e caño, palogulote, separán, caño, roble, culi, etc.

CUADRO 7.4-37
ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DEL POZO 87

SERIE LAS GARZAS						
HORIZONTE	A _{1,1}	A _{1,2}	A _{1,3}	A _{1,4}	A _{1,5}	
CARACTERISTICAS FISICAS GENERALES						
Profundidad en m	0.00 - 0.10	0.10 - 0.51	0.51 - 0.84	0.84 - 1.36	1.36 - 2.00	
Densidad aparente (gr./c.c.)	1.35	1.40	1.46	1.60	-	
Espacios vacíos %	49.07	47.20	44.91	37.62	-	
Color en seco	Café grisáceo oscuro	Café amarillento	Café amarillento claro	Beige	Beige	
Clove	10% 3/2	10% 5/4	10% 4/4	10% 4/3	10% 7/3	
Color en húmedo	Café grisáceo oscuro	Café amarillento oscuro	Café amarillento	Café amarillento oscuro	Café amarillento	
Clove	10% 3/1	10% 3/4	10% 4/4	10% 3/4	10% 4/4	
ANALISIS MECANICO						
Grava gruesa %						
Arena total %	54.4	62.0	71.0	26.0	88.0	
Limo %	33.6	28.0	21.0	56.0	8.0	
Arcilla total %	12.0	9.0	8.0	18.0	4.0	
Arcilla fina %	5.6	6.0	5.6	12.0	3.0	
Textura	Franco arenoso	Franco arenoso	Franco arenoso	Franco limoso	Arena	
CONSTANTE DE HUMEDAD						
Capacidad de campo % en peso	15.0	16.0	16.0	17.5	13.5	
Punto de marchitamiento % en peso	7.0	8.0	8.5	9.0	6.5	
Agua aprovechable % en peso	8.0	8.0	7.5	8.5	7.0	
CARBONATOS Y MATERIA ORGANICA						
Carbonatos mas. abs. (Ca y Mg) %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Materia orgánica %	2.98	0.70	0.28	0.40	0.00	
Carbon orgánica %	1.73	0.41	0.16	0.23	0.00	
Nitrógeno total %	0.15	0.04	0.01	0.02	0.00	
NUTRIENTES						
Nitrógeno nítrico ppm	0.77	0.30	0.38	0.62	0.36	
Nitrógeno amoniacal ppm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Fósforo disponible ppm	5.00	0.84	1.47	0.00	1.34	
Potasio asimilable ppm	38.00	16.00	13.00	10.00	10.00	
Calcio asimilable ppm	270.00	190.00	140.00	220.00	100.00	
Magnesio asimilable ppm	46.00	30.00	48.00	48.00	12.00	
Hierro asimilable ppm	1.20	0.68	0.78	3.50	1.52	
Manganeso asimilable ppm	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00	
pH (1:2)	5.92	5.94	6.20	6.05	6.65	
Capacidad de ic. meq/100gr	11.00	8.00	5.30	8.00	4.00	
EN EXTRACTO DE SATURACION						
pH	6.65	6.85	7.00	6.75	6.70	
Conductividad milimhos/cm a 25°C	0.17	0.04	0.02	0.14	0.04	
% de sodio intercambiable	0.60	0.00	0.00	1.38	0.00	
% de saturación	30.00	32.00	32.00	35.00	28.00	
CLASIFICACION POR SALINIDAD						
Suelo libre ()	Libre	Libre	Libre	Libre	Libre	
Suelo salino ()						
Suelo salino-sódico ()						
Suelo sódico ()						
% de peso (Ca So ₄ · 2H ₂ O)						

CUADRO 7.4-38
DESCRIPCION DEL PERFIL DEL POZO 87
 SERIE LAS GARZAS

HORIZONTE		A _{1,2}	A _{1,3}	A _{1,4}	A _{1,5}
PROF. m		0.00 - 0.10	0.10 - 0.51	0.51 - 0.87	0.87 - 1.36
TEXTURA		Fines limas	Fines arenas	Fines arenas	Fines limas
CONDICION	SECO	10YLS/7 Café grisáceo	10YLS/3 Café	10YLS/3 Café	Húmedo, no se determinó
	HUMEDO	10YLS/1 Café muy oscuro	10YLS/2 Café grisáceo muy oscuro	10YLS/4 Café amarillento oscuro	10YLS/3 Café oscuro
ESTRUCTURA		Mediamente blanda subangular mediana	De débil a mediana granular fina	De débil a mediana granular fina	Mediamente blanda subangular fina
CONSISTENCIA	MOJADO	Ligeramente adherente	No adherente No plástica	No adherente No plástica	Ligeramente adherente, lig- eramente plástica
	HUMEDO	De friable a firme	Muy friable	Muy friable	Friable
	SECO	Ligeramente duro	Blando	Blando	Húmedo, no se determinó
CUTANES		No presente	No presente	No presente	No presente
CEMENTACION		No hay	No hay	No hay	No hay
POROS		Muchos muy finos, firm, dis- continuos medianos	Muchos muy finos, firm, dis- continuos, medianos	Muchos muy finos, firm, de- continuos medianos discontinuos	Muchos muy finos, firm, dis- continuos, medianos
RISCOSIDAD Y EDO. DE INF- ERTORIZACION		No presente	No presente	No presente	No presente
NODULOS		No presente	No presente	No presente	No presente
CAPA ENUREZCA		No es	No es	No es	No es
CARBONATOS, SALES ETC.		No sulfuros	No sulfuros	No sulfuros	No sulfuros
CONTAMINACION	HUMANA	No hay	No hay	No hay	No hay
	BIOLÓGICA	Agujeros de lombrices, lombr- gas, ovejitas y otros	Nidos de hormigas, ovejitas, capullos vacíos, etc.	No hay	No hay
RAICES		Abundantes muy finas, firm y medianas	Comunes, muy finas, firm y firmes de raíces gruesas medianas	Pocas firm y firm	Pocas muy firm, firm
LIMITE INFERIOR		Noto plano	Noto plano	Noto plano	Noto plano

FORMA DEL TERRENO... Plano
 TOPOGRAFIA... Plano
 PERMEABILIDAD... Superficial no se observó
 AJUSTAMIENTO SUPERFICIAL... No se observó
 UNIDAD DE CLASIFICACION... Q1ayal Nódulo (G) CLASIFICACION AGRICOLA:
 CULTIVOS... Pastoreo de ganado entre las sobrepastoreado. Vegetación natural: amates, cedras, candeleros.
 EDAD... Esclavos

OBSERVACIONES
 Desde los 0.80 m de profundidad el perfil se encuentra húmedo con manchas de color oscuro como precipitación de sales de hierro, debido a que gran parte del agua que se perfila se encuentra localizada. El segundo horizonte presenta lo visto blanco del material pulverizado que se ha encontrado en otros perfiles. El drenaje superficial del acuífero por la escasa pendiente del terreno y del terreno del suelo puede ser eficiente a rápida pero se encuentra impedido al elevarse el nivel del agua freática.

CUADRO 7.4-39

ANÁLISIS FÍSICOS Y QUÍMICOS DEL POZO 104

SERIE: LAS GARZAS

HORIZONTE	A _{1.1}	A _{1.2}	A _{1.3}	A _{1.4}	A _{1.5}
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS GENERALES					
Profundidad en m	0.00 - 0.13	0.13 - 0.71	0.71 - 1.32	1.32 - 1.69	1.69 - 2.00
Densidad aparente (gr/cc.)	1.28	1.30	1.27	1.29	1.73
Espacios vacíos %	51.70	51.00	52.00	51.30	35.00
Color en seco	Café grisáceo oscuro	Café grisáceo	Café amarillento claro	Beige	Café grisáceo
Clave	10YR 3/1	10YR 4/2	10YR 6/4	10YR 6/3	10YR 4/2
Color en húmedo	Café grisáceo oscuro	Café grisáceo	Café amarillento	Café amarillento	Café amarillento oscuro
Clave	10YR 2/1	10YR 4/3	10YR 5/6	10YR 4/6	10YR 3/4
ANÁLISIS MECÁNICO					
Grava gruesa %					
Arena total %	44.80	36.40	48.80	18.80	34.80
Limo %	45.80	43.20	33.60	64.00	31.40
Arcilla total %	9.40	20.40	17.60	17.40	34.00
Arcilla fina %	6.00	8.00	7.20	14.00	28.00
Textura	Franco	Franco	Franco	Franco limoso	Franco arcilloso
CONSTANTE DE HUMEDAD					
Capacidad de campo % en peso	24.60	28.50	21.00	22.00	24.50
Punto de marchitamiento % en peso	11.40	13.20	10.00	10.60	11.70
Agua aprovechable % en peso	13.20	13.30	11.00	11.40	12.80
CARBONATOS Y MATERIA ORGÁNICA					
Carbonatos insolubles (Ca y Mg) %	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00
Materia orgánica %	6.14	1.17	0.21	0.42	0.83
Carbon orgánico %	3.56	0.68	0.12	0.24	0.48
Nitrógeno total %	0.32	0.06	0.00	0.00	0.02
NUTRIENTES					
Nitrógeno nítrico ppm	0.88	0.46	0.25	0.38	0.31
Nitrógeno amoniacal ppm	1.67	0.84	0.67	0.50	0.32
Fósforo disponible ppm	7.40	2.04	1.06	1.87	0.98
Potasio asimilable ppm	168.50	25.00	25.00	18.60	31.00
Calcio asimilable ppm	510.00	340.00	140.00	260.00	340.00
Magnesio asimilable ppm	144.00	66.00	12.00	54.00	108.00
Hierro asimilable ppm	0.82	0.34	0.30	0.33	0.40
Manganeso asimilable ppm	0.00	0.20	0.00	0.00	0.60
pH (1:2)	6.55	6.30	7.00	6.80	6.30
Capacidad de i.c. meq/100gr	15.00	10.10	7.4	12.40	20.80
EN EXTRACTO DE SATURACION					
pH	6.45	6.95	7.05	6.70	6.75
Conductividad milimhos/cm a 25°C	0.36	0.25	0.40	1.60	1.62
% de sodio intercambiable	0.35	0.23	4.78	14.24	14.34
% de saturación	50.00	52.50	40.50	40.00	43.50
CLASIFICACION POR SALINIDAD					
Suelo libre (L)	Libre	Libre	Libre	Libre	Libre
Suelo salino ()					
Suelo salino-sódico ()					
Suelo sódico ()					
% de yeso (Ca SO ₄ · 2H ₂ O)					

CUADRO 7.4-40
DESCRIPCION DEL PERFIL DEL POZO 104
SERIE LAS GARZAS

HORIZONTE		A _{1,p}	A _{1,2}	A _{1,3}	A _{1,4}	A _{1,5}
PROF. m		0.00 - 0.13	0.13 - 0.71	0.71 - 1.32	1.32 - 1.69	1.69 - más de 2.00 m
TEXTURA		Frases lisas	Frases lisas	Frases arenas	Frases lisas	Frases arcilla arenosa
COLOR	SECO	10YR3/1 Gr's muy oscuro	10YR3/2 Café	2.5Y7/8 Amarillo	10YR3/6 Café amarillento	
	HUMEDO	10YR2/1 Negro	10YR2/2 Café grisáceo muy oscuro	10YR2/3 Café amarillento	10YR3/3 Café oscuro	10YR3/2 Café grisáceo muy oscuro
ESTRUCTURA		De mediana a fuerte ligam- ento solo regular de fin a me- diana	Fuerte granular de fin a me- diana	Fina	De débil a mediana granu- lar fin	Fuerte aligeros de fin a me- diana
CONSISTENCIA	MOJADO	Ligamento adherente y li- gamento plásticos	Ligamento adherente y li- gamento plásticos	No adherente y ligamento - plásticos	Ligamento adherente y li- gamento plásticos	Adherente y plásticos
	HUMEDO	De fino a muy fino	De fino a muy fino	Frías	Frías	De fino a muy fino
	SECO	De duro a muy duro	De duro a muy duro	De blando a ligamento duro	Húmedo, no se detemina	Húmedo, no se detemina
CUTANES		No presente	No presente	No presente	No presente	No presente
CEMENTACION		No hay	No hay	No hay	No hay	No hay
POROS		Abundantes muy finos, fines, vacuolas, continuos	Abundantes muy finos, fines, continuos, cadentes	Abundantes muy finos, fines, discontinuos, cadentes	Pocas gruesas, muchas muy finas, finas continuas, caden- tes	Pocas gruesas, muchas finas, continuos cadentes
ROCOSIDAD Y EDO. DE ME- TEORIZACION		No presente	No presente	No presente	No presente	No presente
NODULOS		No presente	No presente		No presente	No presente
CAPA ENDURECIDA		No es	No es	No es	No es	No es
CARBONATOS, SALES ETC.		No calcáreo	No calcáreo	No calcáreo	No calcáreo	No calcáreo
RESORDE ACTIVADA	HUMANA	No presente	No presente	No presente	No hay	No hay
	BIOLOGICA	Algunas agujeros de arañas	Algunos agujeros de arañas y de otros insectos no vitícolas	No presente	No hay	No hay
RAICES		Abundantes muy finas, finas y medianas y una que está - gruesa	Comunes muy finas, finas y medianas, pocas gruesas	Comunes muy finas y finas	Comunes muy finas y finas	Casi ausente y sólo muy po- cas muy finas y finas
LIMITE INFERIOR		Neto plano	Neto plano	Neto plano	Neto plano	

FORMA DEL TERRENO: Plano

TOPOGRAFIA: Plano

PEDREGOSIDAD: No se observó

AGREGAMIENTO SUPERFICIAL: No se observó

UNIDAD DE CLASIFICACION: Fluvisol LB CLASIFICACION AGRICOLA:

CULTIVOS: Palmas con pasto estrella de África, Vegetación natural: Palmeras, cañote, zapallo y cañón.

EDAD: Reciente

OBSERVACIONES:

El primer y segundo horizontes se encuentran fracturados con grietas, verificadas por el nivel sin formar pedruzcos. Pozo abierto a 1.5 m de una palmas. El primer y se-
gundo horizontes presentan vestigios de material blanco pulverulento.

CAPITULO OCHO

CLASIFICACION AGRICOLA CON FINES DE RIEGO

8.1. GENERALIDADES

La clasificación agrícola de los suelos del proyecto de Acapeta hua con fines de riego, tuvo la finalidad de conocer la superficie que puede destinarse a la agricultura en esas condiciones para determinar la conveniencia técnica, económica y social de establecer el riego y por tanto, la de construir las obras necesarias. En esta clasificación se tienen en cuenta no solamente las limitaciones que presentan los suelos para su aprovechamiento en condiciones de riego, sino además, las precauciones para su manejo y explotación, con el propósito de no deteriorarlos con el riego, sino por el contrario, elevar sus niveles de productibilidad actual.

8.2. FACTORES DE CLASIFICACION

De acuerdo con lo anterior, la clasificación de los suelos del área de estudio se llevó a cabo aplicando los factores de clasificación establecidos por la Subdirección Agrícola de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, que son como sigue:

S_1 = Textura del suelo superficial	T_1 = Pendiente topográfica
S_2 = Profundidad del suelo superficial	T_2 = Relieve
S_3 = Permeabilidad	A_1 = Salinidad
P_1 = Pedregosidad en el perfil	A_2 = Sodicidad
P_2 = Pedregosidad superficial	D_1 = Drenaje superficial
P_3 = Roccosidad (afloramientos)	D_2 = Profundidad del manto freático
E = Erosión	D_3 = Profundidad del estrato impermeable.
I = Inundación	

En la clasificación de estos suelos se adoptó también el sistema de seis clases de la Subdirección de Agrología de la misma Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, habiendo intervenido en la clasificación todos los factores de la relación anterior, excepto el de pedregosidad superficial (P_2), el de roccosidad (afloramientos), el de salinidad (A_1) y el de sodicidad (A_2), es decir el aprovechamiento del suelo en condiciones de riego no esté limitado por ninguno de estos factores.

8.3. CRITERIOS SEGUIDOS EN LA CLASIFICACION

Los factores limitantes a la agricultura de riego que afectan a la zona de estudio son, fundamentalmente el mal drenaje superficial e interior del suelo, la inundación, la textura arenosa de los suelos en todo el perfil, la gran permeabilidad del suelo derivada de su textura arenosa y la erosión, no solamente en las partes altas con pendientes fuertes, sino también en diversas zonas de la planicie aluvial.

El criterio seguido para la clasificación según el grado de mérito de cada uno de los factores mencionados se comenta a continuación.

8.3.1. Problemas de Drenaje (1) (D_1 , D_2 , D_3)

A pesar de que los sedimentos que dan origen a la formación de los suelos son muy permeables, se presentan problemas de drenaje prácticamente en todo el área de estudio, y es que, debido a la juventud geomorfológica de la planicie por una parte, que se manifiesta por causas de ríos y arroyos no bien definidos y a la escasa altitud de la misma sobre el nivel del mar, por la otra se generan intensas inundaciones, mantos freáticos muy elevados, encharcamientos y lagunetas temporales.

Conjuntando, pues, la juventud geomorfológica y baja altitud de la planicie, los pantanos litorales y el mar como barreras naturales íntimamente relacionados con el drenaje y el elevado índice pluvial, se obtiene como resultado que los factores limitantes de mayor significación en la clasificación de los suelos del área de estudio son, la inundación y el mal drenaje estacional.

De esta manera, por los diferentes grados de afectación del factor de inundabilidad (I), el área de estudio se distribuyó dentro de la tercera, la cuarta, la quinta y la sexta clase agrícola. Por el factor de profundidad del manto freático (D_2), el área se distribuyó de la segunda a la sexta clase agrícola. Solamente pequeñas extensiones en la zona de lomeríos se clasificaron de tercera clase por el factor de profundidad del estrato impermeable (D_3). De igual forma, solamente muy pequeñas áreas se clasificaron dentro de la quinta clase por su real mal drenaje superficial (D_1).

8.3.2. Problemas de textura, profundidad y permeabilidad del suelo (S_1 , -

S_2 , S_3

Como se ha indicado ya, el área de estudio corresponde desde el punto de vista geomorfológico, a una planicie costera muy reciente formada por sedimentos clásticos, principalmente en los que las arenas y los limos son completamente dominantes.

Por su alto contenido de arena estos suelos presentan elevada permeabilidad baja capacidad de retención de agua y de nutrimentos y baja capacidad de intercambio catiónico.

En estas condiciones de textura, las altas precipitaciones pluviales provocan un fuerte lavado de iones básicos (nutritivos) y, como consecuencia, una marcada acidez del suelo. Por otra parte, debido a las altas temperaturas, la materia orgánica se descompone, se humifica rápidamente y se pierde con facilidad.

Sobre la base de estas consideraciones, por textura del suelo superficial del perfil y por permeabilidad (S_1 , y S_2), el área de estudio se distribuyó dentro de la segunda, la tercera, la cuarta, la quinta y la sexta clase agrícola según diferente grado de afectación. Algunas áreas de partes altas se clasificaron de tercera, cuarta y sexta clase por el factor de profundidad del suelo (S_2)

8.3.3. Problemas de Erosión (E)

El problema de erosión producido por escurrimientos superficiales se presenta no solamente en aquellas partes con pendientes fuertes -- (zonas de lomeríos y pie de montes) sino también en muchas zonas de la planicie aluvial en donde pequeñas corrientes arrastran sedimentos y dejan numerosos "Acensalamientos". Este fenómeno no es perjudicial solamente por producir, por erosión, un microrelieve inadecuado, sino que es más perjudicial por el hecho de que esta forma se pierde, en los lugares afectados, el horizonte de humus, pudiendo aflorar, en su lugar materiales ricos en arena disminuyendo aún más la fertilidad del suelo.

Aunque este factor figura en lugar secundario en la clasificación, fué causa de demérito para establecer la segunda, la tercera, la quinta y la sexta clase agrícola.

8.3.4. Problema de Relieve y Pendiente Topográfica (T_1 , T_2)

La pendiente topográfica y el relieve fueron factores de demérito para establecer la segunda, la tercera, la cuarta y la sexta clase agrícola, en las zonas de lomeríos y pie de montes.

8.3.5. Padregosidad en el Perfil (P_1)

También en las zonas de lomeríos y pie de montes particularmente, algunos suelos resultaron afectados por padregosidad dentro del perfil con demérito suficiente para llevarlos a la tercera clase agrícola.

8.4. EXTENSION DE LAS CLASES AGRICOLAS

De acuerdo con los criterios expresados anteriormente respecto al demérito, que producen los diferentes factores de clasificación, el área de estudio se distribuyó dentro de la segunda, la tercera, la cuarta, la quinta y la sexta clase agrícola, es decir no existen terrenos de primera clase agrícola, pues no hay áreas que no este afectada, cuando menos, por un factor de demérito.

En el cuadro 8.4-1 figura la extensión de cada una de las clases agrícolas arriba mencionadas, con su porcentaje correspondiente respecto al área del estudio.

8.5. EXTENSION BEGABLE DE LA ZONA DE ESTUDIO

8.5.1. Significado de las Clases Agrícolas

El significado de las cinco clases contenidas en el cuadro 10.4-1, es como sigue:

Segunda clase: Suelos que tienen de ligeras a moderadas limitaciones para fines de riego; son moderadamente productivos y requieren de un adecuado manejo para obtener altos rendimientos de cultivos adaptados climáticamente.

Tercera Clase: Suelos que tienen de moderadas a series limitaciones para fines de riego; son de productividad restringida para la mayor parte de los cultivos adaptados climáticamente o que requieren de un manejo de alto nivel para obtener, de altos a moderados rendimientos.

Cuarta Clase: Suelos que tienen muy series limitaciones para fines de riego y generalmente son adecuados para unos cuantos cultivos -- adaptados climáticamente, que pueden crecer y producir mediante la aplicación de un manejo de alto nivel.

Quinta Clase: Suelos cuyas limitaciones actuales son de tal naturaleza que impiden su uso bajo riego. Requiere de un estudio especial -- (económico, agronómico u otro) o la terminación de los trabajos de mejoramiento para determinar su clasificación definitiva.

Sexta Clase: No regable.

8.5.2. Area Regable

Teniendo en cuenta los significados o definiciones de las clases agrícolas arriba transcritas, el área regable del proyecto de Acapeta hua es de 28 358 has. correspondiendo al 36.65% de la superficie total -- del estudio, incluyendo la segunda la tercera y la cuarta clase agrícola.

Se estima que las obras e instalaciones para riego pueden ocupar un 10% de la superficie regable, es decir 2 835 has. Si a la superficie regable se resta la ocupada por las obras, resulta una superficie neta regable de 25 523 hectáreas.

8.6. CONSIDERACIONES SOBRE LA UTILIZACION DE LAS TIERRAS

Mientras no se construyan las obras de riego, sería en las -- 28 358 has. regables en donde convendría intensificar la asistencia técnica y todas las actividades que concurren a elevar la productividad y la producción agropecuaria en condiciones de temporal.

Por otra parte, antes que las obras de riego, deberán construirse las de drenaje con lo cual, se mejorarían las condiciones de todas las tierras pasando a la clase inmediata mejor y todas las actividades mencionadas, para aumentar la producción de las tierras, tendrían mayor efectividad en condiciones de temporal.

Por lo demás probablemente resulten más costosas las obras de drenaje que las obras e instalaciones de riego, pero su beneficio será directo aún a favor de la posibilidad de establecer el riego.

Para poder reclasificar la gran extensión de 33 842 has de tierras de quinta clase según el enunciado de la definición de esta clase, -- sería necesario construir las obras de drenaje necesarias, con lo cual estas tierras podrían pasar a la cuarta clase aunque algunas áreas probablemente pudieran mejorar esta clasificación. Sería hasta cuando se construyeran las obras de drenaje hasta cuando conviniera intentar el riego de -- esas tierras, aunque abran áreas que no mejoren su clasificación pues se encuentran afectadas de factores, como el de la textura del suelo superficial por ejemplo, que por sí solos harán que los suelos conserven su clasificación de quinta clase.

Si en las tierras de sexta clase se llegaran a construir obras de drenaje seguramente se mejorarían sus condiciones de utilización y aunque probablemente no conviniera construir obras de riego, su aprovechamiento, en condiciones de temporal, podría resultar ventajosa destinándoles a usos y cultivos adecuados y aplicando técnicas apropiadas.

B.7. PLANO DE CLASIFICACION AGRICOLA

En el plano de clasificación agrícola que se encuentra al final, estan representadas las áreas de las clases dentro de las que se agrupan los suelos de la zona estudiada. Anexo 2.

Cuadro 8.4-1
CLASIFICACION AGRICOLA

CLASE	CLASIFICACION	SUPERFICIE - Ha.	PORCENTAJE
2	2T2S3	1096.0	1.42
	2T1S3	28.0	0.04
	2S1S3D2	2972.0	3.84
	2T2S3E	256.0	0.33
	2S1S3T1	49.0	0.06
	2D2S1S2	17.0	0.02
	2S1S3	2167.0	2.80
	2S3T2E	137.0	0.18
	2S3	29.0	0.04
	SUBTOTAL	6751.0	8.73
3	3S1S3D2	4490.0	5.80
	3T2ES3	268.0	0.35
	3S1S2D2	194.0	0.25
	3S1S3	708.0	0.91
	3ID3	47.0	0.06
	3S1S3D2I	232.0	0.30
	3S1S3ID2	585.0	0.75
	3S1S3T2	75.0	0.10
	3P1T2S3	786.0	0.01
	3T2S3E	177.0	0.23
	3T2T1S3	2074.0	2.78
	3T1S3	38.0	0.05
	3IS1S3	113.0	0.15
3ID2S1S3	2907.0	3.76	
	SUBTOTAL	12694.0	16.40
4	4S1S2S3	269.0	0.35
	4S1S3D1I	2461.0	3.18
	4S1S3TD2	75.0	0.10
	4S1S3IE	727.0	0.94
	4S1S3ID2	3948.0	5.10
	4S1S3	70.0	0.09
	4IS1S3D2	611.0	0.79
	4IS1S3	273.0	0.35
	4EIS3	156.0	0.20
	4D2S1S3	28.0	0.04
4ID2S1S3	295.0	0.38	
	SUBTOTAL	8913.0	11.52
5	5S1S3ID2	25343.0	32.75
	5S1S3IE	606.0	0.78
	5S1S3D1D2	413.0	0.54
	5S1S3ID2E	643.0	0.83
	5IS1S3D2	2555.0	3.30
	5ID2S1S3	3745.0	4.83
	5IS1S3	343.0	0.44
5S1S3D2	194.0	0.25	
	SUBTOTAL	33842.0	43.72
6	6T1S3	47.0	0.06
	6S2T1E	47.0	0.06
	6S1S2S3I	781.0	1.01
	6S1S3IE	1681.0	2.17
	6ID2S1S3	3858.0	4.98
	6ID2S3	4892.0	6.32
	6IS1S3	1263.0	1.63
	6S3ET1	15.0	0.02
	6IS1S3E	53.0	0.07
	6T2T1ES3	456.0	0.59
	6T1T2S3E	102.0	0.13
	6S1S3ID2	666.0	0.86
	6IS1S2	277.0	0.35
6T1ES3	104.0	0.13	
	SUBTOTAL	14242.0	18.38
	POBLADOS	969.0	1.25
	TOTAL	77411.0	100.00

CAPITULO NUEVE

PROBLEMA DEL DRENAJE

9.1. INTRODUCCION

Es indudable que, aparte del empobrecimiento continuo que sufren los suelos como consecuencia de sus condiciones generales de textura arenosa, soportan la acción de una alta precipitación pluvial, el problema más serio que confronta la zona de estudio es el del drenaje, el superficial y el subterráneo, conjuntamente.

Como se ha indicado en otra parte del estudio, por la juventud geomorfológica de la planicie, el sistema natural de drenaje está integrado por un conjunto de corrientes directas, casi sin meandros, que mantienen una típica desintegración de juventud como cauces no bien definidos.

Durante la época de avenidas, todas las corrientes que cruzan la planicie, integrantes de esta red de drenaje natural, reciben grandes volúmenes de agua que se generan en las partes altas, los que al llegar a la planicie y encontrar un brusco cambio de pendiente, desbordan sus cauces e inundan las tierras adyacentes; en ocasiones las aguas de unas corrientes llegan a juntarse con las de las otras corrientes.

Por otra parte debido a la pequeña altitud de la planicie y a su cercanía al mar las aguas no encuentran fácil salida y permanecen largo tiempo sobre la superficie del terreno formando lagunetas temporales.

De esta manera se forma año con año, el problema de las inundaciones con diferentes grados de intensidad dependiendo de la frecuencia y de los volúmenes de las avenidas.

Por otra parte, por la escasa altitud de la planicie sobre el nivel del mar, los pantanos litoreales y el mismo mar, forman barreras naturales a la salida de las aguas que se infiltran en el suelo, tanto las de las avenidas de las corrientes como las de las abundantes lluvias que caen sobre la zona, dando como consecuencia, la rápida elevación del nivel de las aguas freáticas; el que parece estabilizarse a la profundidad variable de 0.50 a 1.00 m durante toda la época de lluvias y durante todo el tiempo de duración de las inundaciones y de las posibles aportaciones de agua subterránea desde cuencas exteriores.

9.2. DRENAJE SUPERFICIAL

El problema del drenaje superficial lo forman; pues las aguas de las avenidas de las corrientes que se desbordan y que, al no encontrar salida, permanecen sobre la superficie del suelo causando daños a los cultivos y pérdidas a la agricultura en proporción directa a la frecuencia y a la magnitud de las avenidas.

Todos los suelos de la planicie aluvial, formados de sedimentos clásticos arenosos, son muy permeables, de tal manera que si las aguas que se infiltran encontraran libre salida al mar, las aguas desbordadas de las corrientes podrían tener rápido drenaje a trevez del suelo.

Lo anterior indica que el problema del drenaje superficial no se resolvería con la simple construcción de canales abiertos porque las aguas no encontrarían salida.

Por el mismo impedimento de encontrar salida franca al mar, tampoco podría hallarse solución con la profundización de los cauces y la construcción de bordos protectores o de encausamientos sobre las márgenes de las corrientes, aparte de que estos bordos siempre estarían expuestos a romperse causando mayores daños.

9.3. PROBLEMA DE DRENAJE SUBTERRANEO

Como ya se indicó, el problema del drenaje subterráneo lo forma el agua freática que asciende rápidamente, poco tiempo después de inicia das las lluvias a partir del mes de mayo.

El efecto que tiene el ascenso del agua freática, como ya se comentó en otra parte de este estudio, es la de producir una anaerobiosis en toda la zona en la que el agua ocupa totalmente los poros del suelo produciendo daños a las raíces de los cultivos, con la consecuente disminución de los rendimientos. Por lo demás, estas mismas condiciones forman el ambiente de hidromorfismo dentro del que vienen evolucionando los suelos de la planicie, con precipitaciones de óxidos de hierro.

La solución de este problema consiste en encontrar salida para el agua subterránea, en la inteligencia de que al solucionar el problema del agua subterránea, se solucionaría también el del drenaje superficial.

Sin embargo, como en las condiciones actuales no parece haber salida natural satisfactoria, se cree que habrá necesidad de proporcionar esta salida mediante una o más plantas de bombeo.

9.4. SISTEMA O RED ARTIFICIAL DE DRENAJE

Independientemente de la solución que finalmente se adopte para darles salida a las aguas de drenaje, se estima conveniente adelantar que la red natural de drenaje que debe conducir el agua hacia los sitios de descarga o salida del área, en todo caso deberá estar integrada por conductos tubulares enterrados, pues la conservación de los canales abiertos resultaría muy costosa aparte de las grandes áreas que ocuparían, porque debido a las condiciones muy arenosas del suelo y la necesidad de construirlos con profundidades de 2 a 3 metros, los taludes tendrían que ser muy "tendidos" de 2:1 ó 2.5:1.

9.5. ESTUDIOS PREVIOS

Todo lo anterior tiene la finalidad, más que todo, de hacer un planteamiento del problema del drenaje del área de estudio, porque se cree que la solución debe buscarse mediante un estudio especial que podrá comprender, básicamente, un estudio topográfico de toda el área, un estudio

frestrimétrico del área y de áreas circundantes que abarque un período de observaciones, cuando menos, de un ciclo completo de 12 meses y, finalmente, un estudio fotogramétrico que permita localizar, sobre los cauces de las corrientes que cruzan la planicie o fuera de ellos, todos los sitios que existan adecuados para la construcción de presas, aunque sean de poca capacidad cuya finalidad sea la de amortiguar, todo lo que sea posible, el ímpetu de las avenidas al entrar a la planicie.

CAPITULO DIEZ

DEMANDA DE AGUA PARA RIEGO DEL PLAN DE CULTIVOS PROPUESTOS

10.1 PROGRAMA DE DESARROLLO AGROPECUARIO

10.1.1. Consideraciones Generales

En el capítulo de clasificación agrícola del suelo se encuentra que el área de estudio se distribuye en una superficie bruta regable de -- 28 358 ha; una superficie de 33 842 ha de tierras de quinta clase que pueden pasar a la tercera si se construyen, en este caso, las obras de drenaje necesarias y, finalmente, una superficie de 14 242 ha de tierras de -- sexta clase, haciendo un total bruto de 76 442 ha, descontando el área de poblados.

En la actualidad un poco menos de 73% de esta área, es decir, -- unas 56 000 ha se encuentran ocupadas con pastizales y destinados a la explotación ganadera y, solamente un 15% aproximadamente, esto es, unas 12 -- 000 ha, se destinan a la agricultura, y de esta área únicamente una pequeña extensión se encuentra bajo riego, cultivándose con plátano una parte, -- y de tabaco la otra.

Como se dice en otra parte de este trabajo el impedimento más -- serio que existe para el desarrollo agropecuario del área de estudio es el problema del drenaje, el superficial y el subterráneo, que por su naturaleza deben considerarse conjuntamente, aunque al resolver el drenaje subte-- rráneo quedaría resuelto el superficial.

Si dentro de un plazo más o menos breve se construyeran las -- obras de drenaje, la superficie regable aumentaría notablemente, aunque es probable que quedaran de todas maneras tierras no regables. En otras pala-- bras, el área realmente regable solamente podrá conocerse hasta que se -- construyan las obras de drenaje.

En la actualidad, aún existiendo el problema general de drenaje se cuenta con una extensión neta regable de 25 520 ha, en las cuales se -- propone la implantación de un programa de desarrollo agropecuario sobre la base de que se continuarán las obras de riego necesarias, comprendiendo la construcción de la obra de drenaje correspondiente a esta área, aunque se -- prevé que su funcionamiento no podrá ser completamente satisfactorio sino hasta cuando se solucione el problema de drenaje de toda el área.

10.2. NECESIDADES DE RIEGO

Al hacer el análisis de los datos de precipitación en el climo-- grama de Thornthwaite de las estaciones de Mapastepec y Escuintla, se ob-- serva que, en ambas estaciones, en el período de mayo a octubre la lluvia-- media mensual es mayor de 200 mm, llegando, en el mes de septiembre a un -- poco más de los 500 y 600 mm en dichas estaciones respectivamente, al ana-- lizar el climograma de Gausse en de las dos estaciones gráficas 10.4-1 y 10.4-2 se encuentra que en dichos meses la lluvia esta por arriba de la gráfi-- ca de la temperatura indicando que para estos meses no existe sequía. Ha --

ciendo un análisis semejante para el climograma de Thornthwaite se obtiene que en ninguna de las dos estaciones existe deficiencia de humedad en el mes de mayo.

Por último se hizo la comparación de los Usos Consuntivos de los cultivos que se sugiere implantar en el área de estudio con los valores de la precipitación resultando que durante los meses de mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre, se cuenta con agua de lluvia que supera los usos consuntivos de todos los cultivos propuestos. Cuadro 10.1-1 y gráfica 10.4-3.

Programa de Cultivos

Distribución del Área Neta Regable

El área neta regable se calculó en el capítulo 8 como sigue:

Área Bruta regable (2a.3a., 4a. Clase)	28 358 ha
Menos área ocupada por las obras (10%)	2 836 ha
Área neta regable	<u>25 522 ha</u>

Se adoptó la cifra de 25 520 hectáreas.

Para esta área se propone la siguiente distribución:

Programa agrícola	19 520 ha
Programa ganadero	6 000 ha
Total	<u>25 520 ha</u>

En el cuadro 13.1-1 se encuentra la relación de cultivos que integran el programa. En este cuadro se incluye la superficie de 6 000 ha -- destinadas a los pastizales de riego.

10.2.1. Demanda de Agua para Riego del Plan de Cultivos Propuestos.

En el capítulo de climatología se encuentra que la lluvia media anual en la estación meteorológica de Escuintla es de 3 381.1 mm y en la de Mapastepec de 2 549.9 mm. Sin embargo, en la estación de Escuintla, la lluvia se concentra en el período de mayo a octubre en el que cae el 76.04% (2 572mm) del total y solamente el 23.9% (406mm) se distribuyen en los meses del período de noviembre a abril. En la estación de Mapastepec, de mayo a octubre cae el 92.98% (2 371 mm) de la lluvia media anual y solamente el 7.02% (178mm) de noviembre a abril. La zona de Escuintla es más húmeda que la de Mapastepec, aún en la época seca.

De acuerdo con lo anterior, los cultivos anuales y perennes se encuentran sometidos a un régimen de intensas lluvias durante seis meses -- continuos y de seis meses también continuos de escasez casi absoluta de agua de lluvia.

Por otra parte, el manto freático que a partir de mayo se eleva rápidamente hasta muy cerca de la superficie, decreciendo también rápidamente a partir del mes de octubre, aproximadamente, y en estas condiciones no puede abastecer las necesidades de agua de las plantas, de tal manera que las raíces viven durante seis meses dentro de un suelo saturado y seis meses en un suelo seco.

Por lo anterior se cree conveniente unicamente abastecer de -- agua de riego a los cultivos anuales y perennes durante la época seca del año.

10.3. LAMINAS DE RIEGO

El cálculo de las láminas de riego de cada uno de los cultivos comprendidos en el Plan propuesto, se hizo por el método del uso consuntivo utilizando la fórmula de Bainsy y Griddle con las respectivas correcciones de temperatura y la aplicación de los coeficientes de desarrollo para el cálculo de K mensual de cada tipo de cultivo. De los valores de uso consuntivo obtenidos con el cálculo se restaron las láminas de lluvia efectivas estimadas. Esta corrección por lluvia efectiva se aplicó a las láminas correspondientes a los meses de abril a noviembre, como se muestra en el cuadro 10.1-1.

Las láminas netas de riego de cada uno de los cultivos del -- plan se encuentran en el cuadro 10.1-2.

El cálculo de la lámina neta de riego, para toda el área de -- 25 520 has. se encuentra en el cuadro 10.1-3. Esta lámina es de 0.46 754m

10.3.1. Volúmen de Agua Necesario

Los volúmenes netos mensuales se obtuvieron multiplicando, mes a mes, las láminas netas de riego contenidas en el cuadro 10.1-2 por las superficies correspondientes a cada cultivo del plan, contenidas en el -- mismo cuadro. Los volúmenes brutos mensuales se obtuvieron de dividir los volúmenes netos entre la eficiencia total estimada de 0.48. Los volúmenes netos y brutos mensuales por cultivo se encuentran en el cuadro 10.1-4.

Como puede observarse en ese cuadro, el volúmen bruto total necesario es de 248.6 millones de metros cúbicos con una demanda máxima de 65.642 millones de metros cúbicos.

10.3.2. Eficiencia de conducción y de aplicación.

Parcelaría

Por el carácter arenoso que tienen todos los suelos de toda el área, la conducción del agua desde las fuentes de abastecimiento hasta -- las tomas de riego, debe hacerse por canales revestidos o mejor aún por tubería. En estas condiciones se estima la eficiencia de conducción de -- 80%. La eficiencia de aplicación o parcelaría se estimó que puede ser de 60% si se aplica por gravedad. La eficiencia total por tanto resulta de -- 48%.

Sin embargo, por las características arenosas de los suelos, -- el riego debe aplicarse con sumo cuidado para no erosionar el suelo y provocar el arrastre de las superficiales capas fértiles, por lo que se cree necesario que el riego deba aplicarse por aspersión o por goteo, con lo -- cual la eficiencia total debe ser cuando menos de 64% (0.8x0.8).

Los pastizales y otros cultivos anuales y perennes podrán re -- garse por aspersión, en tanto que la mayoría de los frutales y la de los

cultivos anuales, pueden regarse por goteo, con lo que se evitará el deterioro del suelo y un mayor aumento en los rendimientos y la calidad de los productos, compensándose los aparentes altos costos de instalación -- iniciales.

CUADRO 10.1-1

LAMINAS MENSUALES EN cm

CULTIVOS	M E S E S											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<u>Primavera - Verano</u>												
Maíz					13	13	16	21	16			
Arroz					19	20	22	22	19			
Soya						10	13	16	8			
Cacahuete					11	12	13	16	8			
<u>Invierno</u>												
Maíz	13	16	16									11
Frijol	7										11	13
Sandía	12	13	13								9	10
Ajonjolí	16	13									10	13
Tabaco	10	10	20	26						9	9	9
Melón	12	13	13								9	10
Tomate (Jitomate)	11	15	14								8	9
Chile	11	15	14								8	9
<u>PERENNES</u>												
Plátano	5	7	13	17	20	19	19	17	13	12	9	6
Cacao	5	7	13	17	20	19	19	17	13	12	9	6
Mango	5	7	13	17	20	19	19	17	13	12	9	6
Aguacate	5	7	13	17	20	19	19	17	13	12	9	6
Papaya	5	7	13	17	20	19	19	17	13	12	9	6
Mamey	5	7	13	17	20	19	19	17	13	12	9	6
Tamarindo	5	7	13	17	20	19	19	17	13	12	9	6
Cítricos	9	9	11	12	13	12	12	11	10	10	9	8
Pastizales	8	9	14	15	17	16	17	16	14	13	11	8

CUADRO 10.1-2

PLAN DE CULTIVOS PARA 25 520 Ha FISICAS

LAMINAS NETAS DE RIEGO EN Cm

CULTIVOS	Superficie (Ha)	M E S E S												TC TAL	
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
ANUALES	25 520														
Invierno	12 820														
Maíz	5 000	13	16	16									11	56	
Frijol	2 500	7										3	13	23	
Sandía	1 500	12	13	13								1	10	49	
Ajonjolí	1 000	18	13									2	13	46	
Tabaco	1 000	10	10	20	9							1	9	59	
Melón	800	12	13	13								1	10	49	
Tomate	800	11	15	14									9	49	
Chile	220	11	15	14									9	49	
PERENNES	12 700														
Plátano	2 300	5	7	13	10	1							1	6	43
Cacao	1 500	5	7	13	10	1							1	6	43
Mango	1 000	5	7	13	10	1							1	6	43
Aguacate	1 000	5	7	13	10	1							1	6	43
Pepaya	500	5	7	13	10	1							1	6	43
Mamey	200	5	7	13	10	1							1	6	43
Tamarindo	100	5	7	13	10	1							1	6	43
Cítricos	100	9	9	11	5								1	8	43
Pastizales	6 000	8	9	14	8								3	8	50

CUADRO 10.1-3

PLAN DE CULTIVOS PARA 25 520 Ha FÍSICAS

CÁLCULO DE LA LAMINA NETA MEDIA DE RIEGO

CULTIVOS	SUPERFICIE		LAMINA NETA (M)	LAMINA PONDERADA
	Ha	%		
ANUALES	25 520	100.0		
INVIERNO	12 820	50.2		
Maíz	5 000	19.6	0.56	0.10976
Frijol	2 500	9.8	0.23	0.02254
Sandía	1 500	5.9	0.49	0.02891
Ajonjolí	1 000	3.9	0.46	0.01794
Tabaco	1 000	3.9	0.59	0.02301
Melón	800	3.1	0.49	0.01519
Tomate	800	3.1	0.49	0.01519
Chile	220	0.9	0.49	0.00441
PERENNES	12 700	49.8		
Plátano	2 300	9.0	0.43	0.03870
Cacao	1 500	5.9	0.43	0.02537
Mango	1 000	3.9	0.43	0.01677
Aguacate	1 000	3.9	0.43	0.01677
Pepaya	500	2.0	0.43	0.00860
Mamey	200	0.8	0.43	0.00344
Tamarindo	100	0.4	0.43	0.00172
Cítricos	100	0.4	0.43	0.00172
Pestizales	6 000	23.5	0.50	0.11750
T O T A L	25 520	100.0		0.46754

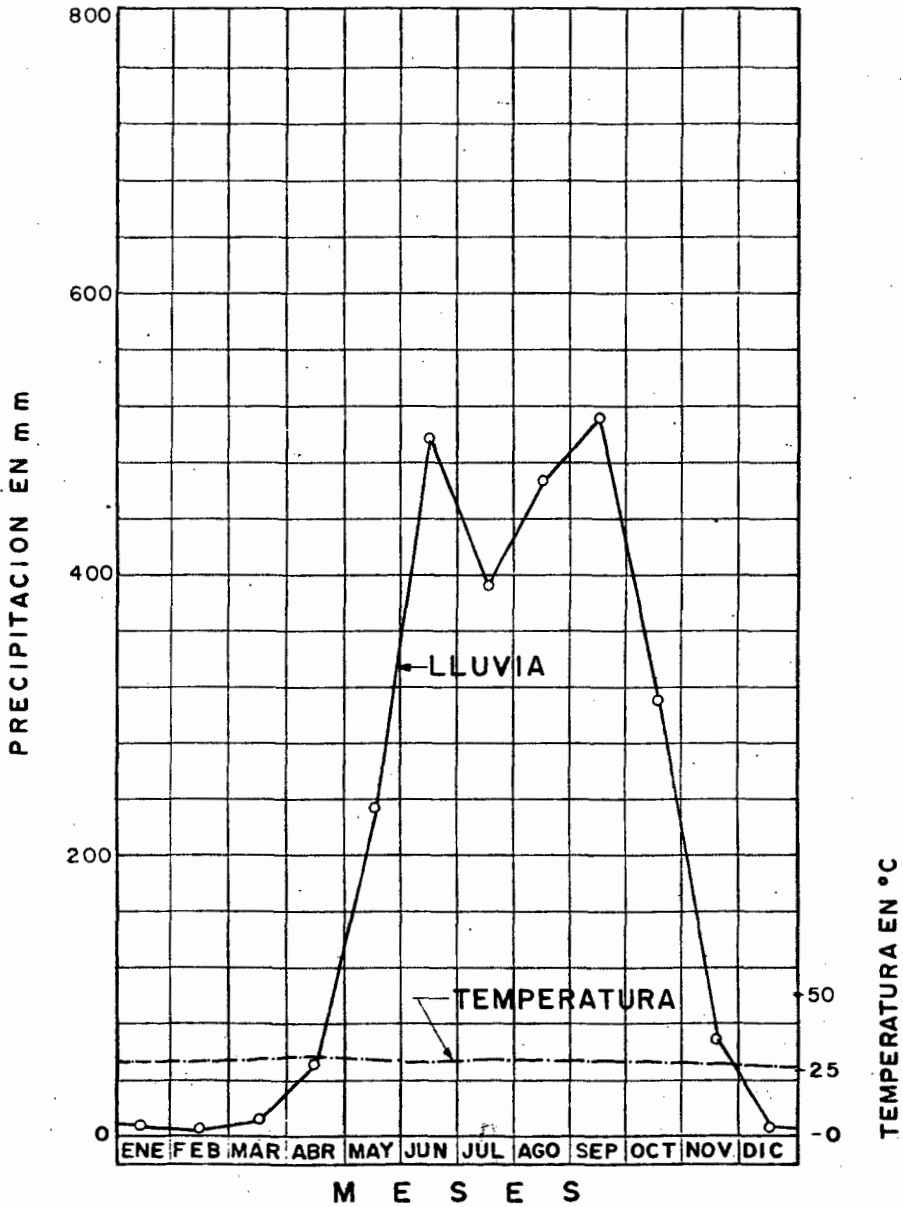
CUADRO 10.1-4

PLAN DE CULTIVOS PARA 25 520 Ha FÍSICAS

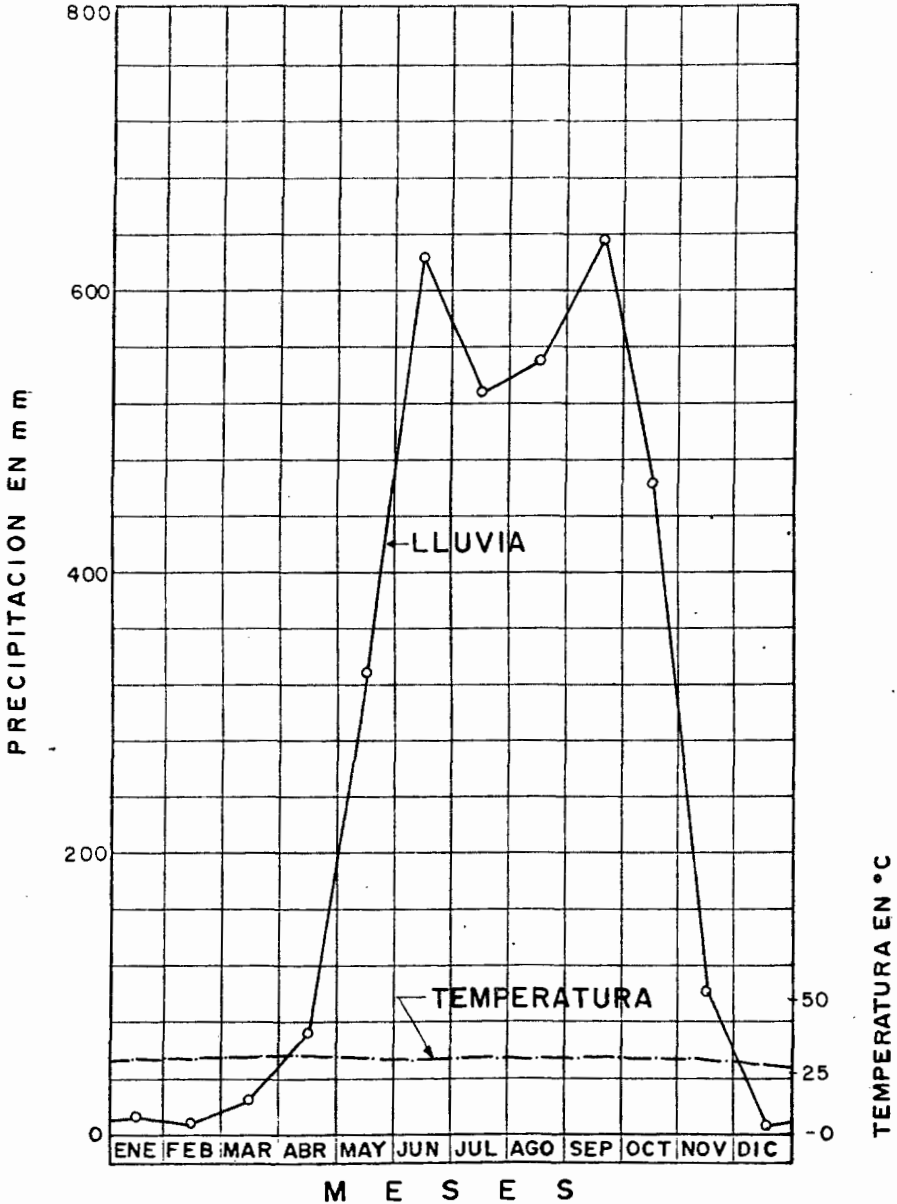
DEMANDA DE AGUA EN MILLONES DE METROS CUBICOS

CULTIVOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL 10 ⁶ m ³
INVIERNO													
Maíz	6.500	8.000	8.000									5.500	28.000
Frijol	1.750										0.750	3.250	5.750
Sandía	1.800	1.950	1.950								0.150	1.500	7.350
Ajonjolí	1.800	1.300									0.200	1.300	4.600
Tabaco	1.000	1.000	2.000	0.900							0.100	0.900	5.900
Melón	0.960	1.040	1.040								0.080	0.800	3.920
Tomate	0.880	1.200	1.120									0.720	3.920
Chile	0.242	0.330	0.308									0.198	1.078
PERENNES													
Plátano	1.150	1.610	2.990	2.300	0.230						0.230	1.380	9.890
Cacao	0.750	1.050	1.950	1.500	0.150						0.150	0.900	6.450
Mango	0.500	0.700	1.300	1.000	0.100						0.100	0.600	4.300
Aguacate	0.500	0.700	1.300	1.000	0.100						0.100	0.600	4.300
Papaya	0.250	0.350	0.650	0.500	0.050						0.050	0.300	2.150
Mamey	0.100	0.140	0.260	0.200	0.020						0.020	0.120	0.860
Tamarindo	0.050	0.070	0.130	0.100	0.010						0.010	0.060	0.430
Cítricos	0.090	0.090	0.110	0.050							0.010	0.080	0.430
Pastizales	4.800	5.400	8.400	4.800							1.800	4.800	30.000
VOLUMEN NETO	23.122	24.930	31.508	12.350	0.660						3.750	23.008	119.328
VOLUMEN BRUTO	48.171	51.937	65.642	25.729	1.375						7.813	47.933	248.600

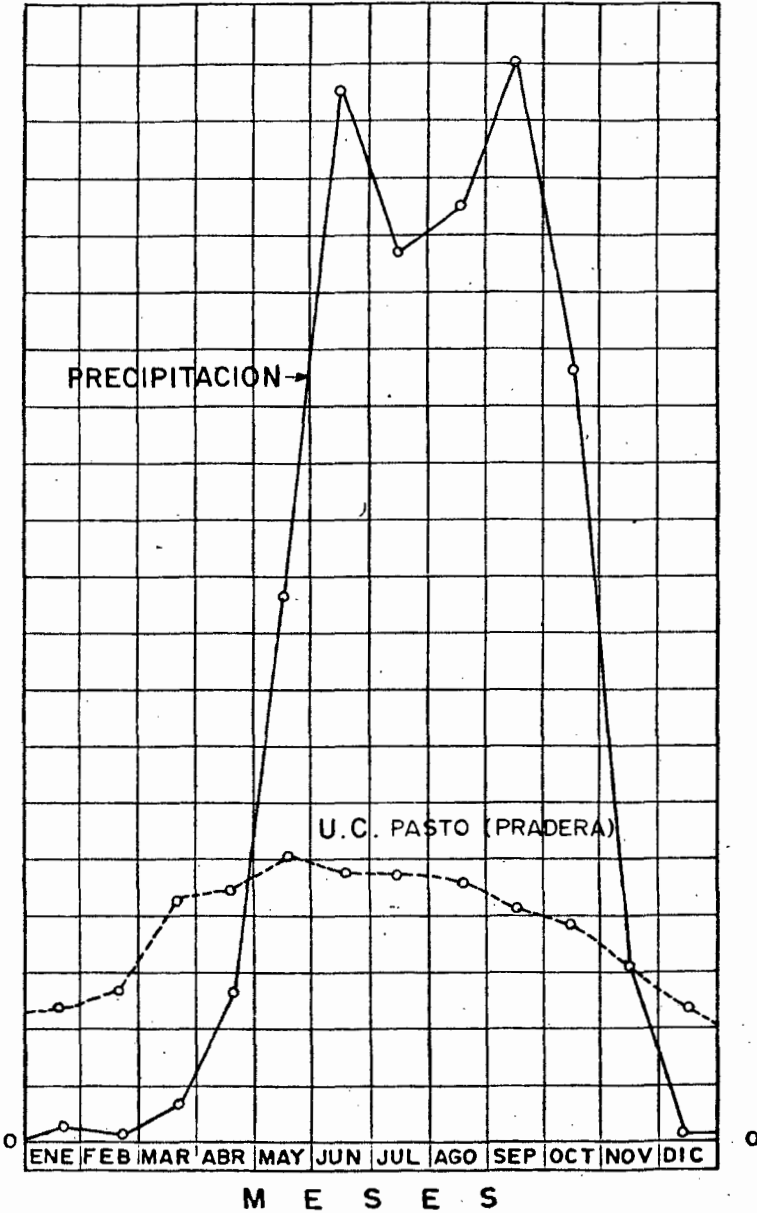
CLIMOGRAMA DE GAUSSEN
ESTACION MAPASTEPEC, CHIAPAS
PERIODO 1959 - 1981



CLIMOGRAMA DE GAUSSEN
 ESTACION ESCUINTLA, CHIAPAS
 PERIODO 1954-1981



USO CONSUNTIVO EN mm



CAPITULO ONCE

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.1 CONCLUSIONES

11.1.1. Series de Suelos

Las series de suelos, Jiquilpan, Pataste y Acapetahua que des de el punto de vista taxonómico se clasificaron como Fluvisoles éútricos-(FAO). En tanto las series Escuintla y Ulapa que de acuerdo con el sistema taxonómico de FAO son Ferrasoles Hálvicos y que corresponden a dos tipos genéticos de suelos distintos, se consideran los mejores suelos del área de estudio. Los suelos de las series referidas tienen una clasificación agrícola que varía de la segunda a la cuarta clase agrícola según el grado de afectación de los diferentes factores de clasificación; estos --suelos que en general tienen desde ligeras a serias limitaciones, se pueden utilizar con éxito en las actividades agropecuarias, bajo condiciones de temporal como de riego.

En las series restantes denominadas Cintalapa, Mapastepec, -- San Nicolás y las Garzas. Los factores de demérito tienen un grupo mayor de limitación que los excluye del riego, según el significado de las clases agrícolas, resultando clasificadas de quinta y sexta clase agrícola, -- por texture, permeabilidad, inundación y drenaje principalmente. Taxonómicamente los suelos de estas series son Fluvisoles éútricos y gleyicos.

11.1.2. Clases Agrícolas de los Suelos Para Fines de Riego

Tomando en cuenta el significado de las clases agrícolas solamente las superficies clasificadas de segunda tercera y cuarta clase agrícola constituirán el área regable del proyecto de riego de Acapetahua.

Los suelos clasificados como de quinta clase que corresponden toda la serie de Las Garzas entre otras con menor participación. En estos suelos, si se construyen las obras de drenaje necesarias se mejorará su clasificación de algunas de las áreas, con la cual podrían pasar incluso a una tercera o cuarta clase.

Las tierras de sexta clase, requieren al igual que la de quinta clase obras de drenaje, con la consiguiente mejora de sus condiciones de utilización, pero, probablemente sería más conveniente su aprovechamiento bajo condiciones de temporal, por su relativa cercanía al mar y -- los problemas que pueden estar aparejados por su posesión respecto al mar se cree que su utilización más adecuada sería la de temporal, destinándolas a usos y cultivos más adecuados desde luego aplicando técnicas apropiadas.

11.1.3. La Conveniencia de Llevar a Cabo la Obra de Riego

Se debe de tener en mente a la hora de hacer las obras de riego, las características que presenta la zona como son: su juventud geomorfológica y la baja altitud de la planicie, los pantanos litorales y el --

mar como barreras naturales que influyen de manera determinante sobre la construcción de las mismas. Primeramente es necesario buscar la solución más adecuada para darle salida a las aguas de drenaje ya que estas al no encontrar salida franca al mar propician mantos freáticos elevados, encharcamientos y lagunas temporales, este ambiente genera una anaerobiosis produciendo daños a los cultivos con la consecuente disminución de los rendimientos. De acuerdo con lo anterior antes que las obras de riego deberán construirse las de drenaje.

La mayor parte de los suelos del área del proyecto están formados por sedimentos arenosos y estos son muy permeables por lo que debe pensarse, que la conducción del riego así como la de la red de drenaje debe de ser por tubería. El sistema de riego sugerido es el de aspersión y el de goteo, evitando el de gravedad para evitar el deterioro del suelo.

El riego debe implantarse solo cuando exista el interés de los agricultores por regar sus tierras. Una vez que se cuenta con el riego se tendrá mayor seguridad de los cultivos de invierno propuestos en el paln de cultivo.

11.1.4. Las Explotaciones Agrícolas

Las explotaciones agrícolas tienen muy marcadas deficiencias, tanto de manejo de los cultivos como el del empleo de genotipos muy heterogéneos que no producen buenos rendimientos como las variedades mejoradas.

Por otra parte existe una tendencia muy marcada a tener grandes extensiones con un solo cultivo esto puede tener serios inconvenientes así como limitantes; entre los inconvenientes de los cultivos con una sola especie sobresalen las enfermedades y las plagas, que se propagan muy rápidamente y desarrollan resistencia a los productos químicos que las combaten, además que las especies seleccionadas para alcanzar altos rendimientos requieren de mayor cantidad de fertilizantes químicos; la limitante seria la desocupación de mano de obra al utilizar maquinaria sofisticada.

Teniendo en cuenta el carácter arenoso de los suelos, resultan ser de elevada permeabilidad, baja capacidad de retención de agua y de nutrientes y baja capacidad de intercambio catiónico. En estas condiciones de textura las altas precipitaciones pluviales provocan un fuerte lavado de iones básicos, como resultado una marcada acidez del suelo, además debido a las altas temperaturas la materia orgánica se descompone y se humifica muy rápidamente con gran facilidad. Considerándose por esto que los monocultivos no tendrían éxito ya que los suelos tropicales imponen sus propias condiciones de manejo, por lo que se considera más factible la explotación de cultivos asociados, de tal manera que se asemejen a la estructura dinámica de la comunidad vegetal imperante en el área.

11.1.5. La Explotación Ganadera

La explotación ganadera actual del área de estudio tiene un carácter de explotación semi extensiva con mal manejo de los pastos y del ganado, no obstante que la ganadería ocupa las mejores tierras. Para que la ganadería justifique el área que se le destina al riego será necesario, — que se establezcan altos niveles de tecnificación en su explotación, comenzando desde el mejoramiento del cultivo y el manejo de las praderas. Otro renglón del mejoramiento de la ganadería es el genético que debe estar enfocado a buscar el tipo de ganado más apropiado a la región y a la finalidad de la explotación.

11.1.6. Aprovechamientos Silvícolas y Reforestación

Al sureste de Acapetahua se encuentra la única área importante de selva alta Subperennifolia, relativamente bien conservada y se sugiere que con el propósito de protegerla y de incrementar su flora y fauna para fines científicos y recreativos, se declare parque nacional. En ninguna área se considera necesaria llevar a cabo obras de reforestación.

11.1.7. Estudios Agrológicos de Mayor Detalle

Actualmente no se juzga necesario llevar a cabo un estudio agrológico de mayor detalle, si no hasta cuando se hallan hecho las obras de drenaje.

12.2. RECOMENDACIONES

Las principales recomendaciones de este estudio agrológico semidetallado, son las siguientes:

Estudio Especial de Drenaje

El impedimento natural más importante al desarrollo agropecuario de esta región es el exceso de agua superficial y el del suelo -- que se acumula durante la época de lluvias y no encuentra salida oportuna, permaneciendo sobre la superficie y en el interior del suelo, durante varios meses del año. Para encontrar solución a este problema se sugiere realizar un estudio especial y general de drenaje, que comprenda básicamente:

a) Un estudio topográfico de toda la planicie abarcando la zona costera hasta el mar.

b) Un estudio freaticométrico de la zona y de las zonas aledañas con observaciones de las variaciones de la profundidad del agua freática, cuando menos durante un ciclo completo de 12 meses.

c) Un estudio geohidrológico que abarque desde los lomeríos de la Sierra hasta el mar, transversalmente y longitudinalmente una área mayor de la zona de estudio, con la finalidad de cuantificar la disponibilidad del agua para riego sin abatir exageradamente los mantos subterráneos, con observaciones de los niveles estáticos también durante un ciclo completo de 12 meses.

d) Estudio fotogramétrico de la región alta para localizar todos los vasos que existan sobre las corrientes que cruzan la zona o fuera de ella, a fin de construir presas amortiguadoras de las avenidas, antes de su entrada a la planicie.

El Riego

En el período de noviembre a abril se presenta una época seca en la que prácticamente no llueve, a excepción de los meses de noviembre y abril, en la Región de Escuintla, pero no en la de Mapastepec en la que no llueve durante el período indicado. Durante este período prácticamente se suspenden las actividades agrícolas, los pastizales se sobrepastorean, el ganado sufre sequía y las plantaciones de frutales sufren también escasez de agua. Para remediar esta situación se recomienda

la introducción del riego bajo los siguientes liniamientos:

a).- Cualquiera que sea la fuente de abastecimiento de agua para riego, la conducción hasta las parcelas deberá hacerse por medio de tuberías.

b).- El riego solo debe hacerse por aspersión o por goteo con exclusión del riego por gravedad, para evitar el deterioro del suelo.

c).- Establecer parcelas de demostración, particularmente en la Región de Mapastepec, con sistemas de riego por aspersión y riego por goteo a fin de enseñar a los agricultores y especialmente a los ganaderos, a usar el riego debidamente. La Región de Mapastepec es la más seca y por allí convendría comenzar a introducir el riego siempre y cuando los ganaderos tecnifiquen sus explotaciones o se haga un cambio de uso de esas tierras.

d).- Si se decide construir la obra de riego en el área regable de 28 358 ha que comprende la 2a, la 3a y la 4a clase agrícola, se sugiere implantar el programa de cultivos propuesto para esas tierras, con las modificaciones y adaptaciones debidas.

e).- El riego solo debe implantarse hasta cuando quede bien demostrado el interés del agricultor por el riego de sus tierras, demostrado el interés del agricultor por el riego de sus tierras, de tal manera que las obras de riego no quedan sin utilización por indiferencias del agricultor o por confiar más en el agua de lluvia.

Investigación y Asistencia Técnica.

A excepción de las plantaciones reciente de plátano y las de tabaco, la explotación agrícola, frutícola y pecuaria se hacen con un gran retraso técnico. A fin de superar este retraso se sugiere:

a).- Establecer una estación experimental y de investigación que abarque los estudios y las actividades relativas a la agricultura, la fruticultura y la ganadería.

b).- Establecer un servicio de asistencia técnica bien programado, bien organizado y bien dirigido, con personal técnico bien preparado y bien concientizado.

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

- 1.- M. ALVAREZ JR. 1961 Conformación de la Sierra Madre de Chiapas. Editorial Diana, México.
- 2.- F.K. G. MULLERRIED 1957 Geología de Chiapas. Editorial Porrúa - Hnos. México.
- 3.- DUCHAUFOUR, P. 1978 Manual de Edafología. Toray-Masson, S.A. Barcelona, España.
- 4.- GAUCHER, G. 1971 Tratado de Edafología Agrícola. El Suelo y sus Características Agronómicas. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, España.
- 5.- HARDY FREDERICK 1970 Suelos Tropicales. Pedología Tropical - con Énfasis en América. Herrero Hermanos Sucesores, S.A. México.
- 6.- JACOB A. VON UEXKULL 1970 Fertilización, Nutrición y Abonado de los Cultivos Tropicales. Traducción del Ing.-Agr. L. López Martínez de Alba. H. Veenman & Zonen N. V. Wageningen. Países Bajos.
- 7.- VAN SLYKE LUCIUS L. 1937 Fertilizer and Crop Production. Orange-Judd Publishing Company Inc. N. York.
- 8.- JIMENEZ LOPEZ JORGE 1972 Instructivo para la Determinación del Clima de acuerdo con el Segundo Sistema de Thornthwaite S.R.H. Dirección General de Estudios. Dirección de Agrología. Publicación No. 7. México.
- 9.- PALACIOS V. OSCAR
 ACEVES N. EVERARDO 1970 Instructivo para el muestreo, registro de datos e interpretación de la calidad del agua para riego agrícola. Serie de Apuntes -- No. 15. Colegio de Postgraduados E.N.A. Chapingo, México.
- 10- DODREMBOS J. PRUIT W.D. 1976 Las Necesidades de Agua de los Cultivos Boletín No. 24. Estudio F. A. O. Riego y Drenaje O.N.U. F.A.O. Roma.
- 11- W. ROBINSON GILBERT 1960 Los Suelos. Su Origen, Constitución y Clasificación. Introducción a la Edafología. Traducción de la 3a. Edición por el Dr. José-Luis Amorós. Ediciones Omega, S.A. Casanova - 220. Barcelona, España.
- 12- R.V. TAMHANE 1978 Suelos su química y Fertilidad en Zonas Tropicales. Editorial Diana. México.

13- _____

1960 Comisión de Estudios del Territorio -
Nacional. Instructivo para la Elaboración -
de la Carta de Uso del Suelo.

14- _____

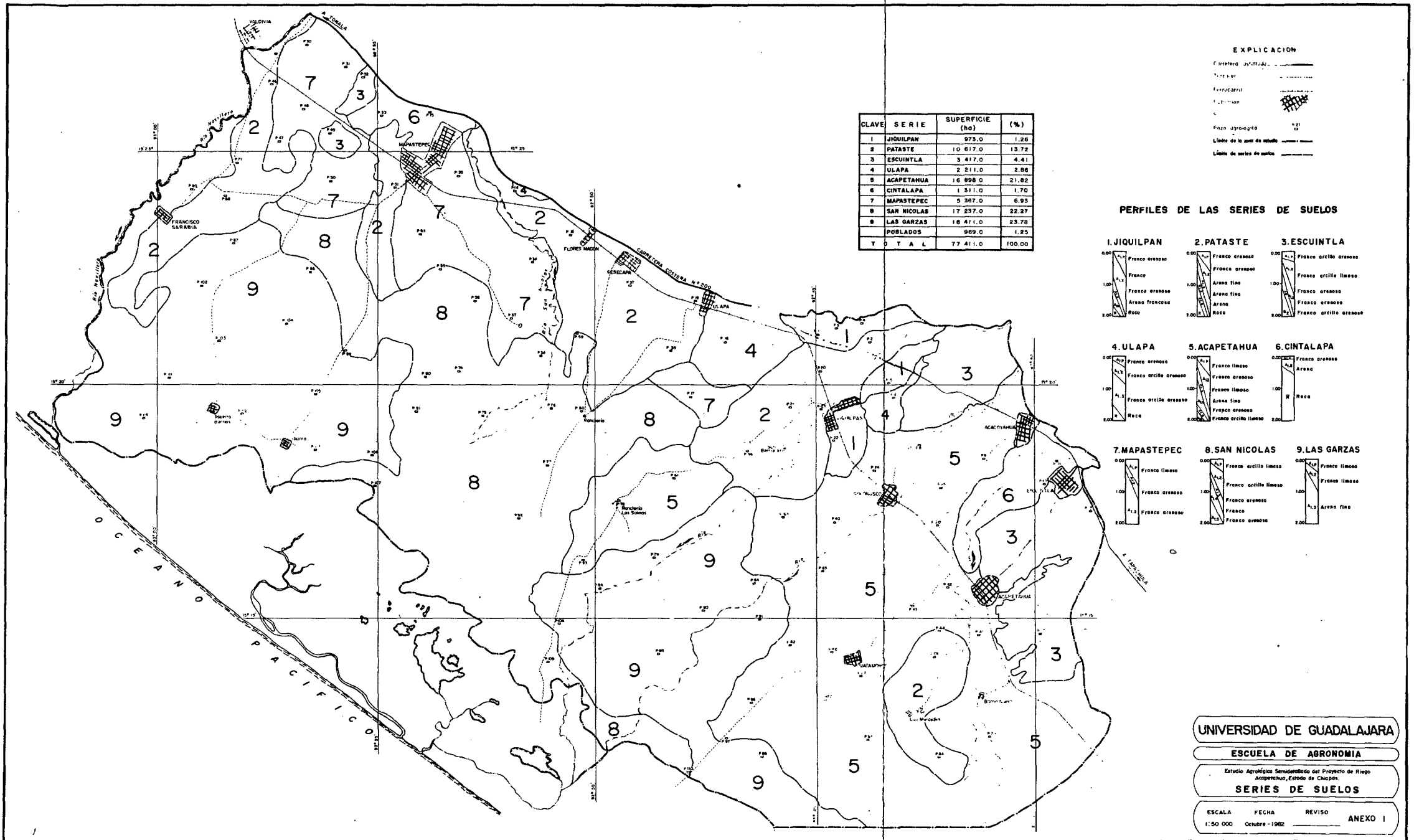
1965 Departamento de Agricultura de los E.
U. A. Manual de Levantamiento de Suelos. --
Traducción del original, Soil Survey Manual
No. 18, por el Ing. Agrónomo Juan B. Casti-
llo. Ministerio de Agricultura y Gria. Cara-
cas, Venezuela.

15- _____

1975 Dirección de Agrología S.A.R.H. Clasi-
ficación de Capacidad de Uso de la Tierra -
México.

16- _____

1976 Subdirección de Agrología S.A.R.H. Me-
todología para un Estudio Agrológico Semide-
tallado. Publicación No. 4 México.



CLAVE	SERIE	SUPERFICIE (ha)	(%)
1	JIQUILPAN	973.0	1.26
2	PATASTE	10 817.0	13.72
3	ESCUINTLA	3 417.0	4.41
4	ULAPA	2 211.0	2.86
5	ACAPETAHUA	16 998.0	21.82
6	CINTALAPA	1 511.0	1.70
7	MAPASTEPEC	5 387.0	6.93
8	SAN NICOLAS	17 237.0	22.27
9	LAS GARZAS	18 411.0	23.78
	POBLADOS	989.0	1.25
TOTAL		77 411.0	100.00

EXPLICACION

Carretera pavimentada

Carretera

Ferrocarril

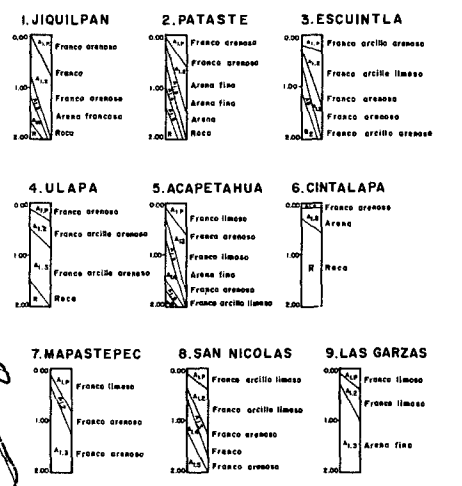
Urbanización

Pozo irrigatorio

Límite de la zona de estudio

Límite de series de suelos

PERFILES DE LAS SERIES DE SUELOS



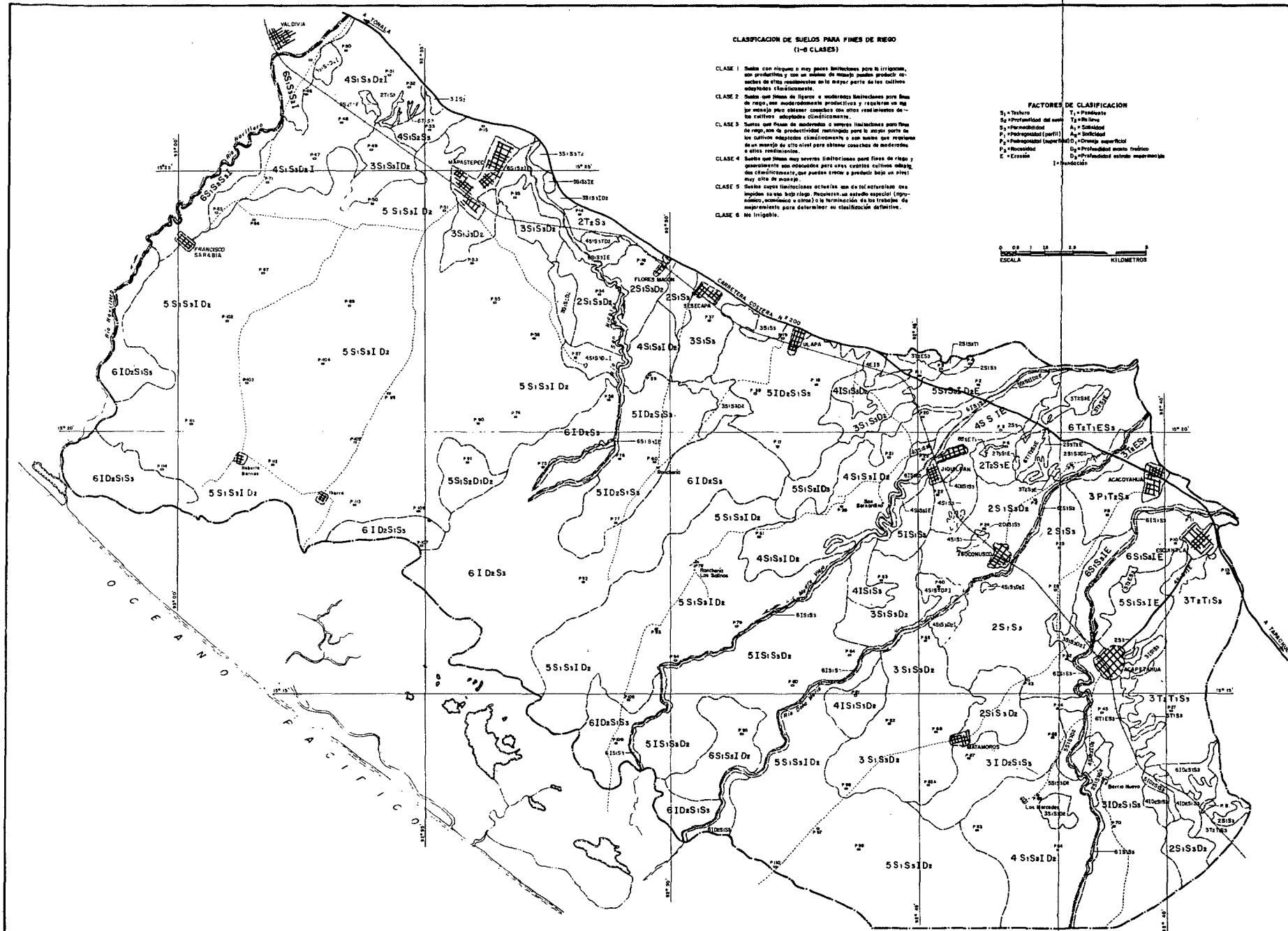
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRONOMIA

Estudio Agrícola Semideterminado del Proyecto de Riego
Acapulco, Estado de Guerrero.

SERIES DE SUELOS

ESCALA 1:50 000 FECHA Octubre - 1962 REVISO ANEXO I



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

- CLASE 1 Suelos con riego o muy pocas limitaciones para la irrigacion, son productivos y con un manejo de riego pueden producir cosechas de alta productividad en la mayor parte de los cultivos adaptados clasificadamente.
- CLASE 2 Suelos que tienen de ligeros a moderadas limitaciones para fines de riego, son moderadamente productivos y requieren un manejo de riego para obtener cosechas de otros cultivos adaptados clasificadamente.
- CLASE 3 Suelos que tienen de moderadas a severas limitaciones para fines de riego, son de productividad restringida para la mayor parte de los cultivos adaptados clasificadamente o son suelos que requieren de un manejo de riego para obtener cosechas de moderadas a altas rendimientos.
- CLASE 4 Suelos que tienen muy severas limitaciones para fines de riego y generalmente son adecuados para otros cultivos adaptados clasificadamente, que pueden crecer o producir bajo un riego muy alto de manejo.
- CLASE 5 Suelos cuyas limitaciones actuales son de tal naturaleza que impiden su uso bajo riego. Requieren un estudio especial (ingenieros, economistas o otros) la formulación de los trabajos de mejoramiento para determinar su clasificación definitiva.
- CLASE 6 No irrigable.

- FACTORES DE CLASIFICACION**
- T₁ = Textura
 - T₂ = Plastico
 - S₁ = Profundidad del suelo
 - S₂ = Permeabilidad
 - S₃ = Permeabilidad (perfil)
 - P₁ = Patogenicidad (superficial)
 - P₂ = Hinchabilidad
 - E = Erosion
 - T₃ = Salinidad
 - A₁ = Salinidad
 - A₂ = Salinidad
 - D₁ = Drenaje superficial
 - D₂ = Profundidad acueducto
 - D₃ = Profundidad acueducto
 - I = Inundacion



EXPLICACION

- Carretera asfaltada
- Terraceria
- Ferrocarril
- Poblacion
- Rios
- Pozo agrológico
- Límite de clasificación agrícola
- Límite de la zona de estudio

CLASE	CLASIFICACION	SUPERFICIE - Ha.	PORCENTAJE
2	2T2S3	1096.0	1.42
	2T1S3	28.0	0.04
	2S1S3Dz	497.0	3.84
	2T2S3E	256.0	0.33
	2S1S3T1	49.0	0.06
	2D2S1S2	17.0	0.02
	2S1S3	2167.0	2.80
	2S1T2E	137.0	0.18
	2S5	29.0	0.04
	SUBTOTAL	6751.0	8.73
3	3S1S3Dz	4490.0	5.80
	3T2E3	288.0	0.37
	3S1S3Dz	194.0	0.25
	3S1S3	708.0	0.91
	3D3	47.0	0.06
	3S1S3Dz	233.0	0.30
	3S1S3Dz	585.0	0.75
	3S1S3T2	76.0	0.10
	3S1T2S3	785.0	0.01
	3T2S3E	177.0	0.23
	3T2T3S	2074.0	2.78
	3T1S3	38.0	0.05
	3I1S3	113.0	0.15
3I2S1S1	2907.0	3.75	
SUBTOTAL	12694.0	16.40	
4	4S1S2S3	269.0	0.35
	4S1S3Dz	2461.0	3.18
	4S1S3Dz	75.0	0.10
	4S1S3E	727.0	0.94
	4S1S3Dz	3948.0	5.10
	4S1S3	70.0	0.09
	4I1S3Dz	611.0	0.79
	4S1S3	273.0	0.35
	4E1S3	158.0	0.20
	4D2S1S3	28.0	0.04
4I2S1S3	225.0	0.29	
SUBTOTAL	8912.0	11.52	
5	5S1S3Dz	2834.0	3.75
	5S1S3E	608.0	0.78
	5S1S3Dz	413.0	0.54
	5S1S3Dz	643.0	0.85
	5I1S3Dz	2355.0	3.00
	5I2S1S3	3745.0	4.83
	5I1S3	343.0	0.44
	5S1S3Dz	194.0	0.25
	SUBTOTAL	32342.0	43.72
	6	6T1S3	47.0
6S2T1E		47.0	0.06
6S1S2S1E		781.0	1.01
6S1S3E		1681.0	2.17
6I2S1S3		3858.0	4.98
6I2S3		4392.0	5.72
6I1S3		1263.0	1.63
6S3E1		15.0	0.02
6I1S3E		53.0	0.07
6T2T1E3		456.0	0.59
6T1T2S3E		102.0	0.13
6S1S3Dz		1681.0	0.86
6I1S3		277.0	0.35
6T1E3	104.0	0.15	
SUBTOTAL	14242.0	18.36	
P OBLADOS	959.0	1.25	
TOTAL	77411.0	100.00	

NOTAS: Este plano se formó en base a la reducción del mosaico fotográfico a escala 1:20000 de fecha de enero de 1979. Las coordenadas se obtuvieron de los planos elaborados por la Secretaría de la Defensa Nacional, hoja Mapatetepac y Huixtla a escala 1:100000 publicados en 1975.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
ESCUELA DE AGRONOMIA
 Estudio Agrícola Semidormido del Proyecto de Riego
 Acapulco, Estado de Chiapas.
CLASIFICACION AGRICOLA DE SUELOS

ESCALA 1:50 000 FECHA Octubre-1982 REVISO ANEXO 2