

14  
29j

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ZARAGOZA  
U. N. A. M.



## RELACION SUELO VEGETACION EN ALGUNOS SITIOS DE OAXACA, PUEBLA Y VERACRUZ

### T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :  
LICENCIADO EN BIOLOGIA

P R E S E N T A N :

SILVIA GOMEZ SANCHEZ  
SUSANA FIGUEROA PEREZ

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

AGOSTO 1990



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

14  
20j



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ZARAGOZA  
U. N. A. M.

## RELACION SUELO VEGETACION EN ALGUNOS SITIOS DE OAXACA, PUEBLA Y VERACRUZ

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :

LICENCIADO EN BIOLOGIA

P R E S E N T A N :

SILVIA GOMEZ SANCHEZ

SUSANA FIGUEROA PEREZ



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

AGOSTO 1990

## INDICE

	Pags.
1.- Resumen.....	1 - 2
2.- Introducción.....	3
3.- Revisión Bibliográfica .....	4 - 7
4.- Antecedentes.....	8 - 9
5.- Descripción General de la zona .....	10 - 11
6.- Hidrología .....	12
7.- Geología .....	12 - 14
8.- Vegetación .....	15 - 16
9.- Suelos.....	17 - 18
10.- Clima.....	19 - 31
11.- Objetivos.....	32
12.- Metodología .....	33 - 35
13.- Descripción de los perfiles y resultados.....	36 - 98
14.- Discusión .....	99 - 124
15.- Conclusiones.....	125 - 126
16.- Bibliografía.....	127 - 130

## R E S U M E N .

Los suelos fueron determinados en campo y confirmada con los análisis de laboratorio, se utilizó para este fin Sistema de Clasificación de la USDA (1975), FAO-UNESCO (1979) y Génesis y Clasificación de Suelos Buol S.W. (1983) encontrándose: Rhodustalfs/ Nitosol Húmico ( Perfil 1 ) Quartzipsamments/ Arenosol Cámbico ( Perfil 2 ), Udorthents/ Regosol Dástrico ( Perfil 3 ), Argiudoll/ Feozen Lúvico ( Perfil 4 ), Argiustolls/ Feozen Lúvico ( Perfil 5 ), Glossoboralfs / -- Luvisol Crómico ( Perfil 6 ), Arens / Regosol Étrico ( Perfil 7 ), Paleudalfs/ Nitosol Húmico ( Perfil 8 ), Torrifuvents / Regosol Calcárico ( Perfil 9 ), Haplustolls / Castañozem Háplico - ( Perfil 10 ), Aquic Haplustol/ Feozem Háplico ( Perfil 11 ), Ochraqualfs/ Luvisol Crómico ( Perfil 12 ), Haplustolls/ Feozem Háplico ( Perfil 13 ).

En las áreas de estudio se encontrarón los siguientes tipos de Vegetación: Palmar ( perfil 1 y 10 ), Dunas Costeras ( Perfil 2 ), Bosque Mesofilo de Montaña ( Perfil 3 ), Bosque Mixto de Pino Encino ( Perfil 4 y 6 ) Selva Baja Espinosa Caducifolia ( Perfil 5 ), Selva Baja Caducifolia ( Perfil 7 y 8 ), Arbusto Inerme ( Perfil 9 ), Huerta de Mango ( no cultivada "gramíneas" ) ( Perfil 11 ) Pastizal de Panicum maximum ( no cultivada Acahual de Selva baja Subperenifolia ) - ( Perfil 12 ) Huerta de mango ( Acahual de Selva Media Subperenifolia ) ( perfil 13 ).

Se encontró que la génesis del suelo guarda relación directa con el tipo de vegetación que soporta, en donde está última ha influido en propiedades como ( color, M.O. , pH, N ) en los perfiles ( 1,4,5,6,8,12 ), en tanto que en los perfiles ( 2,3,7,9,10,11,13 ) la vegetación más bien está determinada por factores limitantes como ( suelo, clima , estructura, textura y topografía ).

En general la vegetación presente cuándo no hay factores limitantes determina la dinámica y propiedades del suelo como en los perfiles ( 1,4,5,6,8,12 ). Cuando más desarrollada es la vegetación sobre más características del suelo influye ( M.O. pH, Color, N, cantidad de nutrientes, grado de desarrollo, estructura ).

En suelos jóvenes es el suelo o los factores edáficos los que condicionan a la vegetación determinando su fisonomía, particularmente propiedades como pedregosidad, estructura, textura, - topografía como en los perfiles ( 2,3,7,9,10,11,13 ).

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

La relación entre el Suelo Clima y Vegetación de las regiones tropicales de nuestro país ha sido objeto de poca investigación . Las zonas tropicales como recurso natural son potencialmente de mucho valor en el desarrollo económico de México, ya que como se sabe la mayor parte de nuestro territorio se encuentra en la franja que corresponde al trópico.

Como es de todos conocido existe una relación Suelo-Clima-Vegetación en aquellos sitios ecológicamente maduros, en donde esta relación es mucho más clara y por ende más cuantificable. En un sistema ecológicamente joven el suelo condiciona a la vegetación, el clima se ve poco manifiesto en la cubierta vegetal es decir el suelo es el que actúa como factor limitante para el establecimiento de una cubierta vegetal que llegue a formar un sitio maduro.

Sin embargo en suelos maduros la interrelación Suelo-Vegetación es tal que el suelo presenta características heredadas por la vegetación y otras heredadas por el material geológico. La interrelación puede ser tal que el suelo se separe tanto del material geológico y sea la vegetación la que imprima más características del suelo y rija su dinámica.

El presente trabajo, pretende ser una aportación al estudio, conocimiento y clasificación de algunos suelos de las zonas tropicales de los Estados de Veracruz, Oaxaca y Puebla, relacionando los resultados de los análisis Físicos y Químicos de los suelos con el clima y la vegetación de cada sitio de muestreo. La importancia de este trabajo estriba en comprender la dinámica del sistema y entender a fondo las relaciones que rigen su estabilidad y su eficiencia para obtener su manejo y el máximo rendimiento.

REVISION BIBLIOGRAFICA:

Hubbell (1969), señala que los suelos tropicales tienen los mismos elementos que los suelos de las zonas templadas, pero las cantidades, calidades y distribución de estos componentes difiere debido al clima, la topografía y la geología. En vista de esto, se necesita el mismo trabajo y el mismo conocimiento para explotar suelos tropicales que para cualquier otro suelo.

Aguilera (1963), menciona que los suelos tropicales son entidades o cuerpos naturales que -- poseen un dinamismo muy complejo; pues a pesar de las amplias y extensas investigaciones con ayuda de técnicos, en la actualidad todavía existen bastantes confuciones sobre el conocimiento de los procesos que intervienen en la naturaleza, formación y desarrollo de los mismos.

"Las zonas tropicales son aquellas regiones de la tierra donde las temperaturas son muy elevadas, con variaciones mínimas durante el año, además las variaciones del día y la noche tienen poca diferencia, las variaciones del fotoperíodo y las radiaciones, son similares, leves, todo es importante ya que constituye la base de las relaciones biológicas." Galley (1977).

Las zonas tropicales presentan una acción intensa de intemperismo sobre su litósfera, los factores externos de meteorización actúan sobre la superficie del suelo de manera muy intensa: así por ejemplo las precipitaciones son generalmente altas, mayores de 1500 mm., anuales, las temperaturas son de orden de los 26°C promedio. Se tiene que la acción hidrolítica por el agua es más elevada que en otros climas, por eso su acción de disolución es más acentuada (Aguilera, 1955).

Dentro de las zonas tropicales existen factores los cuales actúan simultáneamente aunque en grado diferente de importancia y eficiencia sobre el crecimiento de las plantas en cualquier habitat, los factores son : espacio radical, temperatura, factores perjudiciales como salinidad y la acidez, humedad, movimiento del aire, suministro de nutrientes. Todos estos factores actúan en combinación y no separadamente, sus interacciones son dinámicas siendo cada factor susceptible de



variación con el tiempo. Las especies de plantas depende gradualmente de estos factores en cada una de las etapas de su vida, pero además de esto, depende de su constitución genética, para poderse desarrollar en su medio ( Hardy, 1970 ).

El clima juega un papel muy importante dentro de las zonas tropicales, ya que tiene una relación recíproca con el suelo y con la vegetación. En si el clima engloba a varios elementos que -- son: temperatura, presión atmosférica, radiación solar, vientos y lluvias, los cuales ejercen una acción sobre los suelos y la vegetación aumentando la descomposición de la materia orgánica, el crecimiento y maduración de las plantas, rigiendo la fotosíntesis, erosionando y lixiviando el -- suelo y otras numerosas acciones .(Anaya, 1966 ).

La mayor parte de los elementos nutritivos que las plantas obtienen del suelo son solubles - en regiones con altas precipitaciones y son lavados fácilmente, los suelos tropicales se empobrecen rápidamente ya que en zonas lixiviadas estos elementos son tomados por los vegetales que tienen - raíces profundas como son los árboles y así son restituidos al ciclo suelo-planta-suelo, pero -- existe una gran pérdida de elementos nutritivos minerales y nitrogenados que no pueden ser tomados. Los residuos rocosos que quedan después de los procesos de disolución seran granos de cuarzo (arena) o arcilla pesada; los compuestos de hierro liberado se precipitan como "lateritas" lle-- vando consigo todo el fósforo que pueden obtener de la humedad del suelo. Estas son las razones de que existan los suelos arenosos pobres y bastas zonas de arcilla de increíble profundidad y de ausencia de cualquier tipo de roca intemperizada. (Gómez Pompa, 1975).

Los árboles sirven de gran apoyo para mantener el equilibrio en los trópicos ya que éstos - restauran la cantidad modica de los nutrientes de la planta a la superficie del suelo, sacando -- estos de la profundidad del suelo, pero cuando el solum ha sido lixiviado es difícil que los árbo les vuelvan este suelo a su estado original restaurando los elementos nutritivos.

El efecto del clima sobre las plantas, es característico de las regiones trópicas gran diversidad de especies u subespecies con relativamente pocos individuos de cada una de ellas, solamente una población mezclada y con existencias variables puede existir cuando la situación física - impulsa la reproducción y la supervivencia pero la exigencia de alguno de los requerimientos es limitada. Dentro de las zonas tropicales existen especies útiles al hombre por lo cual es importante el saber cuidarlas además de que es muy difícil su restauración, la utilización de las plantas trae problemas por lo dispersas que se encuentran y por la dificultad de mantener los cultivos libres de plagas (Heinrich, 1973) citado por (Lee Douglas, 1975 ).

La interrelación entre suelo-vegetación -clima es muy difícil determinar como entidades por separado, el suelo y el clima controlan el comportamiento de las especies vegetales estas especies usualmente contribuyen a el proceso de formación del suelo y pueden modificar el microclima. (Emperger & Lameé, 1962) citado por ( Godalland 1981 ).

Por otro lado especies vegetales que absorben grandes cantidades de carbonatos alcalinotérreos y metales alcalinos retrasan el desarrollo de la acidez del suelo, debido a la gran cantidad de material que retornan a la superficie del suelo, retardando también la pérdida de bases -- por lavado, ( Lacoste, 1973 ).

Un suelo profundo retiene por largos períodos la humedad y ofrece la posibilidad para el establecimiento de plantas perennes con raíces profundas, mientras que en los suelos delgados - (que son humedecidos durante la estación de lluvias), se desecan más rápidamente ,por eso solo - soporta una cobertura de plantas anuales con raíces superficiales. Los suelos de grava y arena - usualmente tienen una condición probable de mezcla, por eso soportan más densidad y más altitud en comparación con los suelos de aluvión y arcillosos ( Godalland, 1981 ).

Esto puede ser atribuido a la gran capacidad de infiltración en el suelos bastos que salvaguardan la excesiva pérdida por escurrimientos y evaporaciones permitiendo así guardar grandes cantidades de agua.

Por otra parte el efecto del bosque como cubierta vegetal está ejercido principalmente por la materia orgánica del suelo, y depende de la naturaleza de la hoja caída y la presencia o ausencia de la vegetación en el suelo, la vegetación influy también en la cantidad de nutrientes y en el pH como en el caso de los pinos que tienden a acidificar el suelo (Salanon, 1973 ).

Las plantas superiores influyen en los suelos en diversas maneras, actuando las raíces de estas como fijadoras del suelo impidiendo la erosión, favoreciendo la formación de estructura -- migajosa o granular, también actuan como agentes de la intemperización física al abrir grietas -- en piedras y rocas. Cuando las plantas mueren, sus raíces aportan materia orgánica que al podrir se deja una red de espacios porosos en los cuales pueden circular con más libertad el agua y el aire, acelerando con ello alguno de los procesos del suelo. Por tanto, el suelo que se encuentra debajo de una vegetación densa nunca se vuelve muy mojado con lluvias abundantes ni se seca demasiado en los periodos de baja precipitación ( Fitz Patrick, 1985 ).

por un lado estan algunas zonas de los trópicos con atmósfera que puede estar saturada de -- humedad siendo la vegetación exuberante , las temperaturas y las precipitaciones bién definidas por otro lado están las regiones con vegetación escasa y precipitaciones bajas, presentan su atmósfera y suelos con elevadas temperaturas, de las áreas aridas y semiaridas del país.

## A N T E C E D E N T E S .

Existen estudios realizados por investigadores tanto de México como de otras partes del mundo, con respecto a la vegetación y suelos de las regiones Tropicales. Muchos de los trabajos en México son efectuados por la Comisión de Estudios sobre la Ecología de Dioscorea, - adscrita al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Dicha comisión marca la pauta en nuestro país, en lo que se refiere a la investigación de las relaciones entre los suelos y la vegetación, otras instituciones también realizan este tipo de investigaciones. A continuación mencionaremos algunos trabajos realizados.

Velasco F. (1975) realizó un trabajo en que se revisa la evolución de las ideas y conocimientos acerca de la influencia de la vegetación en los diversos procesos edáficos, exponiendo por último, las sutiles dependencias que se establecen para diversos grupos ecológicos de micro-organismos telúricos respecto a la vegetación.

Gómez, Pompa A. et al (1964) en su "Estudios Ecológicos en las Zonas Tropicales Calido Húmedas de México", dejan asentado en lo referente a la relación vegetación-suelo que los suelos de las regiones cálidas son los determinantes de las asociaciones encontradas en áreas restringidas.

Cuanalo de la C.H. (1964), caracterizó, clasifico e identifico en el area de Tuxtepec Oaxaca los grandes grupos de suelo, así como las relaciones existentes con la vegetación.

Gómez, Pompa A. et al (1964) en su trabajo " Estudio Fitoecológico de la Cuenca Intermedia del Río Papaloapan", presento un importante aspecto de la vegetación de la zona de -- Tuxtepec, incluyendo un mapa del mismo, concluyen con respecto a la relación suelo- vegetación que la precipitación, en la zona estudiada, es el factor de gran influencia en la variación y distribución de la vegetación.

Sousa Sánchez (1964) en su trabajo " Estudio de la Vegetación secundaria en la Región de Tuxtepec Oaxaca", describe las diferentes asociaciones encontradas junto con la composición florística de cada una de ellas con referencia a la relación suelo vegetación secunda-

ria puede ser utilizada como medio para dilucidar las asociaciones primarias que existen en el total de la zona.

Hernández X. (1957), Plantas Comunes en la Vegetación de la Región Cálido Húmeda Tropical del Golfo de México, incluye identificación taxonómica y nombres común . Descripción -- general del hábito de la planta y características diferenciales de la misma. Y el papel que desempeña la especie en las diversas asociaciones y distribución general.

La Secretaría de Agricultura y Ganadería (1968) realizó una Investigación en la Región de Veracruz y parte de los estados de Oaxaca, Puebla, Hidalgo, San Luis Potosí y Tamaulipas en el cual se mencionan los diferentes tipos de vegetación presente, así como las especies más frecuentes , describen los climas , temperaturas y la topografía en la que se desarrollan estas especies.

El Departamento de Bosques de Chapingo ( 1981) realizo un " Estudio Ecologico y Florístico de la Vegetación de la Comunidad de Macuiltanguis, Sierra de Juarez Oaxaca" . En su -- trabajo se presentan análisis de la calidad del suelo, descripción y análisis de perfiles - representativos de las diferentes zonas en las cuales se presentan comunidades de vegetación diferente. Se identifican especies vegetales de uso potencial.

Chávez Hernández (1984), Menciona en lo que comprende a los estudios que relacionan el suelo forestal con el bosque, son muy escasos ya que menciona que hacen falta criterios es pecíficos sobre que valorar del suelo y como realizar muestreos representativos siendo la - topografía de las áreas forestales una seria limitante.

Castaños (1962 ) encuentra que los factores que influyen en el índice de localidad son: profundidad total del suelo , altitud y expansión, propone abundar en las propiedades edáfi cas.

Gonzáles P. (1983), en su trabajo relación suelo-vegetación en la zona semiárida compre ndida entre Tehuacán Puebla y Huajuapán de León Oaxaca. concluye que en la relación suelo-vegetación existen otros factores como el clima, el material parental, la topografía y la competencia de especies , para el establecimiento de la vegetación.

DESCRIPCION GENERAL DE LAS ZONAS.

LOCALIZACION DE LAS AREAS DE ESTUDIO:

Los perfiles muestreados abarcan tres Estados de la República Mexicana, ( Veracruz, Oaxaca y Puebla).

Dentro del área muestreada en el Estado de Veracruz se tienen los siguientes puntos:

Punto (1).- Se encuentra a  $35^{\circ} 0'$  latitud Sur y a  $17^{\circ} 1'$  latitud Norte de la carretera # 180 México - Veracruz, en el entronque hacia Alvarado.

Punto (2).- Se localiza 31 Km. para llegar al puerto de Veracruz en la carretera # 180 México - Vera - cruz.

Los perfiles correspondientes al Estado de Oaxaca, se encuentran localizados de la siguiente manera.

Punto (3).- Se localiza tomando la carretera Valle Nacional-Oaxaca adelante del poblado "Esperanza" - el cual tiene una altura de 1876 m.s.n.m.

Punto (4).- Se encuentra en el poblado de "Llano de las Flores", a 70 Km. de la misma carretera con  $16^{\circ} 5'$  latitud Sur y  $33^{\circ} 4'$  latitud Norte.

Punto (5).- Está situado a un Kilometro, antes de llegar al poblado Camarones sobre la carretera Oaxaca- Tehuantepec.

Punto (6).- Tiene una altitud de 2320 m.s.n.m. con  $17^{\circ} 3'$  latitud Sur y  $34^{\circ} 6'$  latitud Norte cercano al poblado la Carbonera- Tejocote.

Punto (7).- Se localiza a 7 Km. del entronque con la carretera Huajuapán de León- Oaxaca.

Punto (8).- Está localizado a 167 Km. de la carretera México- Huajuapán de León- Oaxaca después del poblado Jaulillas con una altitud de 1130 m.s.n.m.

Punto (11).- Se encuentra en San José los Portillos .

Punto (12).- Está localizado a un Kilometro al Oeste del puente del Río Novillero.

Punto (13).- Se encuentra localizado a 10 Km al Sur de Tapanatepec.

Nota: Los perfiles (11, 12, 13) se encuentran localizados específicamente en la zona comprendida por las siguientes coordenadas.  $16^{\circ} 03'$  a  $16^{\circ} 30'$  latitud Norte y  $94^{\circ} 02'$  a  $94^{\circ} 30'$  latitud Oeste, que se encuentran en el municipio de Tapanatepec.

El perfil(9) correspondiente al Estado de Puebla se encuentra localizado de la siguiente forma.

Punto (9) (10).- Están comprendidos en el Km. 52 y 77.5 de la carretera 115 Tehuacán Huajuapán, entre los paralelos  $17^{\circ} 7'$  y  $18^{\circ} 5'$  latitud Norte y los meridianos  $97^{\circ} 7'$  y  $97^{\circ} 4'$  longitud Este.

( Ver mapa )





## H I D R O L O G I A .

Las áreas de estudio están irrigadas por los ríos , Valle Nacional, Balsas, Tehuantepec Co loxtla, Mixteco, Xolochila, El Hondo, El Comulco y el Acatlan.

## F I S I O G R A F I A .

En las áreas muestreadas se distinguen cuatro sistemas montañosos:

- a) Sierra Madre del Sur.
- b) Sierra Madre de Oaxaca.
- c) Sierra de los Tuxtlas.
- d) Sierra de Juárez.

a) Sierra Madre del Sur se inicia al sureste de la Bahía de Banderas, en Jalisco, donde ha ce contacto con la cordillera Neovolcánica, se extiende con dirección Norte Noreste a Sur Sureste por el Sureste de Jalisco, atravesando los Estados de Colima, Michoacán Guerrero y Oaxaca, hasta el Istmo de Tehuantepec.

Está serranía se prolonga en una longitud de 1 200 Km, con anchura media de 100 Km, y aun que en algunas partes partes alcanza altura de 3 500 m.s.n.m. , el promedio de su elevación es aproxí madamente de 2 000 m.s.n.m.

b) La Sierra Madre de Oaxaca se localiza desde el Sur de Veracruz hasta Oaxaca.

c) La Sierra de los Tuxtlas se localiza en la llanura costera del Golfo de México y se extiende fuera de lo que se llama Sureste de México, uniéndose a la que existe entre el puerto de Vera cruz y el Río Coatzacoalcos.

d) La Sierra de Juárez arranca del Pico de Orizaba y termina en el Istmo de Tehuantepec, de NW a SE, tiene una longitud de 300 Km. de ancho, generalmente su altura sobrepasa los 2 500 m.s.n.m. aunque encontramos cimas superiores a los 3 000 m.s.n.m.

## G E O L O G I A :

La geología de Huajuapán de León según Salas (1949), consiste de areniscas, cenizas volcánicas, arcillas arenosas y capas de conglomerados y brechas que ocurren interestratificadas en la sección, tienen colores predominantes rojizos, pero abundan los verdes y azules y más escasamente los morados, además contienen inclusiones de traquita.

El espesor según Salas (1949), es de más de 100 m. Las rocas sedimentarias sin excepción son de origen continental y están representadas entre ellas también unos sedimentos lacustres. Se encuentra un conglomerado basal, cuyo espesor varía entre 0 y  $\pm$  40 m. y que en su litología cambia bastante.

Aparentemente son rellenos de relieve pre-cenozoico, lo que explica sus cambios inesperados en espesor que pueden ocurrir dentro de muy poca distancia. Los guijarros son de variable tamaño y se componen de todas las rocas-mesozoicas y del complejo basal. La cimentación está realizada por material arenoso o bien calcáreo.

El grado de consolidación es muy variable de tal manera que a veces se trata de un conglomerado muy duro o de grava poco consolidada. También el color cambia mucho siendo gris, rojo y hasta rosado y ocasionalmente gris café.

En varias secciones se encuentra otra unidad litológica que contiene rocas margosas y lutitas de colores grises y pocas veces rosadas caracterizadas por el alto contenido de yeso. Esta unidad fué llamada por Salas (1949), como yeso Tlalpexi. Antes fue atribuida al Jurásico superior perteneciendo realmente al Cenozoico Guzmán (1960).

La geología del punto cercano a la Esperanza presenta esquistos que tienen plás de exfoliación, presentando seguramente plegamiento isócrono de los esquistos y capas rojas, dando la impresión por la inclinación de los planos de foliación de que son de edad más recientes que los lechos rojos si se toma en cuenta el grado regional.

En Tapanatepec, se considera que el cuerpo sedimentario más antiguo es de edad jurásica o triásica, la cuál consiste en una serie de cuarcitas areniscas limos de tipo " Lechos Rojos ".

En la Sabana de Alvarado Ver., se encuentran sedimentos del Cenozoico. En algunas zonas forman grandes sabanas que consisten principalmente en arenas gruesas de color ocre y algo de grava formada por guijarros de pedernal blanco.

La geología del tramo de Llano de las Flores es más difícil de interpretar. Presentan lechos rocosos rojos posiblemente de edad Triásica, también se ven aflorando esquistos grises aparentemente de bajo grado de metamorfismo, ya que no aparecen perturbados y la presencia de micas en grandes cantidades es evidente.

Pueden verse bloques de caliza gris, conteniendo esquistos sobre la caliza. Es difícil explicar las calizas intercaladas en los esquistos, amenos que estos, provenientes de rocas arcillosas pudieran ser más antiguos que el Triásico ( posiblemente Paleozoico ) y las calizas marmolizadas fueron también sedimentos Paleozoicos que se depositaron en forma intercalada en las rocas arcillosas.

Otra posibilidad que se consideró posteriormente, que existan cabalgamientos de roca Mesozoica, sobre el antiguo Zócalo Paleozoico.

La geología correspondiente a los puntos del Estado de Puebla es la siguiente; en el Triásico hubo una emersión parcial de nuestro territorio la cual se atribuye a la revolución Palizadica y que en el Estado de ~~Oaxaca~~ se manifestó por una emersión en forma de isla o península, quedando emergida en parte durante la invasión marina del Carniano ( Triásico Superior ).

La erosión y la actividad ígnea del Terciario fueron responsables de enormes depósitos de sedimentos continentales clásticos ( lechos rojos ) asociados con rocas volcánicas, esta unidad ocupa gran parte de la cuenca de Tlaxiaco .

VEGETACION .

Dentro de la zona Tropical e Intertropical que estamos estudiando podemos ver que existen diferentes tipos de vegetación, que varían de un lugar a otro, dependiendo del clima y del suelo, basándonos en la determinación hecha por Rzedowski (1966) para este tipo de comunidades.

La vegetación reportada para el perfil (1) localizada en Veracruz, Ver., es de "Palmar" donde encontramos especies como: Sabal mexicana, Schelea liebmannii, Acrocomia mexicana.

Perfil (2) " Dunas Costeras " se reportan especies como Bursera simaruba, sabal sp. Acacia sp. Cocoloba uvifera.

Perfil (3) " La Esperanza " encontramos un " Bosque Mesofilo de Montaña " ( Liquidambar ) aquí podemos encontrar especies como: Liquidambar styraciflua, Quercus glaucescens, y Laplae sp.

Perfil (4) Llano de las Flores " Bosque de Pino Encino " los generos más importantes que se reportan son: Pinus, Quercus y Abies.

Perfil (5) " Selva Baja Espinosa Caducifolia " especies reportadas: Acacia pennatula, Agave mescalensis, Copponis inca.

Perfil (6) " Bosque Mixto de Pino Encino " se reportan especies como: Pinus patula, Pinus pseudostrobus, pinos pseudostrobus var oaxacana .

Perfil (7) " Selva Baja Caducifolia " géneros reportados: Bursera spp., Yucca sp. Lysiloma spp., Acacia sp.

Perfil (8) " Selva Baja Caducifolia " los componentes arbóreos que caracterizan este tipo son los siguientes: Lysiloma acapulcensis, Bursera simaruba, Bursera morelense.

Perfil (9) " Arbusto Inerme " , entre los elementos reportados en esta zona estan los siguientes: Acacia pennatula, Agave karwinskii, Opuntia sp. Ipomea sp.

Perfil ( 10 ) " Palmar " Asociación Palma- Yuca, géneros reportados Acacia spp, Agave spp. -- Yucca spp , Ptelea sp.

Perfil (11) No cultivada: vegetación Secundaria, gramíneas.

Cultivada: Huerta de mango.

Perfil (12) " Acahual de Selva Baja Subperenifolia ", se cultiva pastizal de Panicum maximum

Perfil (13) " Acahual de Selva Media Subperenifolia " cultivo de Huertas de mango.

Cabe mencionar que la vegetación de los perfiles ( 11, 12 13) ha sido eliminada y substituída por cultivos y vegetación secundaria en diferentes etapas sucesionales, formando un mosaico heterogéneo.

Encontramos géneros como : Esterolobium, Calycophyllum, Ceiba, Bursera, Cecropia, Crecentia y Gauzuna, los cuales se encuentran en bosques semihúmedos de afinidades neotropicales ( Rezedowzky, 1986).

## S U E L O S

Como se ha mencionado anteriormente se han realizado pocos estudios con respecto a los suelos tropicales, a pesar de que se tienen las condiciones climáticas favorables para su buen desarrollo tanto en el Golfo de México, como en el Pacífico.

En los estudios realizados del país, se encuentran algunos reportes que nos aportan valiosas informaciones, así encontramos los trabajos siguientes:

Cajuste ( 1964 ) indica que los suelos del " Palmar" ~~pueden clasificarse~~ dentro de los suelos ferralíticos o latosólicos.

Segalen (1963); Aguilera (1955) indican que los suelos del Palmar, Ver. son suelos lateríticos jóvenes.

Los suelos de los palmares son de naturaleza muy diversa, pues a menudo son profundos y -- más o menos inundables, pero otras veces, no tienen problemas de drenaje. Ciertos palmares se desarrollan sobre tierras arenosas cercanas a la costa que tienen agua freática disponible para -- las raíces de las plantas. El hábitat preferido de otras comunidades lo constituyen laderas con calizas con suelo somero pedregoso. Rzedowski. (1966).

Los suelos correspondientes a " Dunas Costeras " generalmente son suelos salinos y fuertemente alcalinos debido al exceso de carbonato y cloruro de sodio, un pH de 8.2, pobres en materia orgánica y están clasificados dentro de los Arenosoles, Rzedowski (1966).

Estudios realizados por el Departamento de Bosques en 1981 en la Sierra de Juárez, --- se encontró que presentan un relieve escarpado y montañoso con problemas de erosión. El material parental está constituido por una mezcla de rocas metamórficas y sedimentarias que determinan la naturaleza y desarrollo del suelo, en función del clima en que se encuentren, el relieve la vegetación y el tiempo, todo esto da como resultado el origen de suelos jóvenes y poco o moderadamente desarrollados con un nivel de fertilidad de bajo o medio y ubicados en condiciones de drenaje superficial y pendiente excesiva, que hacen de estos suelos no aptos para la -

agricultura. Reportando los siguientes grupos de suelos. Feozem Lúvico, Cambisol Ócrico, Fluvisol Éntrico, Feozem Háplico, Luvisol Férrico, Luvisol Crómico, Acrisol Hálvico, Castañozem Háplico, Regosol y Litosol.

Atlas N.M.F, (SPP, 1981) , menciona que los suelos ubicados en las zonas áridas de Huajuapán de León Oaxaca, presentan las características siguientes: son suelos calcareos, yesosos derivados de evaporitas, con diferencias en salinidad y alcalinidad pero generalmente siempre altas existen partes de suelos holomórficos que pueden poseer duripan o claypan. Los colores generalmente son de gris a blanquesinos y a veces rojizos o castaños, el pH varia de 6-8.5 el contenido de materia orgánica es bajo por poseer abundancia de calcio, textura generalmente arenosa aunque puede existir textura fina y drenaje deficiente.

Podemos encontrar los siguientes grupos de suelos; Rendzina, Cambisol, Castañozem, Regosol-Luvisol, Xerosol, Litosol, Feozem, Vertisol.

Vasquez R. P. (1983), en su estudio realizado en Tapanatepec Oaxaca, reporta los siguientes grupos de suelos: Luvisol Crómico, Regosol Éntrico, Feozem Háplico, Gleysol Éntrico, Gleysol Mólico, Cambisol Crómico, Zolonchak gléyico, Cambisol Éntrico. Se encontraron suelos que presentan en su mayoría pH ácido ( rango de 5.5 y 6.0), no presenta problemas de salinidad .

La clasificación está dada según la clasificación FAO UNESCO 1970 modificada por la dirección general de Geografía del Territorio Nacional.

C L I M A.

Clasificación climática: Para hacer la clasificación climática del área considerada, nos hemos basado en el criterio de Köppen modificado por Enriqueta García (1964).

Encontramos para el punto número (1) situado en Veracruz Ver. , un clima caliente, el más húmedo de los subhúmedos con poca oscilación termal, con lluvias escasas en Invierno ( $AW_2'(w)(i')$  ).

El punto (2) situado en Alvarado, Ver., clima caliente el más húmedo de los subhúmedos con lluvias en Verano y una temporada seca en la mitad de esta estación con poca oscilación anual de las temperaturas medias mensuales ( $AW_2''(i')$  ).

El (3) localizado en Valle Nacional, Oax., presenta un clima caliente húmedo con lluvias en Verano, el más caliente antes del solsticio de Verano, oscilación extremosa de las temperaturas medias mensuales, estación seca en Invierno ( $Am w''(e)g$ ).

El (4) en Ixtepejil, Oax., encontramos un clima templado subhúmedo con lluvias en Verano, es fresco, con poca oscilación anual de temperatura media mensual ( $C(w_1) b(i')$  ).

El (5) en Totolapán, Oax., El más seco de los climas de Estepa, la estación más seca se presenta en Invierno, lluvias en Verano, temperaturas medias anuales cálidas sobre los  $22^{\circ} C$ , oscilación isotermal de las temperaturas mensuales, el mes más cálido antes del solsticio de Verano ( $BSo(h)w'(w)ig$ )

El (6) en El Tejcote Oax., encontramos un clima templado subhúmedo con lluvias en Verano, éste es fresco, con poca oscilación en la temperatura anual siendo media mensual, con poca precipitación en Invierno. ( $C(w_1)(w) b(i')g$ )

Los puntos (7,8,9,10) en Huajuapán de León, Oax., encontramos un clima cálido el más seco de los húmedos con poca precipitación en Invierno, oscilación anual de temperaturas mensuales extremas, estación más seca en el Invierno, el mes más calido antes del solsticio de Verano. ( $AC(w''\rho)(w)-a(i)g$  ).

Los puntos (11, 12, 13) localizados en Tapanatepec, Oax., presenta un clima cálido, oscilación isotermal media anual, lluvias escasas en Invierno, con lluvias en Verano, el mes más calido antes del solsticio de Verano, además presenta la estación más cálida del año en esta época ( $Aw''_2(w)ig$ ).



DATOS DE PRESIPITACION MEDIA MENSUAL Y MEDIA ANUAL: DATOS DE TEMPERATURA MEDIA MENSUAL Y ANUAL.

CUADRO N° 1

VERACRUZ, VERACRUZ.

LATITUD 19° 12'

LONGITUD 96° 8'

CLIMA AW<sub>2</sub>'(w) (i) ALTURA 16 m.s.n.m.  
AÑOS DE OBS. 1970-1980.

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM.
25.1	14.9	10.3	31.0	117	339	373.3	349.6	355	206	68.1	28.0	1919.4 mm.
21.5	21.3	23.1	25.6	27.8	27.6	27.6	27.9	27.2	26.4	24.6	22.3	39.7 °C.

ALVARADO, VERACRUZ.

LATITUD 18° 46'

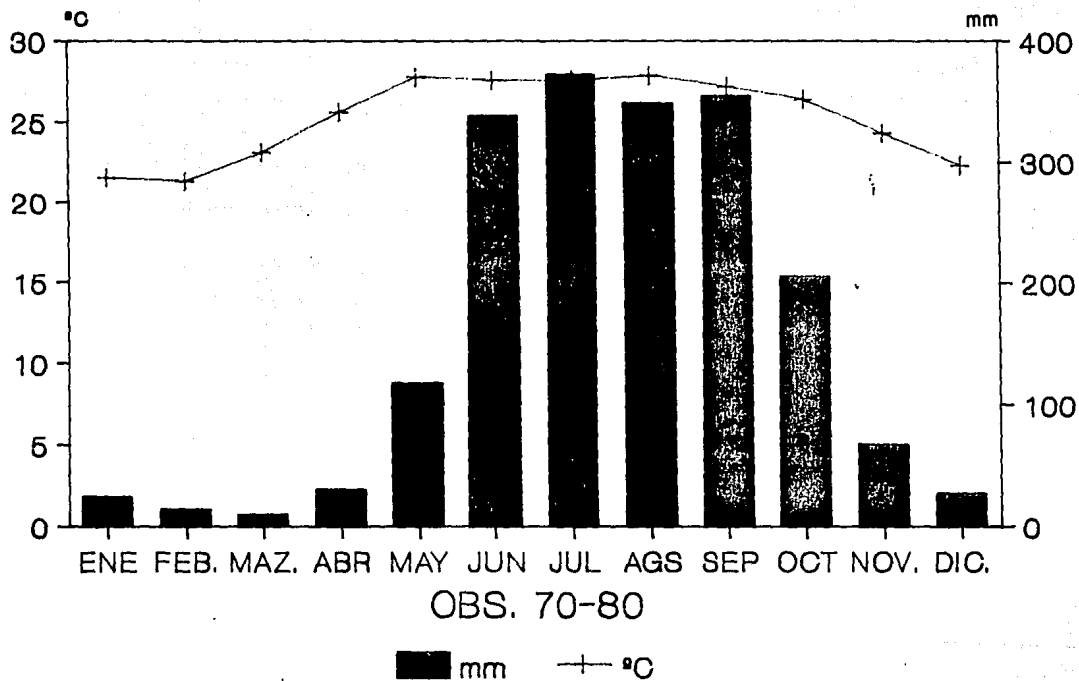
LONGITUD 95° 46'

CLIMA AW<sub>2</sub>" (i) ALTURA 9 m.s.n.m.  
AÑOS DE OBS. 1970-1980.

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM.
33.3	20.5	77.3	22.3	47.5	297.2	303.5	342.9	455	140	108	73.7	1922.9 mm.
18.0	19.6	23.0	25.2	28.7	24.8	25.2	25.1	24.1	23.5	22.4	19.3	20.1 °C.

# VERACRUZ, VER.

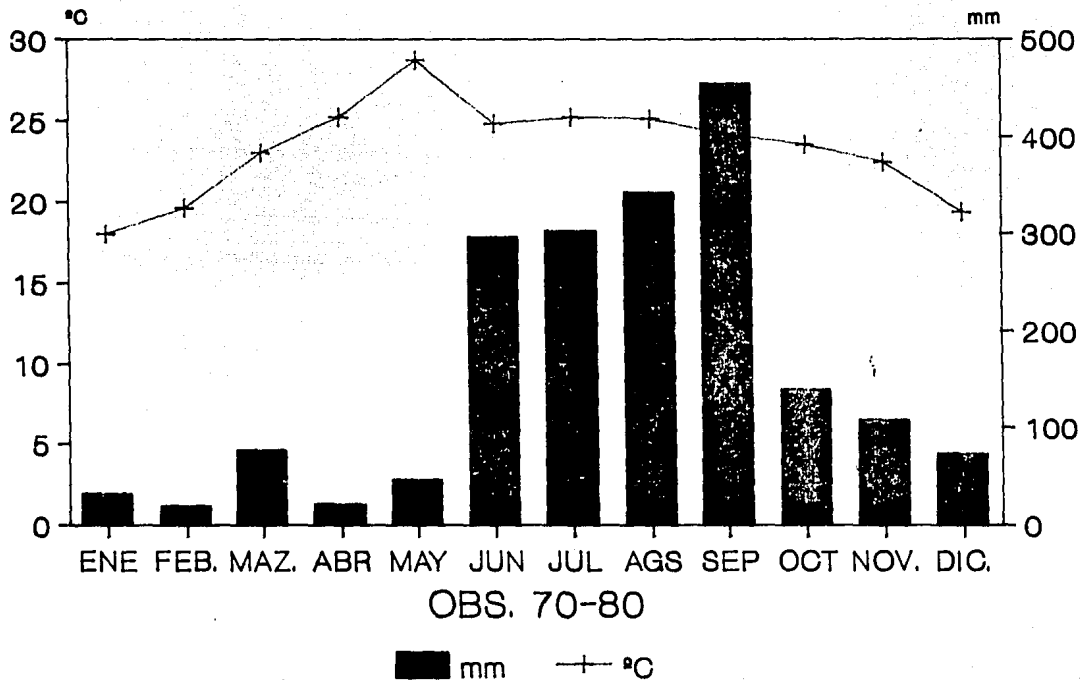
CLIMA AW'2(w) (I') Alt. 16 m



LATITUD 19° 12' LONGITUD 96° 8'

# ALVARADO, VER.

CLIMA AW<sub>2</sub>(I') Alt. 9 m



LATITUD 18° 46' LONGITUD 96° 46'

CUADRO Nº 2

VALLE NACIONAL, OAX.

LATITUD 17° 47'

LONGITUD 96° 19'

CLIMA Am w<sup>h</sup> (e) g ALTURA 600m.s.n.m.  
AÑOS DE OBS. 1970-1980.

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM.
91.4	53.6	42.6	76.4	148	602.5	583.6	549.9	613.2	401	229.8	112.2	3505.4 mm.
21.2	21.5	24.7	26.3	27.9	27.0	26.5	26.0	25.7	25.3	23.6	21.7	24.7 °C.

IXTEPEJI, OAX.

LATITUD 17° 16'

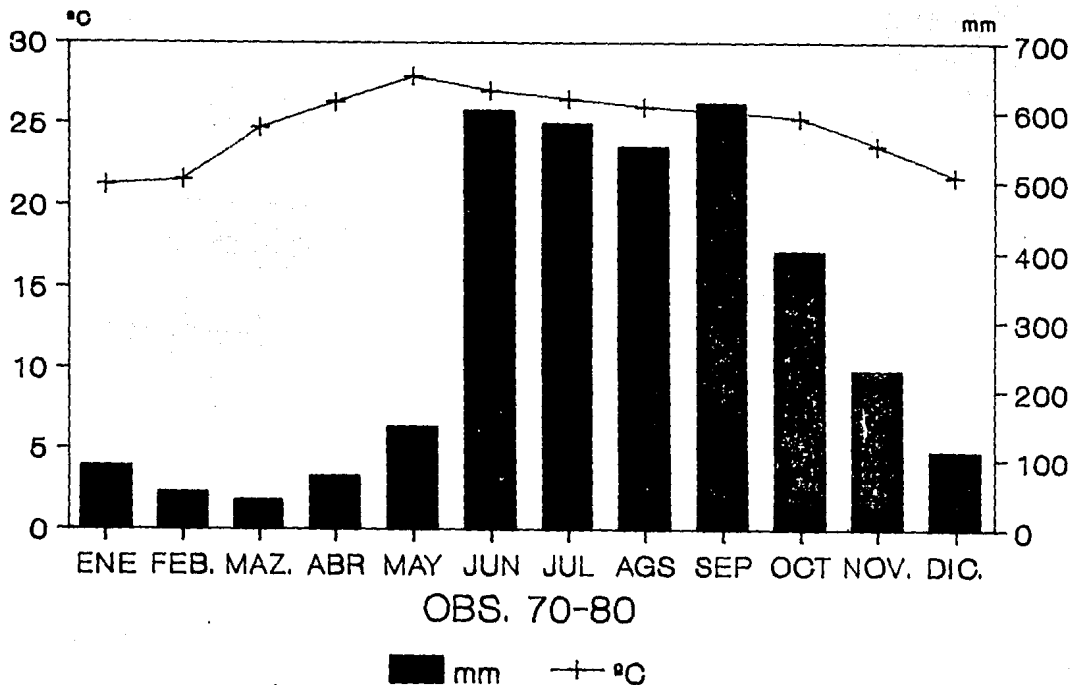
LONGITUD 96° 32'

CLIMA C (w<sub>1</sub>) b (i') ALTURA 2050m.s.n.m.  
AÑOS DE OBS. 1970-1980.

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM.
6	27.4	10.7	7.1	40.9	70.8	116.7	152.2	158.4	150	60.5	19	820mm.
13.6	15.8	17.9	19.2	18.8	18.8	18.0	18.1	17.8	17.0	15.9	13.9	17.1 °C.

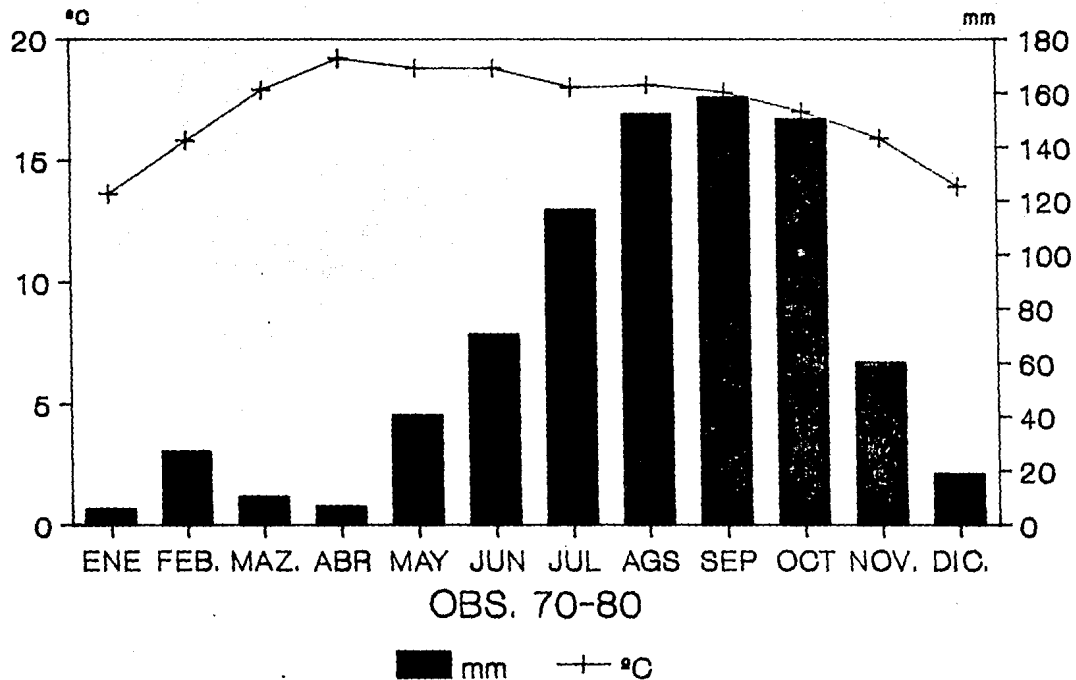
# VALLE NACIONAL, OAX.

CLIMA Am w<sup>n</sup> (e)g Alt. 600 m



LATITUD 17° 47' LONGITUD 96° 19'

**IXTEPEJI, OAX.**  
**CLIMA C (w1) b(f) Alt. 2050 m**



LATITUD 17° 16' LONGITUD 96° 32'

CUADRO N° 3

TOTOLAPAN, OAXACA.

LATITUD 16° 40'

LONGITUD 96° 18'

CLIMA BSo (h) w(w)ig

ALTURA 849m.s.n.m.

AÑOS DE OBS. 1970-1980.

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM.
0.0	0.0	1.0	20.0	34.5	104.6	77.7	77.5	133.9	19.7	3.0	3.0	474.9 mm.
21.6	23.2	26.3	27.2	27.8	26.1	25.4	25.2	24.6	25.0	23.7	23.0	24.9 °C.

TAPANATEPEC, OAXACA

LATITUD 16° 20'

LONGITUD 98° 12'

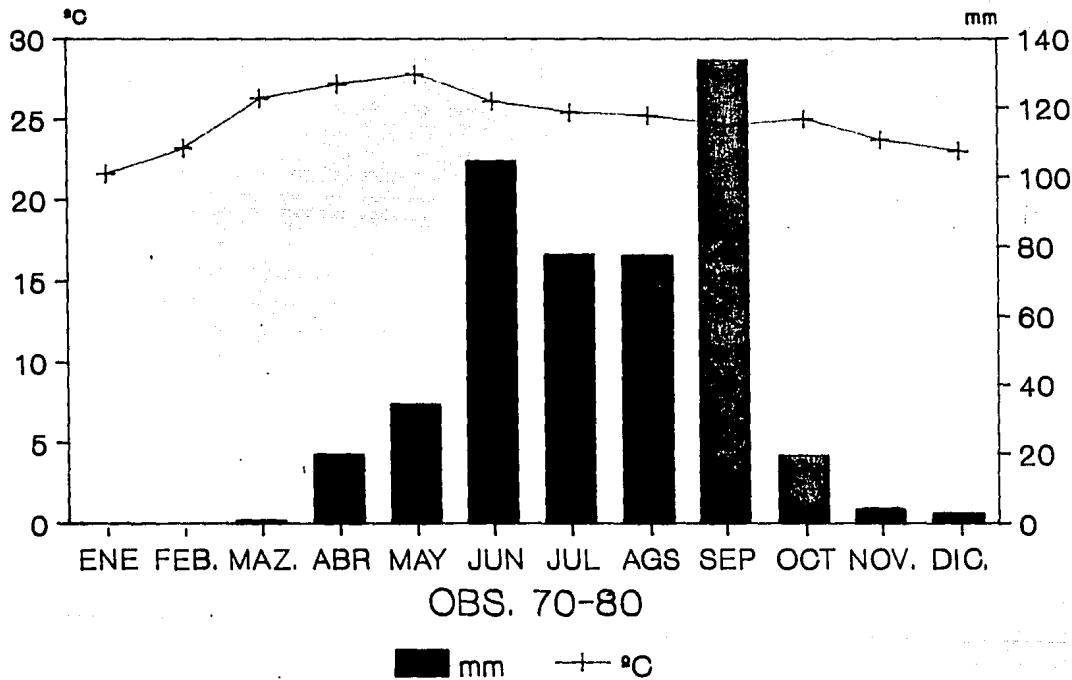
CLIMA Aw (w)ig ALTURA 280 m.s.n.m.

AÑOS DE OBS. 1970-1980.

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM.
2.8	3.4	3.8	72.7	121.7	335.9	246.8	301.0	486.2	103.7	27.6	4.28	1712.88 mm.
26.2	26.1	27.3	29.4	28.5	27.9	28.1	28.0	27.7	27.5	27.5	26.3	27.5 °C

# TOTOLAPAN, OAX.

CLIMA BSo(h) w° (w) lg Alt. 849 m

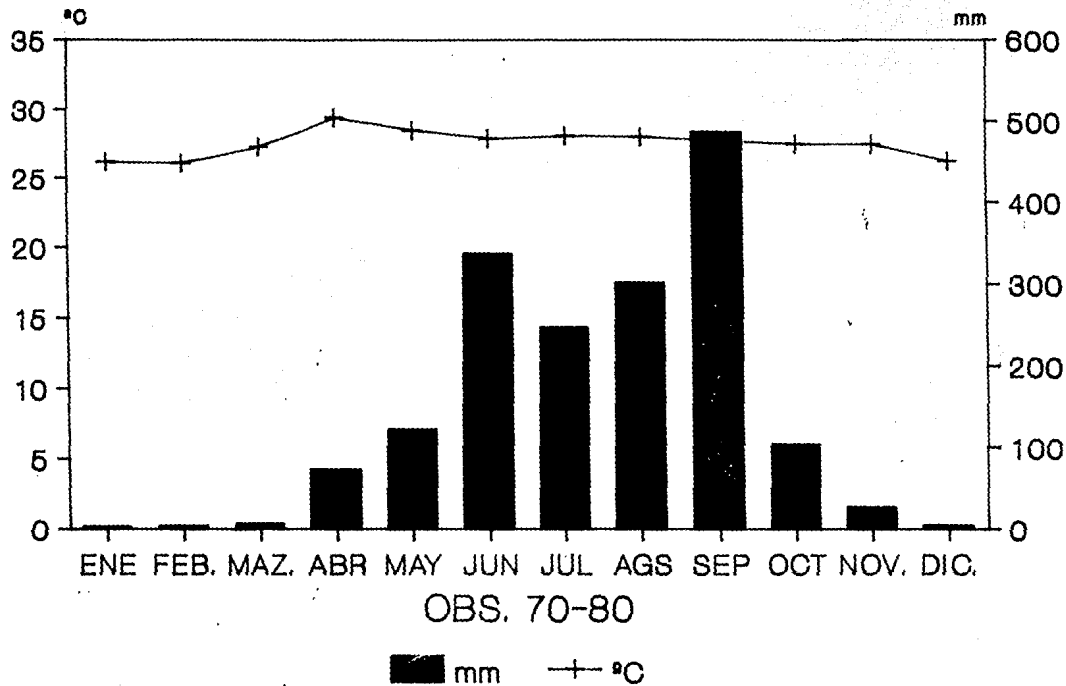


LATITUD 16° 40' LONGITUD 96° 18'



# TAPANATEPEC, OAX.

CLIMA Aw<sup>(w)</sup> lg Alt. 280 m



LATITUD 16° 20' LONGITUD 98° 12'

CUADRO N° 4

TEJOCOTE, OAX.

LATITUD 17° 18'

LONGITUD 97° 4'

CLIMA C(w<sub>1</sub>) (w) b(i')g ALTURA 2500m.s.n.m.

AÑOS DE OBS. 1970-1980.

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM.
2.3	6.3	4.5	47.9	71.5	149.4	151.2	179.8	60.6	18.6	12.0	12	847.0mm.
14.0	15.6	17.7	18.8	18.6	17.6	16.0	16.4	16.2	16.3	15.9	13.8	16.4 °C.

HUAJUAPAN DE LEON, OAX.

LATITUD 17° 48'

LONGITUD 97° 47'

CLIMA (A) C (w<sup>10</sup>) (w)a(i')g

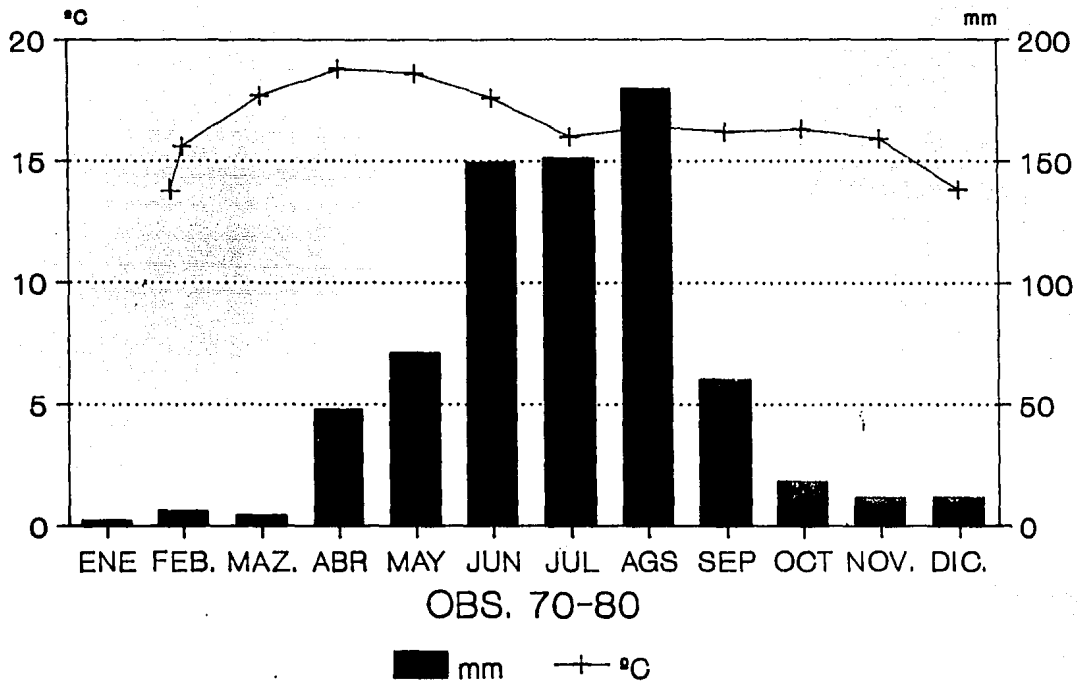
ALTURA 1572 m.s.n.m.

AÑOS DE OBS. 1970-1980.

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM.
6.6	4.5	3.0	18.2	81.9	81.8	126.2	95.1	144.6	57.1	17.9	15.4	652.3 mm.
17.3	18.4	21.3	22.6	23.8	21.8	21.1	20.8	20.7	19.8	18.8	17.6	24.3 °C.

# TEJOCOTE, OAX.

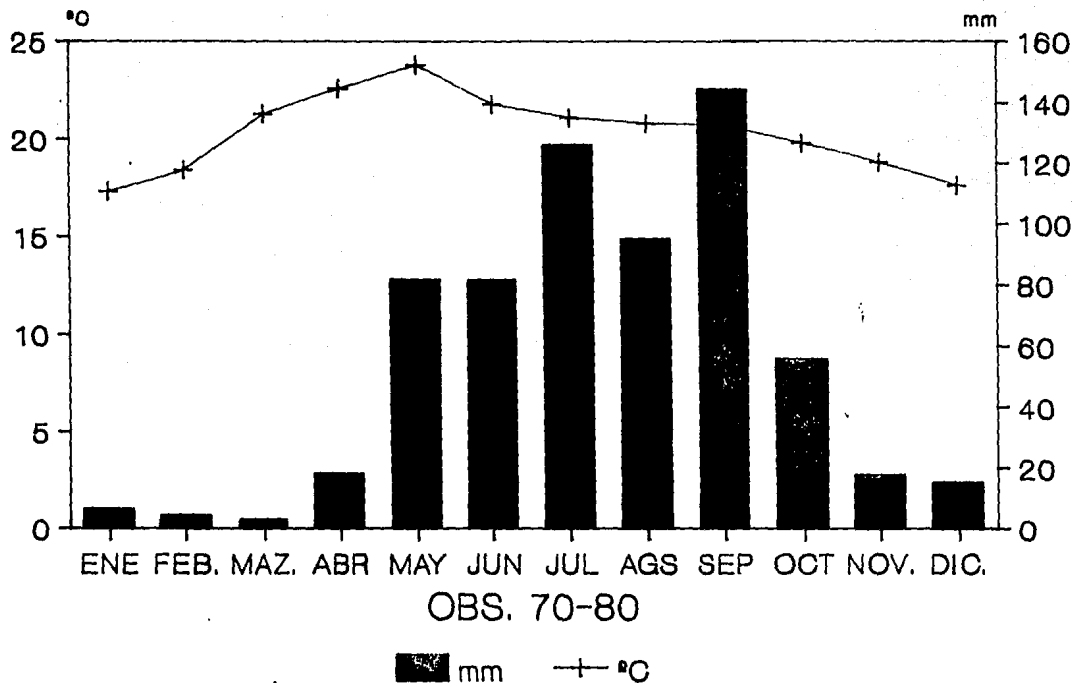
CLIMA C (w1) (w) b(l)g Alt. 2500 m



LATITUD 17° 18' LONGITUD 97° 4'

# HUAJUAPAN DE LEON, OAX.

CLIMA (A) C (w°o) (w) a(l)g Alt. 1572 m



LATITUD 17° 48' LONGITUD 97° 47'

OBJETIVOS.

GENERAL:

Establecer las variaciones de las propiedades físicas y químicas del suelo en relación al tipo de vegetación que soporta y el clima presente.

PARTICULAR:

Hacer el análisis Físico y Químico de los suelos.

Clasificar los suelos utilizando la clave de la F.A.O. U.N.E.S.C.O., modificada por Detenal (1975).y Soil Taxonomy ( SOIL SUVERY STAFF, 1975).

Determinar el tipo de vegetación y enlistar las especies de mayor dominancia.

Establecer las relaciones existentes entre Suelo-Clima- Vegetación.

## MATERIALES Y METODOS.

La recolección de las muestras para el estudio, fué llevada a cabo por la excursión realizada por los profesores de la E.N.E.P. Zaragoza.

Se eligieron 13 sitios, haciéndose la descripción in situ, en los cuales fueron colectados suelo y vegetación.

La elección de los sitios de muestreo fué en base al tipo de vegetación que se presentaba, localizándose la zona más representativa.

Las muestras de suelo fueron secadas al aire, molidas y tamizadas, para analizarlas en el laboratorio, en la forma siguiente:

### I.- ANALISIS FISICOS:

- a) COLOR: Se determinó el color en seco y húmedo según las tablas de color comparativas de Munsell, (1954).
- b) DENSIDAD APARENTE: Por el método de la probeta Bayer, (1956).
- c) DENSIDAD REAL: Por el método del picnómetro Bayer, (1956).
- d) TEXTURA: Por el método de Bouyoucos (1951).
- e) PORCIENTO DE ESPACIO POROSO: Con base en la densidad aparente y densidad real.

$$\% \text{ Espacio poroso} = 100 - \frac{\text{densidad aparente}}{\text{densidad real}} \times 100$$

2.- ANALISIS QUIMICOS:

- a) DETERMINACION DEL pH: Por medio del potenciómetro - Beckman Zeromatic con electrodo de vidrio y colomel usando una relación de suelo: agua destilada 1:1
- b) MATERIA ORGANICA: Por el método de Walkley y Black (1935,1974).
- c) NITROGENO TOTAL: Por el método de Kjeldahl modificado, usando como catalizador sulfato de cobre Jackson, (1958).
- d) FOSFORO ASIMILABLE: Método de Troug, (1930).
- e) CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO TOTAL: Por el Método de Peech-English, (1958).
- f) POTASIO INTERCAMBIABLE: Por flamometría. Método de - Wilcox, (1973).
- g) SATURACION DE BASES: Método de Whitney y Means. (1897).
- h) ALUMINIO: Método de Smith, (1949).
- i) CALCIO Y MAGNESIO INTERCAMBIABLES: Método de Melsted, (1942) Versenato.
- j) CARBONATO Y BICARBONATOS: Método volumetrico.
- k) CLORUROS Y SULFATOS: Método volumetrico basado en la formación de cloruro de plata relativamente insoluble.
- l) CATIONES SOLUBLES (calcio, magnesio, sodio, potasio) mediante un extracto de pasta de saturación. Richards (1960).
- m) ALOFANO: Método semicuantitativo Fieldes y Perrot, -- ( 1966).

VEGETACION

Se identificaron las muestras mediante claves y comparación de ejemplares de herbario.

Así como se revisó también listados florísticos hechos de la zona.



DESCRIPCION DE LOS PERFILES Y RESULTADOS

DESCRIPCION DEL PERFIL Nº 1

LOCALIZACION: Paso del toro entronque carretera Alvarado Veracruz.

ESTADO Veracruz ALTITUD 16 m.s.n.m. RELIEVE Plano

DRENAJE SUPERFICIAL Donador MATERIAL PARENTAL Dunas de arena tipo silicosa

DIRECCION DEL MATERIAL DEPOSITADO --- MATERIAL ALUVIAL Dunas estables

DESCRIPCION LITOLOGICA --- PRESENCIA DE OXIDOS DE FIERRO --- PENDIENTE --- %

CONDICIONES METEOROLOGICAS Despejado viento del mar a tierra

CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE DEL SUELO.

VEGETACION --- % HOJARASCA --- % MATERIAL FINO --- % GRAVAS Y PIEDRAS --- %

ROCAS --- % TIPO DE ROCA --- COLOR DEL SUELO --- ESTRUCTURA ---

VEGETACION

TIPO DE VEGETACION Palmar. ASOCIACION Piña, Bursera sp, Acacia sp, Sabal sp

FISONOMIA --- ESTADO SUCESIONAL --- USO DEL SUELO Cultivo de piña

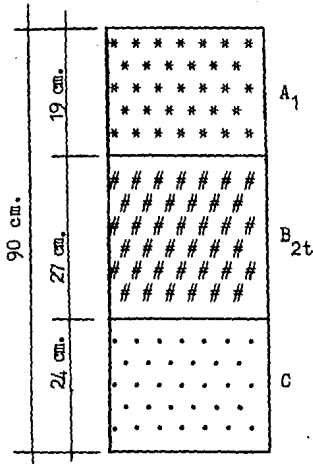
CLIMA Aw' 2 (w) (i) NUMERO DE ESTRATOS 3 PROFUNDIDAD DEL PERFIL 90 cm.

DESCRIPCION DE CAMPO DEL PERFIL Nº 1

A<sub>1</sub>.- Presenta un espesor de 19 cm, color en seco 5 YR 2.5/2 rojizo obscuro y en húmedo de 5 YR 2.5/1 negro; no hay moteado, textura migajón arenoso, la consistencia en húmedo es muy friable, en seco es friable, su estructura corresponde a la forma poliédrica subangular suelta, drenaje rápido, muy permeable, su pH es de 6, reacción al HCl negativa, reacción al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> positiva, pedregosidad nula, raíces abundantes de 1 a 3 mm, microporos frecuentes, clara transición entre A<sub>1</sub> y B<sub>2t</sub>

B<sub>2t</sub>.- Presenta un espesor de 27 cm., color en seco 5 YR 4/3 café rojizo en húmedo 5 YR 3/3 café rojizo, moteado ligero ya que varían muy poco los colores, textura migajón arenoso, consistencia en húmedo friable, en seco dura, drenaje rápido, estructura poliédrica subangular suelta, muy permeable, pH de 6, reacción al HCl negativa, reacción al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> positiva, microporos abundantes, raíces escasas.

C.- Presenta un espesor de 24 cm., color en seco 5 YR 4/4 café rojizo en húmedo 5 YR 4/4 café rojizo, moteado muy marcado coloraciones rojas y negras se presenta gran cantidad de arena de color blanco, consistencia en húmedo friable, en seco dura, estructura poliédrica subangular, drenaje rápido, muy permeable, pH de 6, reacción al HCl negativa, reacción al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> positiva, microporos abundantes, raíces escasas.



CUADRO Nº 1

MUESTRA LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DEL PERFIL Nº 1 DEL SUELO QUE SE ENCUENTRA EN PASO DEL TORO-ENTRONQUE CARRETERA ALVARADO VERACRUZ.

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	COLOR EN SECO			COLOR EN HUMEDO		
A <sub>1</sub>	0-19	5 YR 2.5/2 rojo obscuro			5 YR 2.5/1 negro		
B <sub>2t</sub>	19-46	5 YR 4/3 café rojizo			5 YR 3/3 café rojizo obscuro		
C	46-90	5 YR 4/4 café rojizo			5 YR 4/4 café rojizo		
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	%ARENA	%ARCILLA	%LIMO	CLASIFICACION TEXTURAL		ALOFANO
A <sub>1</sub>	0-19	76	14	10	Migajón arenoso		Alto
B <sub>2t</sub>	19-46	56	20	24	Migajón arenoso		Alto
C	46-90	62	14	24	Migajón arenoso		Regular
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	D.AP. g/cm. <sup>3</sup>	D.REAL g/cm. <sup>3</sup>	%E.P.T.	COND.E. milimhos cm. <sup>2</sup>	C.I.C.T. me/100g	% RET.H <sub>2</sub> O
A <sub>1</sub>	0-19	1.24	2.28	45.6	0.50	10.60	41.0
B <sub>2t</sub>	19-46	1.20	2.05	58.5	0.23	19.28	64.0
C	46-90	1.17	2.05	42.6	0.34	12.13	50.0

CONTINUACION: CUADRO Nº 1

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	% M.O.	%N.TOTAL	C/N	pH 1;1 H <sub>2</sub> O	pH 1:5 H <sub>2</sub> O	pH de campo
A <sub>1</sub>	0-19	9.02	0.78	4.6	6.2	5.7	6
B <sub>2t</sub>	19-46	7.83	0.52	5.9	6.4	5.8	6
C	46-90	2.14	0.47	1.8	6.6	6.0	6
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup> me/100g	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> me/100g	Cl g/Kg	Ca <sup>+</sup> SOL. me/100g	Mg <sup>+</sup> SOL. me/100g	REACCION CON HCl
A <sub>1</sub>	0-19	0.4	6.2	0.9	3.7	20.4	negativa
B <sub>2t</sub>	19-46	0.6	9.0	1.0	5.7	22.6	negativa
C	46-90	0.6	7.8	1.0	4.9	18.0	negativa
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	FOSFORO P.P.M.	K SOL. P.P.M.	Na SOL. P.P.M.	K INTER. P.P.M.	Na INTER. P.P.M.	REACCION CON H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
A <sub>1</sub>	0-19	0.0	0.7	3.3	0.12	0.26	positiva
B <sub>2t</sub>	19-46	0.0	0.3	2.1	0.15	0.34	positiva
C	46-90	0.0	0.3	0.7	0.20	0.60	positiva

DESCRIPCION DEL PERFIL N° 2

LOCALIZACION: Carretera Alvarado Km. 180 carretera México-Veracruz a 31 Km. para llegar al puerto  
de Veracruz

ESTADO Veracruz ALTITUD 16 m.s.n.m. RELIEVE Plano

DRENAJE SUPERFICIAL Donador MATERIAL PARENTAL \_\_\_\_\_

DIRECCION DEL MATERIAL DEPOSITADO \_\_\_\_\_ MATERIAL ALUVIAL \_\_\_\_\_

DESCRIPCION LITOLOGICA Fragmentos calcareos PRESENCIA DE OXIDOS DE FIERRO \_\_\_\_\_ PENDIENTE \_\_\_\_\_ %

CONDICIONES METEOROLOGICAS Deaspejado brisa ligera

CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE DEL SUELO.

VEGETACION \_\_\_\_\_ % HOJARASCA \_\_\_\_\_ % MATERIAL FINO \_\_\_\_\_ % GRAVAS Y PIEDRAS \_\_\_\_\_ %

ROCAS \_\_\_\_\_ % TIPO DE ROCA \_\_\_\_\_ COLOR DEL SUELO \_\_\_\_\_ ESTRUCTURA \_\_\_\_\_

VEGETACION

TIPO DE VEGETACION Dunas Costeras. ASOCIACION \_\_\_\_\_

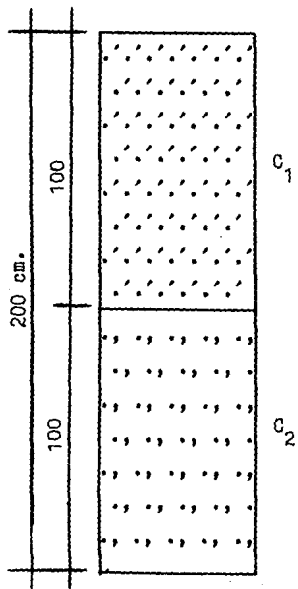
FISONOMIA \_\_\_\_\_ ESTADO SUCESIONAL \_\_\_\_\_ USO DEL SUELO \_\_\_\_\_

CLIMA Aw 2 (i') NUMERO DE ESTRATOS 2 PROFUNDIDAD DEL PERFIL 200 cm.

DESCRIPCION DE CAMPO DEL PERFIL Nº 2

C<sub>1</sub>.- Presenta un espesor de 100 cm., color en seco 10 YR 5/2 café grisáceo y en húmedo 10 YR 4/2 café grisáceo, textura arenosa, estructura - suelta, muy permeable, drenaje excesivo pH de 6, reacción negativa al HCl al igual que al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, grancantidad de raíces, presencia de moteado.

C<sub>2</sub>.-Presenta un espesor de 100 cm., color en seco 10 YR 5/2 café grisáceo y en húmedo 10 YR 4/2 café grisáceo oscuro, textura arenosa, estructura suelta, muy permeable, drenaje excesivo, pH de 6 , reacción al HCl negativa, reacción al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> negativa, presencia de moteado.



CUADRO Nº 2

MUESTRA LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DEL PERFIL Nº 2 DEL SUELO QUE SE ENCUENTRA EN LA CARRETERA-ALVARADO Km.180, CARRETERA MEXICO-VERACRUZ A 31 Km. PARA LLEGAR AL PUERTO DE VERACRUZ.

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	COLOR EN SECO			COLOR EN HUMEDO		
C <sub>1</sub>	0-100	10 YR 5/2 café grisáceo			10 YR 4/2 café grisáceo oscuro		
C <sub>2</sub>	100-200	10 YR 5/2 café grisáceo			10 YR 4/2 café grisáceo oscuro		
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	%ARENA	%ARCILLA	%LIMO	CLASIFICACION TEXTURAL		ALOFANO
C <sub>1</sub>	0-100	96	0	4	Arenoso		Trazas
C <sub>2</sub>	100-200	98	0	2	Arenoso		Trazas
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	D.AP. g/cm. <sup>3</sup>	D.REAL g/cm. <sup>3</sup>	%P.T.	COND.E. milimhos cm.	C.I.C.T. me/100g	% RET.H <sub>2</sub> O
C <sub>1</sub>	0-100	1.13	2.8	59.6	1.6	6.96	10.5
C <sub>2</sub>	100-200	1.14	2.7	57.7	4.8	6.52	10.0



CONTINUACION: CUADRO N° 2

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	% M.O.	ZN. TOTAL	C/N	pH 1:1 H <sub>2</sub> O	pH 1:5 H <sub>2</sub> O	pH de campo
C <sub>1</sub>	0-100	0.21	0.11	0.07	6.7	7.0	6
C <sub>2</sub>	100-200	0.11	0.04	0.95	6.7	7.0	6
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup> me/ <sup>3</sup> 100g	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> me/100g	Cl g/Kg	Ca <sup>+</sup> SOL. me/100g	Mg <sup>+</sup> SOL. me/100g	REACCION CON HCL
C <sub>1</sub>	0-100	0.6	10.0	0.2	4.2	1.6	negativa
C <sub>2</sub>	100-200	1.4	10.6	0.9	2.2	7.6	negativa
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	FOSFORO P.P.M.	K SOL. P.P.M.	Na SOL. P.P.M.	K INTER. P.P.M.	Na INTER. P.P.M.	REACCION CON H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
C <sub>1</sub>	0-100	0.0 <sub>1</sub>	0.2	1.33	0.10	0.86	negativa
C <sub>2</sub>	100-200	0.0	0.4	1.93	1.43	0.97	negativa

DESCRIPCION DEL PERFIL Nº 3

LOCALIZACION: La Esperanza carretera Valle Nacional-Oaxaca Municipio de Ixtlán.

ESTADO Oaxaca

ALTITUD 1876 m.s.n.m.

RELIEVE ladera de montaña

DRENAJE SUPERFICIAL Normal

MATERIAL PARENTAL Roca Metamorfica

DIRECCION DEL MATERIAL DEPOSITADO de Oriente a Poniente MATERIAL ALUVIAL \_\_\_\_\_

DESCRIPCION LITOLOGICA \_\_\_\_\_ PRESENCIA DE OXIDOS DE FIERRO \_\_\_\_\_ PENDIENTE \_\_\_\_\_ %

CONDICIONES METEOROLOGICAS Nublado

CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE DEL SUELO.

VEGETACION \_\_\_\_\_ % HOJARASCA \_\_\_\_\_ % MATERIAL FINO \_\_\_\_\_ % GRAVAS Y PIEDRAS \_\_\_\_\_ %

ROCAS 90 % TIPO DE ROCA \_\_\_\_\_ COLOR DEL SUELO \_\_\_\_\_ ESTRUCTURA \_\_\_\_\_

VEGETACION

TIPO DE VEGETACION Bosque Mesofilo de Montaña ASOCIACION \_\_\_\_\_

FISONOMIA \_\_\_\_\_ ESTADO SUCESIONAL \_\_\_\_\_ USO DEL SUELO cultivo de café y maíz

CLIMA Am (w) (e) g NUMERO DE ESTRATOS 3 PROFUNDIDAD DEL PERFIL 160 cm:

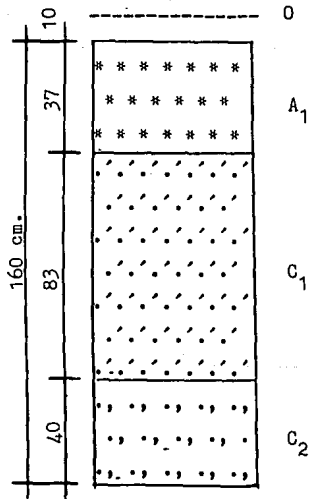
DESCRIPCION DE CAMPO DEL PERFIL Nº 3

O.- Espesor de 10 cm.

A<sub>1</sub>.-Presenta un espesor de 0 a 37 cm.,color 10YR 6/4 café amarillento textura areno limosa,aderencia nula,sumamente plástico,con una consistencia en húmedo friable,estructura poliédrica subangular poco desarrollada,microporos abundantes,presenta pedregosidad de un 90%,transición marcada irregular,raíces muy abundantes de 3mm. de diámetro ,reacción al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> -- positiva, pH de 6,reacción al HCl negativa,prueba del alofano leve,drenaje normal.

C<sub>1</sub>.-Presenta un espesor de 83 cm.,color en seco 10 YR 5/4 amarillo pardoso y en húmedo 10 YR 4/6 café obscuro,textura areno limoso,aderencia nula,consistencia en húmedofriable,sin plasticidad,estructura granulada ,pedregosidad de un 90% ,drenaje normal,con un moteado café amarillento obscuro,transición marcada irregular,raíces muy escasas de 1mm. , - reacción al HCl negativa,pH de 6, reacción al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> positiva ,drenaje normal.

C<sub>2</sub>.-Presenta un espesor de 40 cm.,color en seco 10 YR 3/6 café amarillento obscuro y en húmedo 10YR 5/6 café amarillento ,textura areno -- arcillosa ,adherencia ligera,plasticidad ligera con una consistencia en - húmedo poco friable,estructura poliédrica subangular poco desarrollada, - la roca se encuentra intemperizada,no hay presencia de raíces,drenaje normal,reacción al HCl negativa, al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> positiva, pH de 6.



CUADRO N° 3

MUESTRA LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DEL PERFIL N° 3 DEL SUELO QUE SE ENCUENTRA EN LA CARRETERA DE VALLE NACIONAL-OAXACA " SITIO LA ESPERANZA ".

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	COLOR EN SECO			COLOR EN HUMEDO		
A <sub>1</sub>	0-37	10 YR 4/3 café oscuro			10 YR 3/2 café grisáceo muy oscuro		
C <sub>1</sub>	37-120	10 YR 7/4 café muy claro			10 YR 5/6 café amarillento		
C <sub>2</sub>	120-160	10 YR 6/4 café amarillento claro			10 YR 5/6 café amarillento		
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	ZARENA	ZARCILLA	ZLIMO	CLASIFICACION TEXTURAL		ALOFANO
A <sub>1</sub>	0-37	68	10	22	Migajón arenoso		Nulo
C <sub>1</sub>	37-120	68	8	24	Migajón arenoso		Trazas
C <sub>2</sub>	120-160	74	10	16	Migajón arenoso		Trazas
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	D.AP. g/cm. <sup>3</sup>	D.REAL g/cm. <sup>3</sup>	%E.P.T.	COND.E. milimhos cm. <sup>2</sup>	C.I.C.T. me/100g	% RET.H <sub>2</sub> O
A <sub>1</sub>	0-37	1.19	2.8	57.5	0.93	6.8	30.0
C <sub>1</sub>	37-120	1.19	2.8	57.5	0.92	5.7	31.0
C <sub>2</sub>	120-160	1.12	2.7	58.5	0.84	5.4	36.0

CONTINUACION: CUADRO Nº 3

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	% M.O.	ZN.TOTAL	C/N	pH 1;1 H <sub>2</sub> O	pH 1:5 H <sub>2</sub> O	pH de campo
A <sub>1</sub>	0-37	0.7	0.35	0.8	6.0	7.1	6
C <sub>1</sub>	37-120	0.7	0.24	1.1	6.8	7.9	6
C <sub>2</sub>	120-160	0.5	0.18	1.1	6.8	7.9	6
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup> me/100g	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> me/100g	Cl g/Kg	Ca <sup>+</sup> SOL. me/100g	Mg <sup>+</sup> SOL. me/100g	REACCION CON HCl
A <sub>1</sub>	0-37	0.0	0.8	1.5	2.9	19.2	negativa
C <sub>1</sub>	37-120	0.0	0.4	0.6	2.2	27.8	negativa
C <sub>2</sub>	120-160	0.0	0.4	0.6	1.9	27.4	negativa
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	FOSFORO P.P.M.	K SOL. P.P.M.	Na SOL. P.P.M.	K INTER. P.P.M.	Na INTER. P.P.M.	REACCION CON H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
A <sub>1</sub>	0-37	0.42	0.27	1.90	0.02	0.26	positiva
C <sub>1</sub>	37-120	0.40	0.28	1.95	0.02	0.26	positiva
C <sub>2</sub>	120-160	0.00	0.30	2.04	0.05	2.13	positiva

DESCRIPCION DEL PERFIL N° 4

LOCALIZACION: Llano de las Flores Oaxaca Municipio de Ixtlán.

ESTADO Oaxaca

ALTITUD 2910 m.s.n.m.

RELIEVE \_\_\_\_\_

DRENAJE SUPERFICIAL Normal

MATERIAL PARENTAL Posiblemente roca Metamorfica

DIRECCION DEL MATERIAL DEPOSITADO de Oriente a Poniente MATERIAL ALUVIAL \_\_\_\_\_

DESCRIPCION LITOLÓGICA \_\_\_\_\_ PRESENCIA DE OXIDOS DE FIERRO \_\_\_\_\_ PENDIENTE convexa

CONDICIONES METEOROLÓGICAS Nublado

CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE DEL SUELO.

VEGETACION \_\_\_\_\_% HOJARASCA \_\_\_\_\_% MATERIAL FINO \_\_\_\_\_% GRAVAS Y PIEDRAS \_\_\_\_\_%

ROCAS 60% TIPO DE ROCA \_\_\_\_\_ COLOR DEL SUELO \_\_\_\_\_ ESTRUCTURA Granular

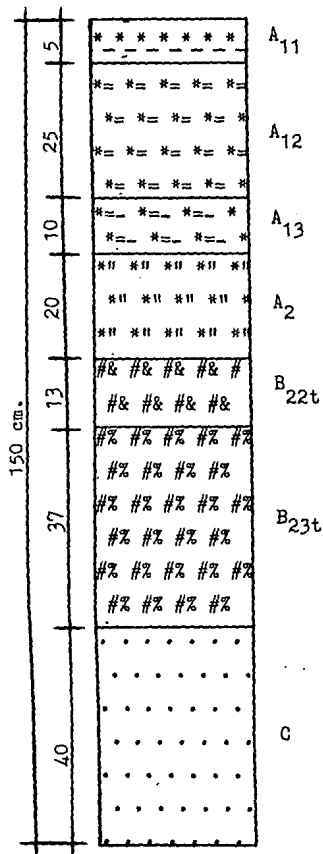
VEGETACION

TIPO DE VEGETACION Bosque Mixto de Pino Encino ASOCIACION \_\_\_\_\_

FISONOMIA \_\_\_\_\_ ESTADO SUCESIONAL \_\_\_\_\_ USO DEL SUELO \_\_\_\_\_

CLIMA C (w) b (1) NUMERO DE ESTRATOS 7 PROFUNDIDAD DEL PERFIL 150 cm.

DESCRIPCION DE CAMPO DEL PERFIL Nº 4



A<sub>11</sub>.- Presenta un espesor de 5 cm., color en seco 10 YR 2/1 negro - su textura es limosa, su estructura es granular, consistencia en húmedo friable, pedregosidad nula, no presenta plasticidad, microporos muy abundantes más de 200 por dm., diámetro de 1 cm., drenaje del perfil normal pH de 6, reacción positiva al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, y negativa al HCl, no presenta reacción al alofano, transición horizontal marcada.

A<sub>12</sub>.- Presenta un espesor de 25 cm., color en seco 10 YR 4/4 café amarillento obscuro, su textura es limosa, su estructura es poliédrica sub-angular suelta, consistencia en húmedo friable, poca pegajocidad, microporos y macroporos hasta de 2 mm. de diámetro muy abundantes, micro y macro raíces de 1 cm. de diámetro más de 200 por dm.<sup>2</sup>, transición marcada horizontal, drenaje normal, pH de 6, reacción positiva al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, y negativa al HCl, presenta reacción positiva al alofano.

A<sub>13</sub>.- Presenta un espesor de 10 cm., color en seco 10 YR 5/8 café amarillento obscuro, textura arcillo limosa, 1 % de pedregosidad, con una estructura poliédrica sub-angular desarrollada, consistencia en húmedo friable, poca plasticidad, macroporos y microporos hasta de 1 mm. de diámetro -- muy abundantes, pocas raíces de 2 mm. de diámetro 20 por dm.<sup>2</sup> drenaje normal, transición tenue horizontal, pH de 6, reacción al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> positiva, al HCl negativa, presenta reacción al alofano.

A<sub>2</sub>.- Presenta un espesor de 20 cm., color en seco 10 YR 6/6 amarillo pardoso, su textura es arcillo limosa, 60% de pedregosidad, estructura poliédrica sub-angular desarrollada, consistencia en húmedo ligeramente dura, presenta plasticidad, moldeable, micro y macro poros hasta de 1 mm. de diámetro por 2 dm<sup>2</sup>., drenaje normal, transición marcada irregular, pH de 6, reacción positiva al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, negativa al HCl, positiva al alofano.

B<sub>22t</sub>.- Presenta un espesor de 13 cm., color en seco 10 YR 5/8 café amarillento, textura arcillo limosa, 40 % de pedregosidad, con una estructura poliédrica sub-angular desarrollada, moteado interno de color café oscuro posiblemente de F<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, consistencia en húmedo dura, presenta pegajosidad y plasticidad moldeable, reducida permeabilidad, raíces delgadas y escasas, transición tenue irregular, pH de 6, reacción positiva al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> y negativa al HCl, su reacción al alofano es positiva.

B<sub>23t</sub>.- Presenta un espesor de 37 cm., color en seco 10 YR 7/6 amarillento, textura arcillo limosa, pedregosidad 60 % piedras grandes, estructura poliédrica sub-angular bien desarrollada, consistencia en húmedo dura, presenta pegajosidad y plasticidad moldeable, micro y macro poros hasta de 5 mm. de diámetro muy abundantes, permeabilidad moderada, drenaje normal, transición tenue horizontal, raíces escasas 2.3 por dm<sup>2</sup>, diámetro de 0.5 cm., pH de 6, reacción al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> positiva, al HCl negativa, no presenta reacción al alofano.



C.- Presenta un espesor de 40 cm., color en seco 10 YR 7/6 amarillento, textura arcillo limosa, 90% de pedregosidad de 5 cm. de diámetro estructura poliédrica sub-angular desarrollada, consistencia en húmedo ligeramente dura, presenta pegajosidad y plasticidad moldeable, microporos muy abundantes, reducida permeabilidad, drenaje del perfil normal, raíces escasas 2.3 por  $\text{dm}^2$ , diámetro de 0.5 cm., pH de 6, reacción positiva al  $\text{H}_2\text{O}_2$ , y negativa al HCl, no presenta reacción al alofano.

CUADRO N° 4

MUESTRA LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DEL PERFIL N° 4 DEL SUELO QUE SE ENCUENTRA EN LA CARRETERA VALLE NACIONAL-OAXACA "LLANO DE LAS FLORES".

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	COLOR EN SECO			COLOR EN HUMEDO		
A <sub>11</sub>	0-5	10 YR 2/1 negro			10 YR 2/1 negro		
A <sub>12</sub>	5-30	10 YR 3/2 café amarillento obs.			10 YR 3/1 gris muy claro		
A <sub>13</sub>	30-40	10 YR 5/3 café			10 YR 3/2 café grisáceo obscuro		
A <sub>2</sub>	40-60	10 YR 6/4 café amarillento			10 YR 3/3 café obscuro		
B <sub>22t</sub>	60-73	10 YR 8/6 amarillento			10 YR 5/6 café amarillento		
B <sub>23t</sub>	73-110	10 YR 7/6 amarillento			10 YR 6/6 amarillento cafésáceo		
C	110-150	10 YR 7/6 amarillento			10 YR 5/6 café amarillento		

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	%ARENA	%ARCILLA	%LIMO	CLASIFICACION TEXTURAL		ALOFANO
A <sub>11</sub>	0-5	58	14	28	Migajón arenoso		Trazas
A <sub>12</sub>	5-30	56	12	32	Migajón arenoso		Muy alto
A <sub>13</sub>	30-40	50	14	36	Migajón		Trazas
A <sub>2</sub>	40-60	52	2	46	Migajón arenoso		Trazas
B <sub>22t</sub>	60-73	40	32	28	Migajón arcilloso		Trazas
B <sub>23t</sub>	73-110	35	37	28	Migajón arcilloso		Trazas
C	110-150	38	24	38	Migajón		Trazas

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	D.AP. <sup>3</sup> g/cm. <sup>3</sup>	D.REAL. <sup>3</sup> g/cm. <sup>3</sup>	%E.P.T.	COND.E. <sup>2</sup> milimhos cm.	C.I.C.T. me/100g	% RET.H <sub>2</sub> O
A <sub>11</sub>	0-5	1.18	2.7	56.2	0.37	26.30	77.2
A <sub>12</sub>	5-30	1.20	2.4	50.0	0.25	11.78	78.0
A <sub>13</sub>	30-40	1.23	2.1	41.4	0.24	6.44	77.5
A <sub>2</sub>	40-60	1.23	1.9	35.2	0.20	6.83	50.0
B <sub>22t</sub>	60-73	1.24	2.3	46.0	0.17	7.02	49.0
B <sub>23t</sub>	73-110	1.26	2.4	47.5	0.20	7.81	66.0
C	110-150	1.20	2.2	45.4	0.13	8.00	75.0

CONTINUACION: CUADRO N° 4

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	% M.O.	ZN.TOTAL	C/N	pH 1:1 H <sub>2</sub> O	pH 1:5 H <sub>2</sub> O	pH de campo
A <sub>11</sub>	0-5	30.08	0.96	12.75	5.8	5.5	6
A <sub>12</sub>	5-30	22.86	0.85	10.72	6.1	5.8	6
A <sub>13</sub>	30-40	8.07	0.51	6.25	6.6	6.5	6
A <sub>2</sub>	40-60	3.45	0.45	2.42	6.6	6.6	6
B <sub>22t</sub>	60-73	0.97	0.57	0.66	6.6	6.4	6
B <sub>23t</sub>	73-110	0.81	0.52	0.60	6.3	6.4	6
C	110-150	0.22	0.45	0.17	6.4	6.3	6
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup> me/100g	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> me/100g	Cl g/Kg	Ca <sup>+</sup> SOL. me/100g	Mg <sup>+</sup> SOL. me/100g	REACCION CON HCl
A <sub>11</sub>	0-5	0	0.7	0.50	5.8	5.2	negativa
A <sub>12</sub>	5-30	0	0.5	0.15	2.4	10.4	negativa
A <sub>13</sub>	30-40	0	0.5	0.50	2.6	16.2	negativa
A <sub>2</sub>	40-60	0	0.5	0.40	2.2	16.4	negativa
B <sub>22t</sub>	60-73	0	0.5	0.40	1.8	23.2	negativa
B <sub>23t</sub>	73-110	0	0.8	0.35	1.0	25.4	negativa
C	110-150	0	0.2	0.45	0.1	32.8	negativa
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	FOSFORO p.p.m.	K SOL. p.p.m.	Na SOL. p.p.m.	K INTER. p.p.m.	Na INTER. p.p.m.	REACCION CON H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
A <sub>11</sub>	0-5	0.09	0.46	3.30	0.15	0.73	positiva
A <sub>12</sub>	5-30	0.07	0.38	2.03	0.07	0.52	positiva
A <sub>13</sub>	30-40	0.07	0.25	2.73	0.07	0.52	positiva
A <sub>2</sub>	40-60	0.03	0.35	2.73	0.07	0.52	positiva
B <sub>22t</sub>	60-73	0.01	0.20	1.65	0.07	0.56	positiva
B <sub>23t</sub>	73-110	0.05	0.15	1.13	0.07	0.47	positiva
C	110-150	0.05	0.20	1.60	0.05	0.47	positiva

DESCRIPCION DEL PERFIL N° 5

LOCALIZACION: Carretera Oaxaca-Tehuantepec a 5 Km. del poblado la Carbonera.

ESTADO Oaxaca ALTITUD 849 m.s.n.m. RELIEVE \_\_\_\_\_

DRENAJE SUPERFICIAL Donador MATERIAL PARENTAL \_\_\_\_\_

DIRECCION DEL MATERIAL DEPOSITADO \_\_\_\_\_ MATERIAL ALUVIAL \_\_\_\_\_

DESCRIPCION LITOLOGICA \_\_\_\_\_ PRESENCIA DE OXIDOS DE FIERRO \_\_\_\_\_ PENDIENTE 10 %

CONDICIONES METEOROLOGICAS Despejado

CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE DEL SUELO.

VEGETACION \_\_\_\_\_% HOJARASCA \_\_\_\_\_% MATERIAL FINO \_\_\_\_\_% GRAVAS Y PIEDRAS \_\_\_\_\_%

ROCAS \_\_\_\_\_% TIPO DE ROCA \_\_\_\_\_ COLOR DEL SUELO \_\_\_\_\_ ESTRUCTURA \_\_\_\_\_

VEGETACION

TIPO DE VEGETACION Selva Baja Espinosa Caducifolia ASOCIACION \_\_\_\_\_

FISONOMIA \_\_\_\_\_ ESTADO SUCESIONAL \_\_\_\_\_ USO DEL SUELO \_\_\_\_\_

CLIMA B So (h)w" (w) ig NUMERO DE ESTRATOS 6 PROFUNDIDAD DEL PERFIL 150 cm.

DESCRIPCION DE CAMPO DEL PERFIL Nº 5

150 cm.	10	* _ * _ * _ * _ *	A <sub>11</sub>
	23	* = * = * = * = *	
	25	* = * = * = * = *	A <sub>12</sub>
		* = * = * = * = *	
		* = * = * = * = *	
		* = * = * = * = *	
	27	* = * = * = * = *	A <sub>13</sub>
		* = * = * = * = *	
		* = * = * = * = *	
		* = * = * = * = *	
38	# # # # # # # #	B <sub>2t</sub>	
	# # # # # # # #		
	# # # # # # # #		
	# # # # # # # #		
	# # # # # # # #		
	# # # # # # # #		
27	# / # / # / # / #	B <sub>3t</sub>	
	# / # / # / # / #		
	# / # / # / # / #		
	# / # / # / # / #		
27	. ; . ; . ; . ; . ;	C <sub>ca</sub>	
	. ; . ; . ; . ; . ;		
	. ; . ; . ; . ; . ;		
	. ; . ; . ; . ; . ;		

A<sub>11</sub>.--Presenta un espesor de 0 a 10 cm., color en seco 10 YR 4/1 gris obscuro, textura migajón arcillosa, estructura poliédrica subangular desarrollada, consistencia en seco dura, macroporos de 2 mm. muy abundantes dentro de los agregados, drenaje rápido, pH de 6, reacción al CHL negativa, al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> positiva, raíces muy abundantes y finas.

A<sub>12</sub>.--Presenta un espesor de 10 a 33 cm., color en seco 10 YR 5/2 café-grisáceo, textura migajón arenoso, estructura poliédrica subangular desarrollada consistencia en seco dura, macroporos de 2mm. muy abundantes dentro de los agregados, drenaje rápido, pH de 6 reacción al HCl negativa, al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> positiva, raíces muy abundantes y finas.

A<sub>13</sub>.--Presenta un espesor de 33 a 58 cm., color en seco 10 YR 6/1 gris, textura de migajón arenoso, estructura poliédrica suangular desarrollada consistencia en seco dura, macroporos de 2 mm. muy abundantes, drenaje muy rápido, pH de 6, reacción al HCl negativa, al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> positiva, raíces abundantes muy finas.

B<sub>2t</sub>.--Presenta un espesor de 58 a 96 cm., color en seco 10 YR 7/2 gris claro, textura migajón arcilloso, estructura poliédrica subangular desarrollada, consistencia en seco dura macroporos de 2 mm., drenaje rápido, pH de 7, reacción al HCl negativa, al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> positiva.

B<sub>3t</sub>.--Presenta un espesor de 96 a 123 cm., color en seco de 10 YR 7/1 gris claro, textura de migajón arcilloso, estructura poliédrica subangular muy desarrollada, consistencia en seco dura, drenaje rápido, pH de 7, reacción al HCl negativa, al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> positiva.

C<sub>ca</sub>.--presenta un espesor de 123 a 150 cm., color en seco de 7.5 YR 5/6 café fuerte, textura de migajón, estructura poliédrica subangular muy desarrollada, consistencia en seco dura, drenaje rápido, pH de 6.9 reacción al HCl negativa, al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> negativa.

CUADRO Nº 5

MUESTRA LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DEL PERFIL Nº 5 DEL SUELO QUE SE ENCUENTRA EN LA CARRETERA OAXACA-TEHUANTEPEC. A 5 Km, DEL POBLADO DENOMINADO LA CARBONERA.

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	COLOR EN SECO			COLOR EN HUMEDO		
A <sub>11</sub>	0-10	10 YR 4/1	gris obscuro	10 YR 3/1	gris muy obscuro		
A <sub>12</sub>	10-33	10 YR 5/2	café grisáceo	10 YR 3/1	gris muy obscuro		
A <sub>13</sub>	33-58	10 YR 6/1	gris	10 YR 3/2	café grisáceo muy obscuro		
B <sub>2t</sub>	58-96	10 YR 7/2	gris claro	10 YR 4/2	café grisáceo obscuro		
B <sub>3t</sub>	96-123	10 YR 7/1	gris claro	10 YR 6/3	café claro		
C <sub>ca</sub>	123-150	7.5 YR 5/6	café fuerte	7.5 YR 5/6	café fuerte		
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	ZARENA	ZARCILLA	ZLIMO	CLASIFICACION TEXTURAL		ALOFANO
A <sub>11</sub>	0-10	68	16	16	Migajón arenoso		Nulo
A <sub>12</sub>	10-33	58	22	20	Migajón areno-arcilloso		Nulo
A <sub>13</sub>	33-58	54	20	26	Migajón arenoso		Trazas
B <sub>2t</sub>	58-96	48	28	24	Migajón arcillo arenoso		Trazas
B <sub>3t</sub>	96-123	68	14	18	Migajón arenoso		Trazas
C <sub>ca</sub>	123-150	48	10	42	Migajón		Nulo
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	D.AP. g/cm. <sup>3</sup>	D.REAL g/cm. <sup>3</sup>	ZE.P.T.	COND.E. milimhos cm. <sup>2</sup>	C.I.C.T. me/100 g	% RET.H <sub>2</sub> O
A <sub>11</sub>	0-10	1.21	2.3	45.3	0.40	28.4	44
A <sub>12</sub>	10-33	1.24	2.1	46.6	0.15	18.4	37
A <sub>13</sub>	33-58	1.22	2.3	46.9	0.27	22.2	37
B <sub>2t</sub>	58-96	1.17	2.3	44.1	0.65	24.7	46
B <sub>3t</sub>	96-123	1.21	2.1	47.3	0.40	21.0	55
C <sub>ca</sub>	123-150	1.25	2.1	34.2	0.30	00.0	51

CONTINUACION: CUADRO N° 5

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	% M.O.	%N.TOTAL	C/N	pH 1;1 H <sub>2</sub> O	pH 1:5 H <sub>2</sub> O	pH de campo
A <sub>11</sub>	0-10	4.03	0.16	9.7	6.4	7.1	6
A <sub>12</sub>	10-33	2.50	0.44	2.2	6.0	6.5	6
A <sub>13</sub>	33-58	1.63	0.56	1.1	6.6	6.8	6
B <sub>2t</sub>	58-96	0.53	0.94	0.2	7.0	8.1	7
B <sub>3t</sub>	96-123	0.53	1.37	0.1	7.0	8.3	7
C <sub>ca</sub>	123-150	0.34	0.14	2.4	6.9	8.6	7
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup> me/100g	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> me/100g	Cl g/Kg	Ca <sup>+</sup> SOL. me/100g	Mg <sup>+</sup> SOL. me/100g	REACCION CON HCL
A <sub>11</sub>	0-10	0.6	12.2	1.9	4.2	4.4	negativo
A <sub>12</sub>	10-33	0.8	23.4	1.8	4.4	4.2	negativo
A <sub>13</sub>	33-58	0.7	18.0	1.5	6.2	2.8	negativo
B <sub>2t</sub>	58-96	0.4	8.0	1.5	7.4	2.4	negativo
B <sub>3t</sub>	96-123	0.2	10.0	1.5	7.6	0.6	negativo
C <sub>ca</sub>	123-150	0.6	14.8	2.1	7.7	0.6	negativo
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	FOSFORO P.P.m.	K SOL. P.P.m.	Na SOL. P.P.m.	K INTER. P.P.m.	Na INTER. P.P.m.	REACCION CON H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
A <sub>11</sub>	0-10	0.07	0.89	3.30	0.30	0.30	positiva
A <sub>12</sub>	10-33	0.05	1.61	3.65	0.35	0.95	positiva
A <sub>13</sub>	33-58	0.05	0.53	3.08	0.35	0.47	positiva
B <sub>2t</sub>	58-96	0.02	1.28	3.39	1.23	1.56	positiva
B <sub>3t</sub>	96-123	0.01	0.42	3.38	1.07	1.17	positiva
C <sub>ca</sub>	123-150	0.03	0.41	3.13	0.10	0.65	negativa



DESCRIPCION DEL PERFIL Nº 6

LOCALIZACION: Estación de Microondas Tejocote ,Carbonera.

ESTADO Oaxaca

ALTITUD 2320 m.s.n.m.

RELIEVE Montaña

DRENAJE SUPERFISIAL Donador

MATERIAL PARENTAL Rocas metamórficas o granito volcánico extrusivo

DIRECCION DEL MATERIAL DEPOSITADO de Sureste a Norte

MATERIAL ALUVIAL \_\_\_\_\_

DESCRIPCION LITOLÓGICA Volcánica

PRESENCIA DE ÓXIDOS DE FIERRO \_\_\_\_\_

PENDIENTE 5 %

CONDICIONES METEOROLÓGICAS Nublado

CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE DEL SUELO.

VEGETACION \_\_\_\_\_ %

HOJARASCA 90 %

MATERIAL FINO \_\_\_\_\_ %

GRAVAS Y PIEDRAS \_\_\_\_\_ %

ROCAS \_\_\_\_\_ %

TIPO DE ROCA \_\_\_\_\_

COLOR DEL SUELO café fuerte

ESTRUCTURA \_\_\_\_\_

VEGETACION

TIPO DE VEGETACION Bosque Mixto de Pino Encino

ASOCIACION \_\_\_\_\_

FISONOMIA \_\_\_\_\_

ESTADO SUCESIONAL \_\_\_\_\_

USO DEL SUELO cultivo de maíz

CLIMA C(w<sub>4</sub>)(w) b (i<sub>1</sub>)<sub>g</sub>

NUMERO DE ESTRATOS 8

PROFUNDIDAD DEL PERFIL 160 cm.

DESCRIPCION DE CAMPO DEL PERFIL Nº 6

O<sub>1</sub>.- Espesor de 5.5 a 10 cm.

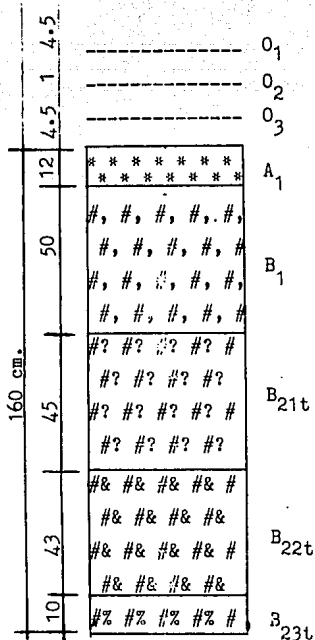
O<sub>2</sub>.- Espesor de 4.5 a 5.5 cm.

O<sub>3</sub>.- Espesor de 0 a 4.5 cm.

A<sub>1</sub>.- Su espesor es de 12 cm., color en seco 5 YR 5/4 café fuerte, en húmedo 5YR 4/6 café oscuro, textura migajón arenoso, muy plástico, pedregosidad ligera, consistencia en seco muy dura, estructura poliédrica sub- angular bien desarrollada, no se detecta reacción al alofano reacción al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> positiva, al HCl negativa, muy poroso ya que tiene poros de hasta 3 mm. de diámetro, drenaje rápido, muy permeable, gran cantidad de raíces más de 200 por cm. de tamaño aproximado de 2mm. de diametro, - pH de 6, no presenta nodulos.

B<sub>1</sub>.- Presenta un espesor de 50 cm., color en seco 5 YR 3/4 café rojizo, en húmedo 5 YR 3/4 café rojizo oscuro, textura de migajón arcilloso, muy plástico y moldeable, muy pedregoso, consistencia en seco muy dura, estructura poliedrica sub-angular bien desarrollada, reacción al alofano perceptible, reacción al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> positiva, reacción al HCl negativa gran porosidad hasta de 1 cm. de diámetro, drenaje rápido, muy permeable, raíces muy frecuentes de 4 mm. de tamaño de la parte superficial - 10 y 20 por dm<sup>2</sup>. Su pH es de 6, no presenta nodulos.

B<sub>21</sub>.- Espesor de 45 cm., color en seco 5 YR 3/4 café rojizo oscuro, en húmedo 5 YR 3/4 café rojizo oscuro, textura areno arcillosa -



muy plastico y moldeable, muy pedregoso, consistencia en muy dura, estructura poliédrica sub-angular bien desarrollada, reacción al  $H_2O_2$  positiva, al HCl negativa, muy permeable, drenaje rápido, micro raíces -- hasta de 12 mm. de tamaño 5 y 10 por  $dm^2$ , su pH es de 6, no presenta nodulos, poros de hasta 0.5 cm. de ancho, gran porosidad.

B<sub>22t</sub>.-- Su espesor es de 43 cm. color en húmedo 5 YR 3/4 café rojizo oscuro, textura migajón arcilloso, muy plastico y moldeable, muy pedregoso, consistencia en seco muy dura, estructura poliedrica sub-angular bien desarrollada, reacción al HCl negativa, al  $H_2O_2$  positiva, no presenta nodulos, presenta poros de hasta 2 mm. de diametro, drenaje - rápido, ligeramente húmedo, muy permeable, pH de 6, alofano perceptible raíces entre 5 y 10 por  $dm^2$  el mayor tamaño es de 3mm.

B<sub>23t</sub>.-- Espesor de 10 cm., color en húmedo 5 YR 4/6 café rojizo oscuro textura areno arcillosa, muy plastico muy permeable, muy pedregoso consistencia en seco muy dura, estructura poliédrica sub-angular muy desarrollada, reacción al alofano perceptible, reacción al  $H_2O_2$  positiva, al HCl negativa, drenaje normal ligeramente húmedo, pH de 6, no presenta - nodulos no hay raíces.

## CUADRO Nº 6

MUESTRA LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DEL PERFIL Nº 6 DEL SUELO QUE SE ENCUENTRA EN LA ESTACION DE MICROONDAS TEJOCOTE, CARBONERA.

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	COLOR EN SECO			COLOR EN HUMEDO		
O <sub>1</sub>	-5.5 a -10						
O <sub>2</sub>	-4.5 a -5.5						
O <sub>3</sub>	0 a -4.5						
A <sub>1</sub>	0-12	5 YR	6/6	café rojizo	5 YR	4/2	café obscuro rojizo
B <sub>1</sub>	12-62	5 YR	5/6	café rojizo	5 YR	4/4	café rojizo
B <sub>21t</sub>	62-107	5 YR	4/6	café rojizo	5 YR	3/4	café rojizo obscuro
B <sub>22t</sub>	107-150	5 YR	4/6	café rojizo	5 YR	3/4	" " "
B <sub>23t</sub>	150-160	5 YR	4/4	café rojizo	5 YR	3/4	" " "
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	ZARENA	ZARCILLA	ZLIMO	CLASIFICACION TEXTURAL		ALOFANO
O <sub>1</sub>	-5.5 a -10						
O <sub>2</sub>	-4.5 a -5.5						
O <sub>3</sub>	0 a -4.5						
A <sub>1</sub>	0-12	48	26	26	Migajón arcillo arenoso		Trazas
B <sub>1</sub>	12-62	46	32	22	Migajón arcillo arenoso		Trazas
B <sub>21t</sub>	62-107	40	36	24	Migajón arcilloso		Trazas
B <sub>22t</sub>	107-150	40	42	18	Arcilla		Trazas
B <sub>23t</sub>	105-160	38	44	18	Arcilla		Alto
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	D.AP. g/cm. <sup>3</sup>	D.REAL g/cm. <sup>3</sup>	%P.T.	COND.E. milimhos cm. <sup>2</sup>	C.I.C.T. me/100 g	% RET.H <sub>2</sub> O
O <sub>1</sub>	-5.5 a -10						
O <sub>2</sub>	-4.5 a -5.5						
O <sub>3</sub>	0 a -4.5						
A <sub>1</sub>	0-12	1.17	2.3	44.1	0.08	24.25	60.0
B <sub>1</sub>	12-62	1.17	2.4	51.2	0.16	26.00	52.5
B <sub>21t</sub>	62-107	1.19	2.8	57.5	0.28	28.00	66.0
B <sub>22t</sub>	107-150	1.15	2.3	50.0	0.10	37.32	
B <sub>23t</sub>	150-160	1.14	2.3	50.2	0.39	37.02	64.5

CONTINUACION: CUADRO N° 6

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	% M.O.	%N.TOTAL	C/N	pH 1;1 H <sub>2</sub> O	pH 1:5 H <sub>2</sub> O	pH de campo
O <sub>1</sub> O <sub>2</sub> O <sub>3</sub> A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> B <sub>21t</sub> B <sub>22t</sub> B <sub>23t</sub>	0-12 12-62 62-107 107-150 150-160	3.92 2.46 1.12 1.12 0.13	0.90 0.87 0.59 0.45 0.36	1.13 1.13 0.64 0.98 0.14	6.9 6.3 6.3 6.2 6.3	7.4 7.2 7.0 7.1 7.3	6 6 6 6 6
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup> me/100g	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> me/100g	Cl g/Kg	Ca <sup>+</sup> SOL. me/100g	Mg <sup>+</sup> SOL. me/100g	REACCION CON HCl
O <sub>1</sub> O <sub>2</sub> O <sub>3</sub> A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> B <sub>21t</sub> B <sub>22t</sub> B <sub>23t</sub>	0-12 12-62 62-107 107-150 150-160	0.0 0.2 0.0 0.0 0.0	1.0 1.4 1.2 0.6 0.4	0.50 1.20 1.70 1.70 0.40	6.0 5.0 2.8 0.4 1.2	2.2 9.0 1.4 12.6 23.2	negativa negativa negativa negativa negativa
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	FOSFORO p.p.m.	K SOL. p.p.m.	Na SOL. p.p.m.	K INTER. p.p.m.	Na INTER. p.p.m.	REACCION CON H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
O <sub>1</sub> O <sub>2</sub> O <sub>3</sub> A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> B <sub>21t</sub> B <sub>22t</sub> B <sub>23t</sub>	0-12 12-62 62-107 107-150 150-160	0.03 0.02 0.01 0.01 0.01	0.58 0.35 0.25 0.15 0.20	1.56 2.30 2.17 2.47 2.86	0.30 0.20 0.17 0.23 0.17	0.34 0.30 0.26 0.39 0.86	positiva positiva positiva positiva positiva

DESCRIPCION DEL PERFIL N° 7

LOCALIZACION: A 7 Km. entronque carretera Huajuapán de León .

ESTADO Oaxaca

ALTITUD 1820 m.s.n.m.

RELIEVE Ondulado ligero

DRENAJE SUPERFISIAL Donador

MATERIAL PARENTAL \_\_\_\_\_

DIRECCION DEL MATERIAL DEPOSITADO \_\_\_\_\_

MATERIAL ALUVIAL \_\_\_\_\_

DESCRIPCION LITOLOGICA \_\_\_\_\_

PRESENCIA DE OXIDOS DE FIERRO \_\_\_\_\_

PENDIENTE \_\_\_\_\_ %

CONDICIONES METEOROLOGICAS Despejado con vientos debiles

CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE DEL SUELO.

VEGETACION \_\_\_\_\_ %

HOJARASCA \_\_\_\_\_ %

MATERIAL FINO \_\_\_\_\_ %

GRAVAS Y PIEDRAS \_\_\_\_\_ %

ROCAS \_\_\_\_\_ %

TIPO DE ROCA \_\_\_\_\_

COLOR DEL SUELO \_\_\_\_\_

ESTRUCTURA \_\_\_\_\_

VEGETACION

TIPO DE VEGETACION Selva Baja Caducifolia

ASOCIACION \_\_\_\_\_

FISONOMIA \_\_\_\_\_

ESTADO SUCESIONAL \_\_\_\_\_

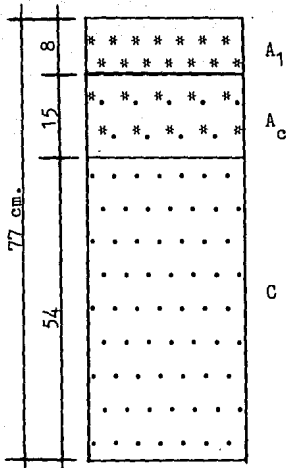
USO DEL SUELO \_\_\_\_\_

CLIMA A C(w"o) (w) a (i)(g) NUMERO DE ESTRATOS 3

PROFUNDIDAD DEL PERFIL 77 cm.

DESCRIPCION DE CAMPO DEL PERFIL Nº 7

A<sub>1</sub>.-- Espesor de 8 cm., color en seco 10 YR 5/2 gris textura migajón arenosa, estructura poliédrica sub-angular poco desarrollada, muy pedregosa, con piedras pequeñas de 5 cm., drenaje normal, presencia de raíces pH de 7, reacción al HCl positiva, al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> positiva.



A<sub>2</sub>.-- Su espesor es de 15 cm., color en seco 10 YR 6/1 gris, textura de migajón arcillosa, estructura poliédrica sub-angular poco desarrollada, muy pedregoso, con piedras pequeñas de 5 cm., drenaje normal, pH de 7, raíces pequeñas, reacción al HCl positiva y al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> positiva.

C.- Presenta un espesor de 54 cm., color en seco 10 YR 8/1 blanco, - textura migajón arcillosa, estructura poliédrica sub-angular poco desarrollada, muy pedregoso, con piedras pequeñas de 5cm., drenaje normal, pH de 7, presencia de raíces pequeñas, reacción al HCl positiva, y al - H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> positiva.

CUADRO N° 7

MUESTRA LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DEL PERFIL N° 7 DEL SUELO QUE SE ENCUENTRA A 7 Km. DEL ENTRONQUE HUAJUAPAN DE LEON CARRETERA TEHUACAN-HUAJUAPAN DE LEON.

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	COLOR EN SECO			COLOR EN HUMEDO		
A <sub>1</sub>	0-8	10 YR 5/2 gris			10 YR 3/1 gris muy claro		
A <sub>c</sub>	8-23	10 YR 6/1 gris			10 YR 4/1 gris obscuro		
C	23-77	10 YR 8/1 blanco			10 YR 1/2 gris claro		
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	%ARENA	%ARCILLA	%LIMO	CLASIFICACION TEXTURAL		ALOFANO
A <sub>1</sub>	0-8	58	12	30	Migajón arenoso		Alto
A <sub>c</sub>	8-23	46	30	24	Migajón artilloso		Alto
C	23-77	66	12	22	Migajón arenoso		Alto
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	D.AP. g/cm. <sup>3</sup>	D.REAL g/cm. <sup>3</sup>	%E.P.T.	COND.E. milimhos cm. <sup>2</sup>	C.I.C.T. mg/100g	% RET.H <sub>2</sub> O
A <sub>1</sub>	0-8	1.23	3.6	65.8	0.15	18	56
A <sub>c</sub>	8-23	1.18	3.0	60.6	0.35	27	62
C	23-77	1.29	2.6	50.3	0.60	36	47



CONTINUACION: CUADRO N° 7

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	% M.O.	%N.TOTAL	C/N	pH 1;1 H <sub>2</sub> O	pH 1:5 H <sub>2</sub> O	pH de campo
A <sub>1</sub>	0-8	0.14	0.13	0.45	7.4	8.5	7
A <sub>c</sub>	8-23	0.16	0.15	0.41	7.1	8.6	7
C	23-77	0.73	0.37	0.78	7.0	8.6	7
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup> me/100g	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> me/100g	Cl g/Kg	Ca <sup>+</sup> SOL. me/100g	Mg <sup>+</sup> SOL. me/100g	REACCION CON HCl
A <sub>1</sub>	0-8	3.0	1.4	0.20	22	5.3	positiva
A <sub>c</sub>	8-23	0.6	1.4	0.20	12	2.0	positiva
C	23-77	0.4	2.2	1.50	15	5.2	positiva
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	FOSFORO D.P.M.	K SOL. D.P.M.	Na SOL. D.P.M.	K INTER. D.P.M.	Na INTER. D.P.M.	REACCION CON H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
A <sub>1</sub>	0-8	0.01	0.23	1.47	0.10	0.20	positiva
A <sub>c</sub>	8-23	0.01	0.25	1.46	0.07	0.43	positiva
C	23-77	0.07	0.39	1.38	0.05	0.26	positiva

DESCRIPCION DEL PERFIL N° 8

LOCALIZACION: Despues del poblado denominado JaulillasKm. 167 carretera México-Huajuapán.

ESTADO \_\_\_\_\_ ALTITUD 1130 m.s.n.m. RELIEVE \_\_\_\_\_

DRENAJE SUPERFICIAL Donador MATERIAL PARENTAL Posiblemente sedimentario o conglomerado

DIRECCION DEL MATERIAL DEPOSITADO \_\_\_\_\_ MATERIAL ALUVIAL \_\_\_\_\_

DESCRIPCION LITOLOGICA \_\_\_\_\_ PRESENCIA DE OXIDOS DE FIERRO \_\_\_\_\_ PENDIENTE 5 %

CONDICIONES METEOROLOGICAS \_\_\_\_\_

CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE DEL SUELO.

VEGETACION \_\_\_\_\_% HOJARASCA \_\_\_\_\_% MATERIAL FINO \_\_\_\_\_% GRAVAS Y PIEDRAS \_\_\_\_\_%

ROCAS \_\_\_\_\_% TIPO DE ROCA \_\_\_\_\_ COLOR DEL SUELO \_\_\_\_\_ ESTRUCTURA \_\_\_\_\_

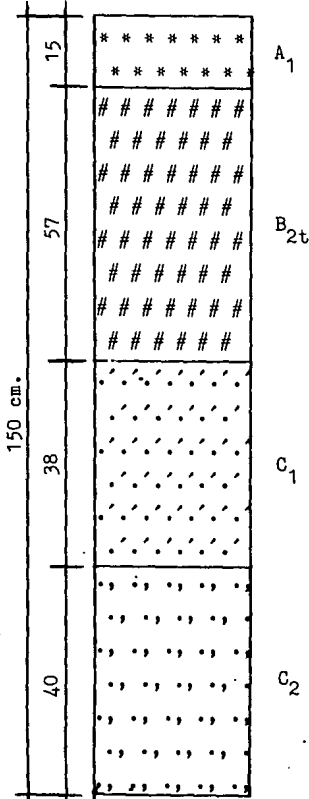
VEGETACION

TIPO DE VEGETACION Selva Baja Caducifolia ASOCIACION \_\_\_\_\_

FISONOMIA \_\_\_\_\_ ESTADO SUCESIONAL \_\_\_\_\_ USO DEL SUELO \_\_\_\_\_

CLIMA A C(w<sup>10</sup>) (w)a(i)g NUMERO DE ESTRATOS 4 PROFUNDIDAD DEL PERFIL 150 cm.

DESCRIPCION DE CAMPO DEL PERFIL Nº 8



A<sub>1</sub>.-- Presenta un espesor de 15 cm., color en seco 10 YR 6/4 café amarillento, en húmedo 10 YR 4/3 café, textura de migajón arenosa, - estructura poliédrica sub-angular desarrollada, consistencia ligeramente dura, drenaje rápido, pH de 6, reacción negativa al HCl y positiva al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

B<sub>2t</sub>.-- 57 cm. de espesor. color en seco 10 YR 5/6 café fuerte, en húmedo 10 YR 4/6 café fuerte, su textura es migajón arcillosa, es -- estructura poliédrica sub-angular desarrollada, consistencia en húmedo ligeramente dura, drenaje rápido, pH de 6 reacción negativa al HCl y positiva al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

C<sub>1</sub>.-- Su espesor es de 38 cm., color en seco 10 YR 7/3 café muy - palido, en húmedo 10 YR 7/2 café fuerte, su textura es migajón arcillosa, estructura poliédrica sub-angular desarrollada, consistencia en húmedo ligeramente dura, drenaje rápido, pH de 6, reacción negativa al HCl, y positiva al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

C<sub>2</sub>.-- Espesor de 40 cm., color en seco 10 YR 7/1 gris claro, en húmedo 10 YR 7/2 gris claro, su textura es migajón arenosa, estructura poliédrica sub-angular desarrollada, consistencia en húmedo ligeramente dura, drenaje rápido, pH de 6, reacción negativa al HCl, y positiva al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

CUADRO Nº 8

MUESTRA LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DEL PERFIL Nº 8 DEL SUELO QUE SE ENCUENTRA A 167 Km. DE LA CARRETERA MEXICO-HUAJUAPAN DESPUES DEL POBLADO JAULILLAS, PUEBLA.

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	COLOR EN SECO			COLOR EN HUMEDO		
A <sub>1</sub>	0-15	10 YR 6/4 café amarillento claro			10 YR 4/3 café		
B <sub>2t</sub>	15-72	10 YR 5/6 café fuerte			10 YR 4/6 café fuerte		
C <sub>1</sub>	72-110	10 YR 7/3, 7.5 YR 5/6 café muy pálido			10 YR 7/2, 7.5 YR 5/6 café fuerte		
C <sub>2</sub>	110-150	10 YR 7/1 gris claro			10 YR 7/2 gris claro		
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	%ARENA	%ARCILLA	%LIMO	CLASIFICACION TEXTURAL		ALOFANO
A <sub>1</sub>	0-15	60	12	28	Migajón arenoso		Trazas
B <sub>2t</sub>	15-72	34	40	26	Migajón arcilloso		Trazas
C <sub>1</sub>	72-110	72	14	14	Migajón arenoso		Trazas
C <sub>2</sub>	110-150	74	10	16	Migajón arenoso		Trazas
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	D.AP. g/cm. <sup>3</sup>	D.REAL g/cm. <sup>3</sup>	%E.P.T.	COND.E. milimhos cm. <sup>2</sup>	C.I.C.T. me/100g	% RET.H <sub>2</sub> O
A <sub>1</sub>	0-15	1.15	2.3	50.0	0.36	34.50	44.3
B <sub>2t</sub>	15-72	1.20	2.0	47.8	0.65	43.90	55.0
C <sub>1</sub>	72-110	1.21	2.1	47.3	0.24	35.40	50.0
C <sub>2</sub>	110-150	1.22	2.3	46.9	0.25	32.70	55.0

CONTINUACION: CUADRO Nº 8

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	% M.O.	ZN.TOTAL	C/N	pH 1:1 H <sub>2</sub> O	pH 1:5 H <sub>2</sub> O	pH de campo
A <sub>1</sub>	0-15	2.24	0.89	0.5	6.7	7.8	6
B <sub>2t</sub>	15-72	2.62	1.17	0.9	5.9	7.7	6
C <sub>1</sub>	72-110	1.90	0.93	0.8	6.3	7.5	6
C <sub>2</sub>	110-150	1.45	0.72	0.8	6.3	7.3	6
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup> me/100g	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> me/100g	Cl g/Kg	Ca <sup>+</sup> SOL. me/100g	Mg <sup>+</sup> SOL. me/100g	REACCION CON HCl
A <sub>1</sub>	0-15	0.4	0.8	1.5	6.2	5.8	negativa
B <sub>2t</sub>	15-72	0.6	12.8	1.7	9.6	8.2	negativa
C <sub>1</sub>	72-110	0.2	6.2	1.5	10.2	5.8	negativa
C <sub>2</sub>	110-150	0.4	11.4	1.2	15.2	2.8	negativa
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	FOSFORO P.P.M.	K SOL. P.P.M.	Na SOL. P.P.M.	K INTER. P.P.M.	Na INTER. P.P.M.	REACCION CON H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
A <sub>1</sub>	0-15	0.03	0.41	1.82	0.17	0.34	positiva
B <sub>2t</sub>	15-72	0.03	0.33	2.69	0.07	0.30	positiva
C <sub>1</sub>	72-110	0.04	0.20	2.30	0.10	0.39	positiva
C <sub>2</sub>	110-150	0.01	0.17	1.91	0.12	0.47	positiva

DESCRIPCION DEL PERFIL N° 9

LOCALIZACION: Km. 52 carretera Tehuacan-Huajuapán de León Oaxaca.

ESTADO Puebla ALTITUD \_\_\_\_\_ m. s. n. m. RELIEVE Plano

DRENAJE SUPERFICIAL Donador MATERIAL PARENTAL Caliza

DIRECCION DEL MATERIAL DEPOSITADO de Norte a Sur MATERIAL ALUVIAL Si

DESCRIPCION LITOLOGICA caliza intercalada con granito PRESENCIA DE OXIDOS DE FIERRO \_\_\_\_\_ PENDIENTE 4 %

CONDICIONES METEOROLOGICAS Despejado con vientos ligeros

CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE DEL SUELO.

VEGETACION 70 % HOJARASCA \_\_\_\_\_ % MATERIAL FINO \_\_\_\_\_ % GRAVAS Y PIEDRAS 5 %

ROCAS 25 % TIPO DE ROCA sedimentaria COLOR DEL SUELO gris ESTRUCTURA laminar

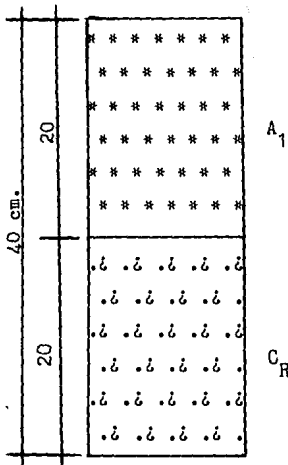
VEGETACION

TIPO DE VEGETACION Arbusto Inerme ASOCIACION Yuca, Arbusto

FISONOMIA arbustiva ESTADO SUCESIONAL Climax USO DEL SUELO Cultivo de maíz, frijol

CLIMA A C(w<sup>o</sup>)(w)a(i)g NUMERO DE ESTRATOS 2 PROFUNDIDAD DEL PERFIL 40 cm.

DESCRIPCION DE CAMPO DEL PERFIL Nº 9



A<sub>1</sub>.--Presenta un espesor de 20 cm. ,color en seco 10 YR 6/2 café - obscuro ,en húmedo 10 YR 3/2 café grisáceo,no presenta moteado,textura de migajón arcilloso,consistencia en húmedo friable y en seco suelta - transmisión marcada,forma del limite recto irregular ,pedregosidad 60% de tamaño de 2 cm.,forma poliédrica sub-angular,con una estructura levemente desarrollada,presenta una continuidad en poros,orientación - caotica,permeabilidad rápida,estructura aterronada,pH de 7 ,reacción - al HCl positiva y al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> moderada,raíces comunes finas y medianas,-- bien drenado.

C<sub>R</sub>.--Presenta un espesor de 20 cm.,color en seco 10 YR 5/1 blanco - en húmedo 10 YR 7/3 café muy claro,no presenta moteado,textura areno limosa,consistencia en húmedo friable y en seco suelta,forma del limite recto irregular,no presenta pedregosidad, pH de 7,reacción al H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> moderada y al HCl positiva.

CONTINUACION: CUADRO N° 9

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	% M.O.	%N.TOTAL	C/N	pH 1:1 H <sub>2</sub> O	pH 1:5 H <sub>2</sub> O	pH de campo
A <sub>1</sub>	0-20	1.25	0.61	0.81	7.1	8.6	7
C <sub>R</sub>	20-40	0.90	0.62	0.57	7.3	8.7	7
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup> me/100g	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> me/100g	Cl g/Kg	Ca <sup>+</sup> SOL. me/100g	Mg <sup>+</sup> SOL. me/100g	REACCION CON HCl
A <sub>1</sub>	0-20	3.0	1.2	-	7.2	5.6	positiva
C <sub>R</sub>	20-40	2.4	1.0	-	4.0	2.0	positiva
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	FOSFORO P.P.M.	K SOL. P.P.M.	Na SOL. P.P.M.	K INTER. P.P.M.	Na INTER. P.P.M.	REACCION CON H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
A <sub>1</sub>	0-20	0.17	0.66	2.0	0.38	0.86	moderada
C <sub>R</sub>	20-40	0.00	0.64	1.7	0.35	0.43	moderada



CUADRO N° 9

MUESTRA LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DEL PERFIL N° 9 DEL SUELO QUE SE ENCUENTRA EN EL  
Km. 52 DE LA CARRETERA 115 TEHUACAN HUAJUAPAN.

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	COLOR EN SECO			COLOR EN HUMEDO		
A <sub>1</sub>	0-20	10 YR 6/2 café grisáceo obscuro			10 YR 3/2 café grisáceo obscuro		
C <sub>R</sub>	20-40	10 YR 5/1 blanco			10 YR 7/3 café muy claro		
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	%ARENA	%ARCILLA	%LIMO	CLASIFICACION TEXTURAL	ALOFANO	
A <sub>1</sub>	0-20	40	26	34	Migajón arcilloso	Alto	
C <sub>R</sub>	20-40	70	6	24	Migajón arenoso	Alto	
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	D.A.P. g/cm. <sup>3</sup>	D.REAL g/cm. <sup>3</sup>	%P.T.	COND.E. milimhos cm. <sup>2</sup>	C.I.C.T. me/100g	% RET.H <sub>2</sub> O
A <sub>1</sub>	0-20	1.23	2.4	51.2	0.37	88.5	16.2
C <sub>R</sub>	20-40	1.22	2.3	46.9	0.33	41.8	21.1

DESCRIPCION DEL PERFIL N° 10

LOCALIZACION: Km. 77.5 carretera Tehuacan-Huajuapán de León Oaxaca.

ESTADO Oaxaca ALTITUD \_\_\_\_\_ m.s.n.m. RELIEVE \_\_\_\_\_

DRENAJE SUPERFISIAL Receptor MATERIAL PARENTAL Caliza

DIRECCION DEL MATERIAL DEPOSITADO Sureste MATERIAL ALUVIAL Aluvi6n

DESCRIPCION LITOLOGICA \_\_\_\_\_ PRESENCIA DE OXIDOS DE FIERRO \_\_\_\_\_ PENDIENTE 8.5 %

CONDICIONES METEOROLOGICAS Despejado

CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE DEL SUELO.

VEGETACION 60 % HOJARASCA \_\_\_\_\_ % MATERIAL FINO \_\_\_\_\_ % GRAVAS Y PIEDRAS \_\_\_\_\_ %

ROCAS 10 % TIPO DE ROCA Sedimentarias COLOR DEL SUELO blanco ESTRUCTURA \_\_\_\_\_

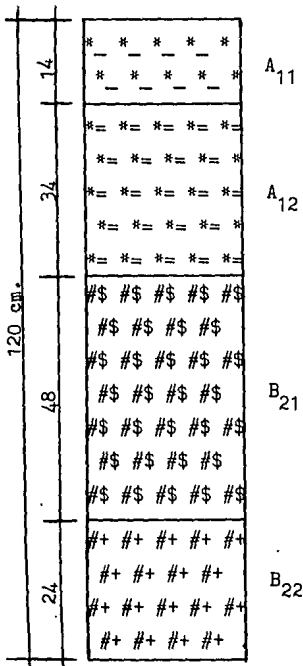
VEGETACION

TIPO DE VEGETACION Palmar ASOCIACION Palma, Yuca

FISONOMIA Vegetaci6n secundaria ESTADO SUCESIONAL Secundario USO DEL SUELO \_\_\_\_\_

CLIMA AC (w<sup>u</sup> o)(w) a (d) g NUMERO DE ESTRATOS 4 PROFUNDIDAD DEL PERFIL 120 cm.

DESCRIPCION DE CAMPO DEL PERFIL Nº 10



A<sub>11</sub>.--Presenta un espesor de 14 cm.,color en seco 10 YR 6/1 gris y en húmedo 10 YR 3/2 castaño grisáceo claro,inclusiones de CaCO<sub>3</sub> como moteado transición marcada,forma del límite irregular,pedregosidad del 40 % con-- tamaño de 5 cm.,forma poliédrica sub-angular,estructura aterronada,consis-- tencia en húmedo friable y en seco suelta,poros continuos,orientación ver-- tical oblicua,morfología cilíndrica,muy permeable,bien drenado,raíces a-- bundantes pequeñas.

A<sub>12</sub>.--Presenta un espesor de 34cm.,color en seco 10 YR 6/6 café amarillento en húmedo 10 YR 4/6 castaño amarillento,inclusiones de CaCO<sub>3</sub> como moteado, forma del límite irregular,pedregosidad de 20% de 1 a 20 cm.,forma poliéd-- rica sub-angular,estructura aterronada,consistencia en húmedo friable en seco suelta,poros continuos orientación vertical oblicuos localizandoce-- dentro del agregado con forma cilíndrica,muy permeable,bien drenado,abun-- dantes raíces de tamaño medio.

B<sub>21</sub>.--Presenta un espesor de 48cm.,color en seco 10 YR 6/6 café amarillento y en húmedo 10 YR 5/4 café ,inclusiones de CaCO<sub>3</sub> como moteado,la forma - del límite es irregular,pedregosidad de 10% de 1 a 2 cm.,forma poliédrica sub-angular estructura aterronada,consistencia en húmedo friable y en se-- co suelta,poros continuos,con orientación vertical oblicua localizandose dentro de losagregados,morfologia cilíndrica,muy permeable,bien drenado, raíces pequeñas.

B<sub>22</sub>.--Presenta un espesor de 24 cm., color en seco 10 YR 7/6 amarillento y en húmedo 10 YR 5/8 café amarillento, no presenta moteado, pedregosidad del 50% de 1 a 2 cm., forma poliédrica sub-angular, estructura aterronada, consistencia en húmedo friable y en seco muy firme, poros continuos orientación vertical oblicua, localizados dentro de los agregados, forma cilíndrica, muy permeable, bien drenado, pocas raíces.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CUADRO Nº 10

MUESTRA LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DEL PERFIL Nº 10 DEL SUELO QUE SE ENCUENTRA

Km. 77.5 carretera Tehuacán- Huajuapán de León Oaxaca.

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	COLOR EN SECO			COLOR EN HUMEDO		
A <sub>11</sub>	0-14	10 YR 6/1 gris muy claro			10 YR 2/1 café oscuro		
A <sub>12</sub>	14-48	10 YR 6/6 café amarillento			10 YR 5/6 café amarillento		
B <sub>21</sub>	48-96	10 YR 6/6 café amarillento			10 YR 5/8 café amarillento		
B <sub>22</sub>	96-120	10 YR 7/6 amarillo			10 YR 5/8 café amarillento		
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	ZARENA	ZARCILLA	ZLIMO	CLASIFICACION TEXTURAL		ALOFANO
A <sub>11</sub>	0-14	66	12	22	Migajón arenoso		Ausente
A <sub>12</sub>	14-48	66	14	20	Migajón arenoso		Regular
B <sub>21</sub>	48-96	66	12	22	Migajón arenoso		Trazas
B <sub>22</sub>	96-120	60	12	28	Migajón arenoso		Trazas
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	D.AF. g/cm. <sup>3</sup>	D.REAL g/cm. <sup>3</sup>	%P.T.	COND.E. milimhos cm. <sup>2</sup>	C.I.C.T. me/100 g	% RET.H <sub>2</sub> O
A <sub>11</sub>	0-14	1.10	2.25	52.0	0.60	42.21	65.0
A <sub>12</sub>	14-48	1.15		60.0	0.39	35.17	62.0
B <sub>21</sub>	48-96	1.10		61.0	0.39	32.25	62.2
B <sub>22</sub>	96-120	1.09		63.0	0.49	20.10	62.2

CONTINUACION: CUADRO N° 10

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	% M.O.	%N.TOTAL	C/N	pH 1;1 H <sub>2</sub> O	pH 1:5 H <sub>2</sub> O	pH de campo
A <sub>11</sub>	0-14	3.63	0.11	13.2	6.8	6.6	7
A <sub>12</sub>	14-48	2.25	0.08	11.2	6.9	8.4	7
B <sub>21</sub>	48-96	1.24	0.05	11.1	6.9	8.5	7
B <sub>22</sub>	96-120	1.19	0.04	11.0	6.9	8.5	7
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup> me/100g	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> me/100g	Cl g/Kg	Ca <sup>+</sup> SOL. me/100g	Mg <sup>+</sup> SOL. me/100g	REACCION CON HCl
A <sub>11</sub>	0-14	0	1.6	0.8	6.23	3.01	positiva
A <sub>12</sub>	14-48	0	1.0	1.4	6.03	8.04	positiva
B <sub>21</sub>	48-96	0	1.0	1.4	6.00	10.03	positiva
B <sub>22</sub>	96-120	0	0.6	0.4	5.12	14.07	positiva
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	FOSFORO p.p.m.	K SOL. p.p.m.	Na SOL. p.p.m.	K INTER. p.p.m.	Na INTER. p.p.m.	REACCION CON H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
A <sub>11</sub>	0-14	0.19	0.48	3.47	0.05	0.56	moderada
A <sub>12</sub>	14-48	0.03	0.51	3.47	0.07	0.34	negativa
B <sub>21</sub>	48-96	0.00	0.51	3.84	0.07	0.35	negativa
B <sub>22</sub>	96-120	0.00	0.53	3.84	0.76	0.39	negativa

DESCRIPCION DEL PERFIL Nº 11

LOCALIZACION: San José los Portillos

ESTADO Oaxaca ALTITUD 15 m.s.n.m. RELIEVE Plano

Sitio receptor y en algunas

DRENAJE SUPERFICIAL partes anegado por algunas MATERIAL PARENTAL Aluvial activo  
semanas.

DIRECCION DEL MATERIAL DEPOSITADO Horizontal MATERIAL ALUVIAL \_\_\_\_\_

DESCRIPCION LITOLOGICA \_\_\_\_\_ PRESENCIA DE OXIDOS DE FIERRO \_\_\_\_\_ PENDIENTE 3 %

CONDICIONES METEOROLOGICAS \_\_\_\_\_

CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE DEL SUELO.

VEGETACION \_\_\_\_\_% HOJARASCA \_\_\_\_\_% MATERIAL FINO \_\_\_\_\_% GRAVAS Y PIEDRAS \_\_\_\_\_%

ROCAS \_\_\_\_\_% TIPO DE ROCA \_\_\_\_\_ COLOR DEL SUELO \_\_\_\_\_ ESTRUCTURA \_\_\_\_\_

VEGETACION

TIPO DE VEGETACION No cultivada, Secundaria Gramíneas ASOCIACION \_\_\_\_\_

FISONOMIA \_\_\_\_\_ ESTADO SUCESIONAL \_\_\_\_\_ USO DEL SUELO Huerta de Mango

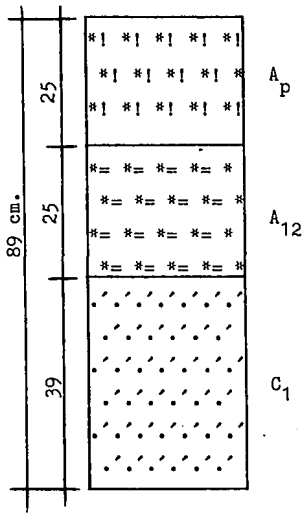
CLIMA A w<sup>1</sup>, (w) ig NUMERO DE ESTRATOS 3 PROFUNDIDAD DEL PERFIL 89 cm.

DESCRIPCION DE CAMPO DEL PERFIL N° 11

A<sub>p</sub>.-Presenta un espesor de 25cm., color en seco 10 YR 5/3 pardo - gris muy oscuro y en húmedo 10 YR 3/2 pardo gris muy oscuro, textura de migajón, sin piedras, estructura débilmente desarrollada poliédrica -- sub-angular media, consistencia en húmedo friable, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico, poros medianos frecuentes, permeabilidad rápida, raíces finas y medias comunes, transición media y horizontal, sin reacción - al HCl.

A<sub>12</sub>.-25 cm. de espesor, color en seco 10 YR 6/3 pardo pálido y en húmedo 10 YR 3/2 pardo gris, textura de migajón arenosa, sin piedras estructura débilmente desarrollada poliédrica sub-angular media, consistencia en húmedo friable, ligeramente adhesivo y plástico, poros medianos y frecuentes, permeabilidad rápida, raíces finas y medias comunes, sin reacción al HCl, transición marcada y horizontal.

C<sub>1</sub>.-39 cm. de espesor color en seco 10 YR 6/3 pardo pálido y en húmedo 10 YR 4.5/3 pardo oscuro, textura migajón arenosa, estructura laminar débilmente desarrollada, consistencia en húmedo muy friable, poros -- gruesos y medianos frecuentes, permeabilidad moderada, raíces muy pocas, manchas grises tenues escasas, sin reacción al HCl.





CUADRO N° 11

MUESTRA LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DEL PERFIL N° 11 DEL SUELO QUE SE ENCUENTRA  
San José los Portillos Tapanatepec Oaxaca .

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	COLOR EN SECO			COLOR EN HUMEDO		
A <sub>p</sub>	0-25	10 YR 5/3 café			10 YR 3/2 café grisáceo oscuro		
A <sub>12</sub>	25-50	10 YR 4/3 café oscuro			10 YR 3/2 café grisáceo oscuro		
C <sub>1</sub>	50-89	10 YR 4/3 café oscuro			10 YR 3/2 café grisáceo oscuro		
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	%ARENA	%ARCILLA	%LIMO	CLASIFICACION TEXTURAL		ALOFANO
A <sub>p</sub>	0-25	52	16	32	Migajón arenoso		Trazas
A <sub>12</sub>	25-50	20	24	56	Migajón limoso		Trazas
C <sub>1</sub>	50-89	16	42	42	Arcillo limoso		Trazas
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	D.AP. g/cm. <sup>3</sup>	D.REAL g/cm. <sup>3</sup>	%E.P.T.	COND.E. milimhos cm. <sup>2</sup>	C.I.C.T. me/100 g	% RET.H <sub>2</sub> O
A <sub>p</sub>	0-25	1.16	2.44	87.2	0.25	12.30	58.0
A <sub>12</sub>	25-50	1.14	1.63	30.0	0.25	8.30	57.5
C <sub>1</sub>	50-89	1.13	1.72	34.0	0.25	7.20	56.0

CONTINUACION: CUADRO Nº 11

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	% M.O.	ZN.TOTAL	C/N	pH 1;1 H <sub>2</sub> O	pH 1:5 H <sub>2</sub> O	pH de campo
A <sub>p</sub>	0-25	2.90	1.38	0.84	6.3	7.1	6
A <sub>12</sub>	25-50	2.88	0.93	0.80	6.1	6.4	6
C <sub>1</sub>	50-89	2.60	1.28	0.81	6.4	6.9	6
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup> me/100g	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> me/100g	Cl g/Kg	Ca <sup>+</sup> SOL. me/100g	Mg <sup>+</sup> SOL. me/100g	REACCION CON HCl
A <sub>p</sub>	0-25	0	1.0	0	3.8	12.0	negativa
A <sub>12</sub>	25-50	0	0.6	0	1.6	5.2	negativa
C <sub>1</sub>	50-89	0	0.4	1	1.2	10.0	negativa
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	FOSFORO P.P.M.	K SOL. P.P.M.	Na SOL. P.P.M.	K INTER. P.P.M.	Na INTER. P.P.M.	REACCION CON H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
A <sub>p</sub>	0-25	11.9	0.78	2.17	0.10	0.34	positiva
A <sub>12</sub>	25-50	11.8	0.71	2.17	0.10	0.42	positiva
C <sub>1</sub>	50-89	0.0	0.23	2.08	0.07	0.43	positiva

DESCRIPCION DEL PERFIL Nº 12

LOCALIZACION: 1 Km. al Oeste del puente del río Novillero

ESTADO Oaxaca

ALTITUD 100 m.s.n.m.

RELIEVE Plano

DRENAJE SUPERFISIAL Sitio Normal

MATERIAL PARENTAL Granítico

DIRECCION DEL MATERIAL DEPOSITADO \_\_\_\_\_

MATERIAL ALUVIAL \_\_\_\_\_

DESCRIPCION LITOLÓGICA \_\_\_\_\_

PRESENCIA DE ÓXIDOS DE FIERRO \_\_\_\_\_

PENDIENTE \_\_\_\_\_ %

CONDICIONES METEOROLÓGICAS \_\_\_\_\_

CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE DEL SUELO.

VEGETACION \_\_\_\_\_ %

HOJARASCA \_\_\_\_\_ %

MATERIAL FINO \_\_\_\_\_ %

GRAVAS Y PIEDRAS \_\_\_\_\_ %

ROCAS \_\_\_\_\_ %

TIPO DE ROCA \_\_\_\_\_

COLOR DEL SUELO \_\_\_\_\_

ESTRUCTURA \_\_\_\_\_

VEGETACION

TIPO DE VEGETACION Acahual de Selva baja subperenifolia

ASOCIACION \_\_\_\_\_

FISONOMIA \_\_\_\_\_

ESTADO SUCESIONAL \_\_\_\_\_

USO DEL SUELO Pastizal de Panicum maximun

CLIMA A w<sub>2</sub> (w) i g

NUMERO DE ESTRATOS 5

PROFUNDIDAD DEL PERFIL 83 cm.

DESCRIPCION DE CAMPO DEL PERFIL Nº 12

A<sub>1p</sub>.- Su espesor es de 11 cm., su color en seco es 7.5 YR 5/2 pardo en húmedo es 7.5 YR 3.5/2 pardo oscuro; fraco; estructura moderadamente desarrollada poliédrica subangular media; consistencia en húmedo -- friable, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico; poros frecuentes medianos y gruesos; permeabilidad moderada; raíces abundantes y finas; sin reacción al HCl, transición media y horizontal.

B<sub>21</sub>.- Presenta un espesor de 16 cm., pardo claro 7.5 YR 6/4 en seco y pardo oscuro 7.5 YR 4/6 en húmedo; migajón arcilloso; estructura - moderadamente desarrollada poliédrica subangular grande; Consistencia en húmedo friable ligeramente adhesiva y plástica; poros numerosos medianos y gruesos; permeabilidad rápida, raíces comunes y medias; fauna termitas y hormigas; sin reacción al HCl; transición media y horizontal.

B<sub>22</sub>.- Su espesor es de 33cm., café obscuro 5 YR 5/6 en seco y en húmedo 7.5 YR 5/7 pardo oscuro; migajón arcillo arenoso, estructura moderadamente desarrollada poliédrica subangular grande; consistencia en húmedo friable; cutanes zonales delgados de arcilla; poros frecuentes de finos a medianos, permeabilidad moderada; raíces medias y gruesas escasas; sin reacción al HCl; transición media y horizontal.

83 cm.	11	*Y *Y *Y *Y *Y	A <sub>1p</sub>
	16	#\$ #\$ #\$ #\$ #\$	B <sub>21</sub>
	33	## ## ## ## ##	B <sub>22</sub>
	12	#, #, #, #, #, #, #	B <sub>3</sub>
	11	.ó .ó .ó .ó .ó	C <sub>1</sub>

B<sub>3</sub>.- Presenta un espesor de 12 cm., color en seco 7.5YR 4/6 pardo - oscuro y en húmedo 7.5 YR 6/6 pardo; textura migajón arenosa; estructura moderadamente desarrollada poliédrica angular, grande, consistencia en húmedo muy friable no pegajosa, no plástica, poros numerosos gruesos y medios ; permeabilidad rápida, raíces medias y gruesas escasas, - sin reacción al HCl, fauna hormigas; transición marcada y horizontal.

C<sub>1</sub>.- Con un espesor de 11 cm., color en seco 7.5YR 4/6 pardo oscuro y en húmedo 7.5 YR 7/5 pardo; textura migajón arenosa; estructura debilmente desarrollada; poliédrica subangular media, consistencia en húmedo muy friable, poros numerosos y gruesos, permeabilidad muy rápida; raíces ausentes, sin reacción al HCl.

C<sub>R</sub>.- De 83 cm. en adelante; roca granítica disgregada

CUADRO N° 12

MUESTRA LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DEL PERFIL N° 12 DEL SUELO QUE SE ENCUENTRA Un Kilometro al Oeste del puente del Rio Novillero Tapanatepec Oaxaca.

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	COLOR EN SECO			COLOR EN HUMEDO		
A <sub>p</sub>	0-11	7.5 YR 5/4 café obscuro			7.5 YR 4/6 café obscuro		
B <sub>1</sub>	11-27	7.5 YR 5/6 café obscuro			7.5 YR 4/4 café obscuro		
B <sub>2t</sub>	27-60	7.5 YR 5/6 " "			7.5 YR 4/6 " "		
B <sub>c</sub>	60-72	7.5 YR 4/6 " "			7.5 YR 4/6 " "		
C	72-83	7.5 YR 4/6 " "			7.5 YR 4/6 " "		
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	%ARENA	%ARCILLA	%LIMO	CLASIFICACION TEXTURAL		ALOFANO
A <sub>p</sub>	0-11	52	20	28	Migajón arcillo arenoso		Trazas
B <sub>1</sub>	11-27	56	26	18	Migajón arcillo arenoso		Trazas
B <sub>2t</sub>	27-60	58	28	14	Migajón arcillo arenoso		Trazas
B <sub>c</sub>	60-72	64	14	22	Migajón arenoso		Trazas
C	72-83	66	12	22	Migajón arenoso		Trazas
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	D.AP. g/cm. <sup>3</sup>	D.REAL g/cm. <sup>3</sup>	%E.P.T.	COND.E. milimhos cm. <sup>2</sup>	C.I.C.T.	% RET.H <sub>2</sub> O
A <sub>p</sub>	0-11	1.24	3.0	58.6	0.32	30.75	54.6
B <sub>1</sub>	11-27	1.17	2.7	56.6	0.22	40.9	52.5
B <sub>2t</sub>	27-60	1.21	2.4	51.2	0.19	34.0	52.5
B <sub>c</sub>	60-72	1.12	2.4	53.6	0.23	36.0	52.5
C	72-83	1.29	2.9	55.5	0.10	30.2	45.0

CONTINUACION: CUADRO Nº 12

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	% M.O.	%N.TOTAL	C/N	pH 1:1 H <sub>2</sub> O	pH 1:5 H <sub>2</sub> O	pH de campo
A <sub>p</sub>	0-11	2.25	1.10	0.81	6.4	7.4	6
B <sub>1</sub>	11-27	2.80	1.36	0.61	6.3	7.4	6
B <sub>2t</sub>	27-60	1.26	0.64	0.78	6.2	7.4	6
B <sub>c</sub>	60-72	0.88	0.43	0.81	6.4	7.5	6
C	72-83	0.30	0.15	0.81	6.6	7.6	6
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	CO <sup>=</sup> me/100g	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> me/100g	Cl g/Kg	Ca <sup>+</sup> SOL. me/100g	Mg <sup>+</sup> SOL. me/100g	REACCION CON HCl
A <sub>p</sub>	0-11	0	0.5	0.45	4.8	13.6	negativa
B <sub>1</sub>	11-27	0	0.4	0.25	3.2	25.6	negativa
B <sub>2t</sub>	27-60	0	0.6	0.40	0.4	14.4	negativa
B <sub>c</sub>	60-72	0	0.6	0.20	0.4	20.8	negativa
C	72-83	0	0.6	0.20	4.4	14.8	negativa
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	FOSFORO p.p.m.	K SOL. p.p.m.	Na SOL. p.p.m.	K INTER. p.p.m.	Na INTER. p.p.m.	REACCION CON H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
A <sub>p</sub>	0-11	1.8	0.30	1.69	0.10	0.52	moderada
B <sub>1</sub>	11-27	1.2	0.33	2.17	0.15	0.39	moderada
B <sub>2t</sub>	27-60	0.0	0.23	2.17	0.10	0.34	moderada
B <sub>c</sub>	60-72	0.0	0.28	2.17	0.10	0.34	negativa
C	72-83	0.0	0.12	1.00	0.12	0.60	negativa

DESCRIPCION DEL PERFIL N° 13

LOCALIZACION: 10 Km. al Sur de Tapatepec.

ESTADO Oaxaca

ALTITUD 20 m.s.n.m.

RELIEVE Plano

DRENAJE SUPERFISIAL Receptor

MATERIAL PARENTAL aluvión estable arenoso

DIRECCION DEL MATERIAL DEPOSITADO \_\_\_\_\_

MATERIAL ALUVIAL \_\_\_\_\_

DESCRIPCION LITOLOGICA \_\_\_\_\_

PRESENCIA DE OXIDOS DE FIERRO \_\_\_\_\_

PENDIENTE 3 %

CONDICIONES METEOROLOGICAS \_\_\_\_\_

CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE DEL SUELO.

VEGETACION \_\_\_\_\_ %

HOJARASCA \_\_\_\_\_ %

MATERIAL FINO \_\_\_\_\_ %

GRAVAS Y PIEDRAS \_\_\_\_\_ %

ROCAS \_\_\_\_\_ %

TIPO DE ROCA \_\_\_\_\_

COLOR DEL SUELO \_\_\_\_\_

ESTRUCIURA \_\_\_\_\_

VEGETACION

TIPO DE VEGETACION Acahual de Selva media subperenifolia

ASOCIACION \_\_\_\_\_

FISONOMIA \_\_\_\_\_

ESTADO SUCESIONAL \_\_\_\_\_

USO DEL SUELO Huerta de Mango

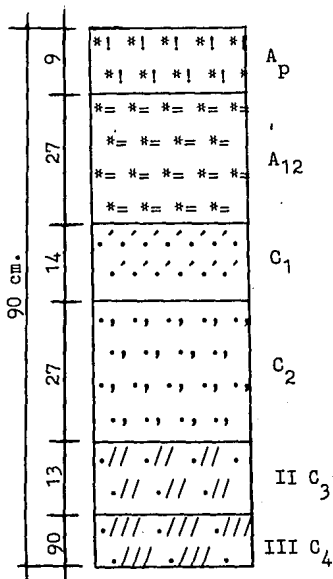
CLIMA A w<sub>2</sub>(w) i g

NUMERO DE ESTRATOS 5

PROFUNDIDAD DEL PERFIL 90 cm.



DESCRIPCION DE CAMPO DEL PERFIL Nº 13



A<sub>p</sub>.- Con un espesor de 9cm., color en seco 10 YR 6/4 café amarillento claro y en húmedo 10 YR 5/3 café, textura migajón arenosa, estructura débilmente desarrollada grumosa, ligeramente adhesivo y plástico, pedregosidad nula, poros gruesos y medianos frecuentes, permeabilidad rápida; raíces finas y delgadas abundantes, sin reacción al HCl, - transición horizontal y media.

A<sub>12</sub>.- 25 cm. de espesor, color en seco 10 YR 7/4 café muy claro y en húmedo 10 YR 6/4 café amarillento claro, textura migajón arenosa, estructura débilmente desarrollada poliédrica sub-angular media, consistencia en húmedo muy friable, pedregosidad escasa, ligeramente adhesivo y plástico, poros gruesos y medianos frecuentes, permeabilidad rápida, raíces finas y delgadas abundantes, sin reacción al HCl; transición marcada y horizontal.

C<sub>1</sub>.- 14 cm. de espesor color en seco 10 YR 8/2 pardo claro y en húmedo 10 YR 6/3 café amarillento, textura migajón arenosa, estructura sin desarrollo granular fina, consistencia suelta, poros gruesos abundantes, permeabilidad muy rápida, raíces gruesas y medias comunes, sin reacción al HCl, transición tenue y horizontal.

C<sub>2</sub>.- 27 cm. de espesor, color en seco 10 YR 6/4 pardo claro, textura arenosa, gravas sub-angulares no abundantes, permeabilidad muy rápida consistencia suelta, poros gruesos abundantes, raíces muy gruesas - escasas sin reacción al HCl, transición marcada horizontal.

II C<sub>3</sub>.- 13 cm. de espesor, color en seco pardo amarillento claro - 10 YR 6/4, y en húmedo pardo oscuro 10 YR 4/3, textura migajón limoso sin estructura (masiva); sin piedras, consistencia en húmedo muy friable, adhesivo y plástico, poros finos y medianos frecuentes, permeabilidad moderada, raíces gruesas muy raras, sin reacción al HCl, transición marcada y horizontal.

III C<sub>4</sub>.- De 90 cm. en adelante, presenta una textura arenosa, sin estructuras, pedregosidad nula poros gruesos frecuentes; permeabilidad muy rápida, raíces ausentes; sin reacción al HCl.

NOTA: Hay reacción al a lofano débil en los horizontes A<sub>p</sub> y C<sub>2</sub>, moderada en C<sub>1</sub> y nula en los demás horizontes. Drenaje interno bien drenado.

CUADRO N° 13

MUESTRA LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DEL PERFIL N° 13 DEL SUELO QUE SE ENCUENTRA  
A 10 Km al Sur de Tapanatepec.

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	COLOR EN SECO			COLOR EN HUMEDO		
A <sub>P</sub>	0-9	10 YR	6/4	café amarillento claro	10 YR	5/3	café
A <sub>12</sub>	9-36	10 YR	7/4	café muy claro	10 YR	6/4	café amarillento claro
C <sub>1</sub>	36-50	10 YR	8/4	café muy claro	10 YR	6/3	café amarillento claro
C <sub>2</sub>	50-77	10 YR	8/4	café muy claro	10 YR	6/3	" " "
II C <sub>3</sub>	77-90	10 YR	7/3	" " "	10 YR	6/3	" " "
III C <sub>4</sub>	más de 90	10 YR	7/3	" " "	10 YR	6/3	" " "

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	%ARENA	%ARCILLA	%LIMO	CLASIFICACION TEXTURAL	ALOFANO
A <sub>P</sub>	0-9	46	20	34	Migajón	Trazas
A <sub>12</sub>	9-36	56	10	34	Migajón arenoso	Nula
C <sub>1</sub>	36-50	66	06	28	Migajón arenoso	Trazas
C <sub>2</sub>	50-77	68	06	26	Migajón arenoso	Trazas
II C <sub>3</sub>	77-90	70	08	22	Migajón arenoso	Nula
III C <sub>4</sub>	más de 90	80	02	18	Areno migajoso	Nula

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	D.AP. g/cm. <sup>3</sup>	D.REAL g/cm. <sup>3</sup>	%E.P.T.	COND.E. milimhos cm. <sup>2</sup>	C.I.C.T. me/100 g	% RET. H <sub>2</sub> O
A <sub>P</sub>	0-9	1.19	2.2	58.9	0.31	16.2	41
A <sub>12</sub>	9-36	1.20	2.2	45.4	0.23	9.5	37
C <sub>1</sub>	36-50	1.37	2.9	52.7	0.33	21.5	33
C <sub>2</sub>	50-77	1.24	3.6	65.5	0.18	8.3	32
II C <sub>3</sub>	77-90	1.31	3.4	61.4	0.31	10.2	39
III C <sub>4</sub>	más de 90	1.31	3.4	61.4	0.18	13.9	40

CONTINUACION: CUADRO Nº 13

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	% M.O.	%N.TOTAL	C/N	pH 1;1 H <sub>2</sub> O	pH 1:5 H <sub>2</sub> O	pH de campo
A <sub>p</sub>	0-9	3.37	1.71	0.78	7.1	7.0	6
A <sub>12</sub>	9-36	1.21	0.93	0.52	6.2	7.0	6
C <sub>1</sub>	36-50	1.00	0.49	0.81	6.2	7.3	6
C <sub>2</sub>	50-77	0.90	0.43	0.44	6.7	7.3	6
II C <sub>3</sub>	77-90	0.31	0.54	0.82	6.9	7.5	6
III C <sub>4</sub>	más de 90	0.12	0.05	0.80	6.4	7.5	6
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup> me/100g	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> me/100g	Cl g/Kg	Ca <sup>+</sup> SOL. me/100g	Mg <sup>+</sup> SOL. me/100g	REACCION CON HCl
A <sub>p</sub>	0-9	8.4	3.5	0.2	8.4	3.5	negativa
A <sub>12</sub>	9-36	6.0	6.4	0.2	6.0	6.4	negativa
C <sub>1</sub>	36-50	4.0	13.4	0.2	4.0	13.4	negativa
C <sub>2</sub>	50-77	4.1	9.0	0.3	4.1	9.0	negativa
II C <sub>3</sub>	77-90	4.6	10.0	0.2	4.6	10.0	negativa
III C <sub>4</sub>	más de 90	3.8	10.0	0.2	3.8	10.0	negativa
HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	FOSFORO p.p.m.	K SOL. p.p.m.	Na SOL. p.p.m.	K INTER. p.p.m.	Na INTER. p.p.m.	REACCION CON H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
A <sub>p</sub>	0-9	33.4	0.35	2.39	0.12	0.60	positiva
A <sub>12</sub>	9-36	30.7	0.17	2.17	0.07	0.60	positiva
C <sub>1</sub>	36-50	45.6	0.17	2.34	0.05	0.21	positiva
C <sub>2</sub>	50-77	16.2	0.12	1.80	0.05	0.34	positiva
II C <sub>3</sub>	77-90	00.0	0.17	2.17	0.05	0.21	positiva
III C <sub>4</sub>	más de 90	00.0	0.53	1.90	0.05	0.21	positiva

CLASIFICACION DEL SUELO EN CADA UNO DE LOS SITIOS MUESTREADOS. LA DETERMINACION FUE HECHA EN CAMPO  
Y CONFIRMADA CON EL ANALISIS DE LABORATORIO

	USDA.	FAO-UNESCO-DGG.
PERFIL Nº 1	Orden ----- Alfisol Suborden --- Ustalfs Gran grupo - Rhodustalfs	Unidad ---- Nitosol Subunidad - Nitosol Húmico
PERFIL Nº 2	Orden ----- Entisol Suborden --- Psamments Gran grupo - Quartzipsamments	Unidad ---- Arenosol Subunidad - Arenosol Cambico
PERFIL Nº 3	Orden ----- Entisol Suborden --- Orthents Gran grupo - Udorthents	Unidad ---- Regosol Subunidad - Regosol Dístico
PERFIL Nº 4	Orden ----- Molisol Suborden --- Udoll Gran grupo - Argiudoll	Unidad ---- Feozem Subunidad - Feozem lúvico
PERFIL Nº 5	Orden ----- Molisol Suborden --- Ustoll Gran grupo - Argiustolls	Unidad ---- Feozem Subunidad - Feozem Lúvico

PERFIL Nº 6

Orden ----- Alfisol  
Suborden --- Boralfs  
Gran grupo - Glossoboralfs

Unidad ---- Luvisol  
Subunidad - Luvisol Crómico

PERFIL Nº 7

Orden ----- Entisol  
Suborden --- Arents  
Gran grupo - Arents

Unidad ---- Regosol  
Subunidad - Regosol Eútrico

PERFIL Nº 8

Orden ----- Alfisol  
Suborden --- Udalfs  
Gran grupo - Paleudalfs

Unidad ---- Nitosol  
Subunidad - Nitosol Húmico

PERFIL Nº 9

Orden ----- Entisol  
Suborden --- Fluvents  
Gran grupo - Torrifluvents

Unidad ---- Regosol  
Subunidad - Regosol Calcárico

PERFIL Nº 10

Orden ----- Molisol  
Suborden --- Ustolls  
Gran grupo - Haplustolls

Unidad ---- Castañozem  
Subunidad - Castañozem Háplico

PERFIL Nº 11 y 13

Orden ----- Molisol  
Suborden -- Ustolls  
Gran grupo - Haplustoll

Unidad ---- Feozem  
Subunidad - Feozem Háplico

PERFIL Nº 12

Orden ----- Alfisol  
Suborden --- Aqualfs  
Gran grupo - Ochraqualfs

Unidad ---- Luvisol  
Subunidad - Luvisol Crómico

LISTADO FLORISTICO DE LAS spp. MAS COMUNES, QUE FUERON REGISTRADAS PARA CADA SITIO EN ESTE TRABAJO.

La determinación fue hecha por comparación con ejemplares del herbario de la Facultad de Ciencias. UNAM.

PERFIL Nº 1

Sabal mexicana  
Acrocomia mexicana  
Acacia cornigera  
Schelea liebmannii  
Bursera simaruba

PERFIL Nº 2

Bursera simaruba  
Coccoloba uvíñifera  
Nectandra sp.  
Jacquinia pungens  
Pithecolobium spp.

PERFIL Nº 3

Liquidambar styraciflua  
Quercus glaucescens  
Persea americana  
Simplocos limocilla  
Sauravia scobrida  
Begonia oaxacana  
Licopodium cercun

PERFIL Nº 3

Quercus glaucescens Pinus patula  
Quercus lauriana Pinus rudis  
Pinus ayacahuite Carya laurifolia  
Sambucus mexicana Lonicera mexicana  
Clethra oleoides Cornus disciflora  
Senecio andriouxii Fuchsia thymifolia  
Litsia glaucescens Gaultheria odorata  
Solanum cervantesii Eupatorium sp.  
Baccharis conferta Dryopteris sp.  
Arracacia sp. Arenaria sp.  
Cestrum sp. Cirsium sp.  
Senecio ashenformianus

PERFIL Nº 5

Bursera odorata  
Bursera submoniliformis  
Bursera morelensis  
Cercidium praecox  
Lysiloma acapulcensis  
Mimosa albida  
Cassia grandis  
Acacia pennatula  
Mammillaria sp.

PERFIL Nº 6

Pinus patula  
Quercus laurina  
Persea americana  
Symplocarpus sp.  
Bomoria acatifolia  
Litsea sp.  
Quercus rugosa  
Quercus salicifolia  
Clithra alcoceri  
Ostrya virginiana  
Pinus ayacahuite  
Polypodium thysonclepis  
Equisetum laevigatum

PERFIL Nº 7

Bursera excelsa  
Bursera simaruba  
Ipomea mucrooides  
Agave karwinskii  
Acacia pennantula  
Acacia angustissima  
Lysiloma sp.  
Yuca periculosa

PERFIL Nº 8

Lysiloma acapulcensis  
Bursera simaruba  
Bursera morelense  
Ipomea murucoides  
Acacia pennantula  
Acacia angustissima  
Yuca periculosa  
Agave karwinskii  
Opuntia pulularose  
Mimosa albidia

PERFIL Nº 9

Acacia pennantula  
Echinocactus sp.  
Opuntia atropes  
Gimnosperma sp.  
Agave karwinskii  
Karwinskia humboldtiana  
Mammillaria querreronis  
Gochmatia sp.  
Phoraxinus sp.  
Ipomea spp.  
Tecoma sp.  
Yucca sp.

PERFIL Nº 10

Brahea sp.  
Jacquinia sp.  
Yucca sp.  
Prosopis sp.  
Ptelea sp.  
Schinus sp.  
Acacia angustissima  
Agave karwinskii  
Ipomea murucoides  
Muhlenbergia sp.  
Eupatorium sp.

PERFIL Nº 11 y 13

Cultivada: Huerta de Mango.

PERFIL Nº 12

Cultivada: Pastizal de -  
Panicum maximum.



DISCUSION VEGETACION-SUELO- CLIMA.

Localidad: Paso del Toro entronque Carretera Alvarado ( Veracruz).

Tipo de Vegetación: Palmar

Clima:  $Aw_2^1$  (w) (i) clima caliente, el más húmedo de los sub-húmedos con poca oscilación termal, con -  
lluvias escasas es Invierno.

Altitud: 159 m.s.n.m.

Clasificación del Suelo:	USDA.	FAO-UNESCO-DGG
	Orden - Alfisol	Unidad - Nitosol
	Suborden - Ustalfs	Subunidad - Nitosol Húmico
	Gran grupo - Rhodustalfs	

Las especies aquí registradas son: Sabal mexicana, Acrocomia mexicana, Acacia cornigera, Sche-  
lea liebmannii, Bursera simaruba.

Los elementos anteriormente mencionados pueden encontrarse en alturas de menos de 300 m.s.n.m. hasta 2 000 m.s.n.m. en suelos profundos más o menos inundables o sin problemas de drenaje. El clima -- puede ser Af, Am, Aw, Cw, los suelos son arenosos, cercanos a las costas que tienen agua freática, disponibles para las raíces de las plantas.

Los palmares de Sabal rara vez se observan en altitudes superiores a 1 000 m. y por consi -- guiente son propios de clima cálido, las comunidades se desarrollan sobre lomeríos de pendientes sua-- ves, con suelo profundo que presenta un horizonte muy arcilloso a poco más o menos 1 m. de profundidad. En su mayoría se trata de comunidades secundarias originadas por el desmonte ( a menudo selectivo ). -- Las especies que predominan, son las que pertenecen a la familia Palmea Rzedowki (1966).

Las propiedades que estos suelos presentan y dado que estas especies son las más frecuentes - en ella hacen suponer que estas son las condiciones apropiadas bajo las que se desarrollan.

Comparando estas condiciones edafocológicas, con las obtenidas en nuestros resultados corres

pendientes a suelo, y a nuestras investigaciones referentes a clima, (temperatura, precipitación) podemos inferir que las especies aquí citadas, se encuentran dentro del rango de condiciones edafocológicas reportadas por Rzedowki (1966).

Encontramos suelos con una topografía de lomeríos. El suelo es profundo, con más de 60 cm, de color rojizo, arenoso y bien drenado, son muy ricos en materia orgánica, pH (5.7-6.0), perfil A,B,C con horizonte B<sub>2t</sub>, no pedregoso, el clima es Aw<sub>2</sub>' (w) (i), las temperaturas promedio son de 39.7°C y precipitación de 1919.4 mm, con aportaciones mayores durante los meses de mayo a diciembre.

#### Listado Florístico.

Sabal mexicana

Acrocomia mexicana

Acacia cornigera

Schelea liebmannii

Bursera simaruba

DISCUSION VEGETACION- SUELO- CLIMA.

Localidad: Carretera Alvarado Km 180 Carretera México- Veracruz a 31 Km para llegar al Puerto de Ver.

Tipo de Vegetación: Dunas Costeras.

Clima: Aw<sub>2</sub> (i!) con clima caliente, el más húmedo de los sub-húmedos con lluvias de Verano y una temporada seca en la mitad de esta estación con poca oscilación anual de las temperaturas medias mensuales.

Altitud: 16 m.s.n.m.

Clasificación del Suelo:	USDA.	FAO-UNESCO-DGG
	Orden- Entisol	Unidad - Arenosol
	Suborden - Psamments	Subunidad - Arenosol Cambico
	Gran grupo - Quartzipsamments	

Este orden de suelo se encuentra soportando una vegetación de "Dunas Costeras" entre sus elementos están las siguientes especies dominantes: Bursera simaruba, Coccoloba uvíifera, Nectandra sp. - Jacquinia pungens y Pithecollobium spp.

Los principales componentes de este sitio son las anteriormente mencionadas, particularmente la especie dominante es Coccoloba uvíifera, la cual se encuentra adaptada a la salinidad del agua de mar, la cual está produciendo resultados analogos a los de aridez, a pH comprendidos entre 7.5 y 10, materia organica escasa, textura arenosa. Para la Bursera simaruba Miránda, (1958) la reporta en el Sureste de Veracruz en palmares, en lugares donde el sustrato está formado por arenas, con el agua freática al alcance de las raíces, resistiendo condiciones de elevada salinidad, precipitación media anual - 1 000 a 1 500 mm. Miránda sobre Chiapas (1952) reporta Jacquinia como especie de comunidad halo- psomofilos costeras más o menos similares a las del Atlantico en la cual se encuentran, texturas arenosas -- elevadas concentraciones de salinidad y sodicidad, tambien en suelos neutros o algo ácidos, alta presión osmótica y bajo contenido de materia orgánica. Pithecollobium sp. se encuentra generalmente en materiales inermes que se desarrollan en suelos someros de laderas de cerros, (altitudes inferiores) --

Miranda , (1947: 104) opina que las asociaciones de esta especie son propias de lugares más o menos húmedas .

De acuerdo con lo reportado por Miranda (1952) para las especies anteriormente mencionadas, - y basandonos en nuestros resultados, tenemos que estas especies también se desarrollan bajo las siguientes necesidades edáficas: Suelos arenosos, muy pobres en materia orgánica, se trata de un sitio excesivamente drenado, pH neutros, alturas de 16 m.s.n.m. y clima  $Aw_2'$  (i') (caliente subhúmedo con lluvias en Verano), precipitación promedio de 1922.9 mm, temperatura promedio 20.1°C, y son secos los meses de diciembre, enero, febrero, marzo y abril. La topografía es de lomeríos, con una profundidad mayor a los 100 cm. y color café grisáceo.

#### Listado Florístico.

Bursera simaruba  
Coccoloba uvifera  
Nectandra sp.  
Jacquinia pungens  
Pithecollobium spp.

Nota: Todos los perfiles en lo relacionado con los análisis físico y químicos de los suelos fué comparada con los criterios establecidos por Miramontes (1978) .

DISCUSION VEGETACION-SUELO- CLIMA.

Localidad: Sitio la Esperanza

Tipo de Vegetación: Bosque Mesofilo de Montaña ( Liquidambar )

Clima: Am w" (e) g clima caliente húmedo de lluvias en Verano, el más caliente antes del solsticio de Verano, oscilación extremosa de las temperaturas medias mensuales, estación seca en Invierno.

Altitud: 1876 m.s.n.m.

Clasificación del Suelo: USDA.

Orden - Entisol

Suborden - Orthents

Gran grupo - Udorthents

FAO-UNESCO-DGG

Unidad -Regosol

Subunidad - Regosol Distrito

Liquidambar styraciflua, Quercus glaucescens, Persea americana, Simplocos limoncilla, Sauravja scobrida, Begonia oaxacana, Lycopodium cercun. Son algunos de los elementos más importantes que se identificarán, en este tipo de comunidad.

Las especies anteriormente mencionadas son reportadas por Rzedowki (1966) en regiones de relieves accidentados y las laderas de pendientes pronunciadas, suelos con buen drenaje, someros o profundos, amarillos rojos o negros, con abundancia de materia orgánica en los horizontes superiores; son ácidos pH de 4-6 texturas arenosas o arcillosas y húmedos durante todo el año, en altitudes inferiores a 1 000 m y algunas partes hasta 1 800 m.s.n.m. Las temperaturas medias varían de 12<sup>o</sup>a 23<sup>o</sup> C, clima - Af, Am, Aw, Cw.

Las condiciones edafocológicas anteriormente mencionadas en las cuales se pueden desarrollar las especies citadas, son análogas a los análisis de los resultados físico y químicos, y a las condiciones de clima ( precipitación , temperatura) y topografía. Nuestro suelo se caracteriza por tener un pH promedio de 6 , aunque la materia orgánica esta un poco baja, el color del suelo va de café oscuro a café amarillento claro, la textura que presenta es migajón arenosa, la retención del agua es buena, el material parental es de origen metamórfico. Su clima es Am, cálido húmedo, con lluvias todo el año y época seca casi nula. La precipitación promedio anual es de 3 505.4 mm y temperatura promedio de 24.7<sup>o</sup>.

Listado Florístico.

Liquidambar styraciflua

Quercus glaucescens

Persea americana

Simplocos limoncilla

Sauravia scobrida

Begonia oxacana

Lycopodium cercun

DISCUSION VEGETACION-SUELO-CLIMA.

Localidad: Llano de las Flores.

Tipo de Vegetación: Bosque de Pino Encino

Clima: C (w<sub>1</sub>) b (i') clima templado subhúmedo con lluvias en Verano, éste es fresco, con poca oscilación anual de las temperaturas medias mensuales.

Altitud: 2910 m.s.n.m.

Clasificación del Suelo; USDA.

Orden - Molisol

Suborden -Udoll

Gran grupo - Argiudoll

FAO-UNESCO-DGG

Unidad - Feozem

Subunidad - Feozem Lúvico

Quercus glaucens, Pinus patula, Pinus rudis, Quercus laurina, Pinus ayacahuite. Estos elementos son particularmente los más dominantes en la zona de estudio, Rzedowski, (1966) reporta estas especies en zonas donde las variaciones edáficas son muy considerables, se pueden presentar en tierras rojas más o menos arcillosas, derivadas de basaltos, en tierras de color café, producidas por andesitas las cuales presentan texturas más livianas, en suelos negros o muy oscuros. La profundidad de los suelos puede ser muy variable, pueden desarrollarse sobre Litosoles o bien en suelos profundos. Generalmente los suelos tienen como característica un horizonte mólico de unos 10 o 30 cm, son deficientes en varios componentes minerales. El pH varía generalmente entre 5 y 7, y los contenidos de carbonato de calcio pueden ser apreciables.

En este tipo de vegetación, aparecen también especies como: Garrya laurifolia, Sambucus mexicana, Lonicera mexicana, Clethra oleoides, Cornus disciflora, Senecio andriouxii, Senecio ashenforanianus, Litsia glaucescens, Fuchsia thymifolia, Cestrum sp. Gaultheria odorata, Solanum cervantesii, Eupatorium sp., Baccharis conferta, Dryopteris sp., Arracacia sp., Arenaria sp., Cirsium sp., que de acuer

do con lo reportado por Rzedowski, (1966) en relación con sus necesidades ecológicas y basándonos - en nuestros resultados, tenemos que estas últimas especies también tienen las siguientes necesidades edáficas: pH de 5.8 a 6.4, porcentajes de materia orgánica en la superficie de 30 %, texturas de migajón arcilloso, colores que van de café amarillento oscuro a amarillento, buena retención de agua, presencia de un horizonte de humus de aproximadamente 10 cm, precipitación promedio anual de 820 mm y temperaturas de 17° C promedio anual.

#### Listado Florístico

Quercus glaucens

Pinus rudis

Pinus ayacahuite

Sambucus mexicana

Clethra oleoides

Senecio andriouxii

Litsia glaucescens

Cestrum sp

Solanum cervantesii

Baccharis conferta

Arracacia sp

Cirsium sp

Pinus patula

Quercus lauriana

Garrya laurifolia

Lonicera mexicana

Cornus disciflora

Senecio ashenfornianus

Fuchsia thymifolia

Gaultheria odorata

Eupatorium sp

Dryopteris sp

Arenaria sp



DISCUSION VEGETACION- SUELO-CLIMA.

Localidad: Carretera Oaxaca- Tehuantepec 5 Km del Poblado la Carbonera.

Tipo de Vegetación: Selva Baja Espinosa Caducifolia

Clima: BSo (h) w" (w)ig el más seco de los climas de Estepa, la estación más seca se presenta en --  
Invierno, lluvias en Verano, temperaturas medias anuales cálidas sobre los 22° C, oscilación -  
isotermal de las temperaturas mensuales, el mes más cálido antes del solsticio de Verano.

Altitud: 849 m.s.n.m.

Clasificación del Suelo:	USDA.	FAO-UNESCO-DGG
	Orden - Molisol	Unidad - Feozem
	Suborden - Ustolls	Subunidad - Feozem Lúvico
	Gran grupo - Argiustolls	

Las especies dominantes son: Bursera odorata, Bursera submoniliformis, Bursera morelensis, Cercidium praecox, estas especies son características de terrenos planos o poco inclinados, aunque en Oaxaca, se observa también sobre lomerios, pequeñas elevaciones y porciones inferiores de cerros más elevados generalmente los encontramos en suelos profundos, muchas veces oscuros, más o menos ricos - en materia orgánica, los suelos son arcillosos, de drenaje deficiente y sus características son de Gley, la precipitación media anual varía de 350 a 1200 mm, temperatura de 20° a 29° C, los climas - correspondientes a este tipo de vegetación son Aw, Bs, Bw y Cw. Aunadas a estas especies encontra-- mos otras como: Lysiloma acapulcensis, Acacia pennatula, Mammillaria sp, Mimosa albida, Cassia grandis, las cuales según Rzdowski, (1966) se encuentran bajo las mismas características edafocológicas que - las anteriores.

Estas características son análogas a las que se presentan en nuestros análisis edáficos de la comunidad estudiada, encontramos suelos bien desarrollados, profundos de color gris oscuro, con-

textura migajón arenosa y migajón arcillosa, altos contenidos de materia orgánica, pH de 6.4 y 6.9 - con un drenaje muy rápido, clima BSo (H) w (w) ig, precipitación promedio anual 474.9 mm y temperatura de 24.9° C promedio anual.

Listado Florístico.

Bursera odorata

Bursera submoniliformis

Bursera morelensis

Cercidium praecox

Lysiloma acapulcensis

Acacia pennatula

Mammillaria sp

Mimosa albida

Cassia grandis

DISCUSION VEGETACION-SUELO- CLIMA.

Localidad: Estación de Microondas - Tejocote Carbonera.

Tipo de Vegetación: Bosque Mixto de Pino Encino.

Clima: C(w<sub>1</sub>) (w) b (i) g clima templado subhúmedo con lluvias en Verano, éste es fresco, con poca oscilación en la temperatura anual siendo media mensual, poca precipitación en Invierno.

Altitud: 2 320 m.s.n.m.

Clasificación del Suelo:	USDA.	FAO-UNESCO-DGG
	Orden - Alfisol	Unidad - Lúvisol
	Suborden - Boralfs	Subunidad - Lúvisol Crómico
	Gran grupo - Glossoboralfs	

Las especies registradas como dominantes son: Pinus patula, Quercus rugosa, Quercus laurina, Quercus salicifolia, Persea americana, Clithra alcoceri, Symplocarpus sp. Ostrya virginiana. este -- tipo de especies se han observado sobre diversas clases de roca madre, tanto igneas como sedimenta-- reas y metamórficas, no toleran aparentemente deficiencias de drenaje.No es rara su presencia en sue-- los someros de terrenos rocosos e inclinados o de pedregales. Los suelos presentan reacción ácida mo-- derada pH de 5.5 a 6.5, con abundante hojarasca y materia orgánica en el horizonte superficial, y a -- menudo tambien a mayor profundidad. Las condiciones climáticas típicas son Cw, las precipitaciones me-- dias anuales varían de 350 m m a 2 000 m m, las temperaturas medias oscilan de 10 a 26° C, más fre--- cuentes de 12 a 20° C, Rzdowski (1966).

Aunadas a las especies anteriormente mencionadas encontramos los siguientes elementos : - Pinus pseudostrabus, Pinus ayacahuite, Litsea sp., Polypodium thysonolepis, Bomoria acatifolia, Equi-- setum laevigatum, las cuales suponemos se presentan en las mismas condiciones edafocologicas que las especies dominantes.

Al hacer el análisis de nuestros resultados físico y químicos (temperatura, clima, precipitación, pendiente) encontramos que son muy similares a las condiciones requeridas para el desarrollo de las especies muestreadas; tenemos pH ligeramente ácido 6.3- 6.9, alta retención de agua, buen drenaje presenta un horizonte de hojarasca de 10 cm de espesor se trata de un suelo profundo, es muy rico en materia orgánica, los suelos son muy rocosos, relieve de montaña, clima C(w<sub>1</sub>) (w) b (i') g, precipitación promedio anual 847.0 mm y temperaturas de 16°C promedio anual.

#### Listado Florístico

Pinus patula

Quercus laurina

Persea americana

Symplocarpus sp

Pinus pseudostrobus

Litsea sp

Bomoria acatifolia

Quercus rugosa

Quercus salicifolia

Clithra alcoceri

Ostrya virginiana

Pinus Ayacahuite

Polypodium thysonolepis

Equisetum laevigatum

DISCUSION VEGETACION- SUELO- CLIMA.

Localidad: 7 Km entronque Carretera Huajuapán de León - Oaxaca.

Tipo de Vegetación: Selva Baja.

Clima: AC (w<sub>o</sub>) (w) a(i) g presenta un clima cálido el más seco de los húmedos con poca precipitación en Invierno, el mes más cálido antes del solsticio de Verano.

Altura: 1 820 m.s.n.m.

Clasificación del Suelo:	USDA.	FAO-UNESCO-DGG
	Orden - Entisol	Unidad - Regosol
	Suborden - Arents	Subunidad - Regosol Eutrico
	Gran grupo - Arents	

Según Rzedowski (1966) este tipo de Vegetación se desarrolla de 0 a 1 600 m, en suelos someros y pedregosos, frecuentemente sobre los lomeríos de los cerros donde la temperatura media es entre 20° y 28° C con una precipitación de 600 a 1000 mm. Las especies más características son: Bursera excelsa, Bursera simaruba, Ipomea mucocoides, Agave karwinskii, los generos de Acacia sp y Lysiloma sp.

Las especies Bursera excelsa y Bursera simaruba, se presenta en suelos rocosos ígneos, las texturas van desde franco arenoso hasta arcillosos, con un pH entre 7.5- 8.5 ; cantidades pobres de Calcio, Magnesio, Nitrógeno y Fósforo.

Ipomea mucocoides. Se encuentra normalmente en suelos ígneos se adapta a lugares con pH entre 8- 8.5 con una textura migajón arenoso, cantidades medias de Materia Orgánica, cantidades bajas de Nitrógeno, Fósforo, Calcio, Magnesio, Sodio y Potasio.

Agave karwinskii. Se dan en climas secos, suelos calcareos, de origen volcánico, se distribuye en las faldas de las Sierras con grandes diversos de inclinación desde leve hasta muy abrupta, en suelos bien drenados, someros, y muy frecuentemente rocosos.

Lysiloma sp., se desarrolla en suelos de textura arenosa, pH de 8 a 8.15, cantidades medias de Materia Orgánica, Nitrógeno y Fósforo en relación a los demás nutrientes en cantidades extremosamente pobres.

Acacia pennantula, Acacia angustissima. Se establecen en suelos con texturas limosas y migajón arenosa, con un pH que va de 7.5 a 8.5, pocas cantidades de nutrientes y Materia Orgánica.

Yucca periculosa. Se establece en suelos de color frecuentemente pálido, grisáceo, aunque también los hay en suelos rojizos y de color castaño, el pH varía de 6 a 8.5, el contenido de Materia Orgánica suele ser baja al igual que el contenido de nutrientes.

Las condiciones edafocológicas que encontramos para este sitio muestreado son: Suelos poco profundos, de textura migajón arenosa y migajón arcillosa, pobre en Materia Orgánica deficiencia de Nitrógeno y Fósforo, el pH va de 8.5 a 8.6, precipitación 652.3 mm y temperatura 24.3° C promedio mensual. Las características edafocológicas anteriormente mencionadas son las óptimas para que las especies citadas puedan desarrollarse en condiciones apropiadas.

#### Listado Florístico

Bursera excelsa

Bursera simaruba

Ipomea mucocoides

Agave karwinskii

Acacia pennantula

Acacia angustissima

Lysiloma sp

Yucca periculosa

DISCUSION VEGETACION- SUELO-CLIMA.

Localidad: Km 167 Carretera Tehuacán - Huajuapán de León Poblado "Jaulillas".

Tipo de Vegetación: Selva Baja Caducifolia.

Clima: AC (w<sub>o</sub>) (w) a (i) g es un clima cálido el más seco de los húmedos con poca precipitación en Invierno, el más cálido antes del solsticio de Verano.

Altura: 1 130 m.s.n.m.

Clasificación del Suelo;

USDA.

FAO-UNESCO-DGG

Orden - Alfisol

Unidad - Nitosol

Suborden - Udalfs

Subunidad - Nitosol Húmico

Gran grupo - Paleudalfs

Las especies que encontramos como dominantes son: Lysiloma acapulcensis, Bursera simaruba, - Bursera morelense, Ipomea murucoides. Se localizan ya sea en suelos profundos o someros, las texturas son frecuentemente pesadas pero pueden prosperar sobre arenas de granitos. La Materia Orgánica por lo general es abundante, al menos cerca de la superficie. El drenaje suele ser rápido. La reacción del suelo es ácido o más frecuentemente cerca a la neutralidad, la temperatura media anual siempre es mayor de 28° C. Los climas correspondientes varían de Aw a Am, la precipitación promedio anual es por común de 1 000 a 1 600 m m. Aunadas a estas especies encontramos a las siguientes: Acacia pennatula, Acacia angustissima, Yucca periculosa, Agave karwinskii, Opuntia pumilarose, Mimosa albida, las cuales requieren de las anteriores condiciones edafocológicas para poder desarrollarse.

Los requerimientos anteriormente expuestos bajo los cuales, se pueden localizar las especies son similares a las que encontramos en el análisis de este perfil.

Se trata de un suelo profundo de textura migajón arenosa, de color café amarillento claro -

son ricos en Materia Orgánica y nutrientes; pH promedio de 7.6, cerca de la neutralidad, clima AC (w<sub>0</sub>"  
(w) a (t) g, la precipitación promedio anual es de 652.3 mm y temperatura 24.3° C.

Listado Florístico

Lysiloma acapulcensis

Bursera simaruba

Bursera morelense

Ipomea murucoides

Acacia pennatula

Acacia angustissima

Yucca periculosa

Agave karwinskii

Opuntia pumilarose

Mimosa albida



DISCUSION VEGETACION -SUELO-CLIMA.

Localidad: Km 52 Carretera Tehuacán- Huajuapán de León Oaxaca ( Puebla)

Tipo de Vegetación; Arbusto Inerme.

Clima: AC (w<sub>o</sub>) (w) a. (i) g clima cálido el más seco de los húmedos con poca precipitación en Inverno, el mes más cálido antes del solsticio de Verano.

Altura:

Clasificación del Suelo: USDA.

Orden -Entisol

Suborden - Fluvents

Gran grupo - Torrifuvents

FAO-UNESCO-DGG

Unidad - Regosol

Subunidades - Regosol Calcárico

Entre los elementos encontrados en esta zona están los siguientes generos y especies: Acacia pennatula, Agave karwinskii, Echinocactus sp, Gimnosperma sp, Gochnatia sp, Ipomea spp. - Karwinskia humboldtiana, Mammillaria querreronis, Opuntia atropes, Phraxisinus sp, Tecoma sp. Yucca sp.

Para especies como Acacia pennatula, Agave karwinskii, Opuntia atropes y Yucca sp. - Rzedowki, ( 1966) señala que se dan en climas secos generalmente corresponden a suelos calcareos - rocas someras ígneas, se pueden presentar en suelos aluviales. Se adapta a estas características - Gimnosperma sp.

Ipomea spp. se presentan generalmente en suelos ígneos, se adapta a lugares con pH de 8 a 8.5, textura migajón arenosa, cantidades medias de Materia Orgánica, suelos bajos en Fósforo - Calcio y Magnesio, Sodio y Potasio.

Echinocactus sp. se establece en zonas arenosas o arcillosas en pH de 7 a 8.5 el contenido de Fósforo, Potasio, Sulfato. Magnesio, son bajos, encontrándose en suelos ricos en Materia -- Orgánica y en Nitrógeno.

Mammillaria querreronis . Se encuentra en forma de colonias, estableciendo un microclima -

en texturas arcillosas donde predomina un pH alrededor de 8.4 con escasas cantidades de nutrientes , en climas semiaridos, tiene un amplio rango de adaptación a los contenidos de Materia Orgánica, en los cuales oscila desde valores altos hasta bajos.

Karwinskia humboldtiana, se establece en texturas limosas y migajón arenosas a pH de 7.5- a 8.5 con pocas cantidades de Nitrógeno y de Materia Orgánica.

Tecoma sp. , se encuentra en suelos arcillosos pH de 8.0 a 8.4 grandes cantidades de Materia Orgánica, Nitrógeno y Fósforo excesivamente bajos.

Las propiedades que estos suelos presentan y dado que estas especies son las más frecuentes en ella, hacen suponer que estas son las condiciones apropiadas bajo las que se desarrollan.

Estas propiedades reportadas para dichas especies son análogas a las encontradas en nuestros resultados, los más representativos son: textura de migajón arcillosa, y migajón arenoso, pH-promedio de 8.5, moderadas cantidades de Materia Orgánica, al igual que de Nitrógeno, valores de Fósforo muy bajos.

#### Listado Florístico

Acacia pennatula

Echinocactus sp

Gochnatia sp

Karwinskia humboldtiana

Opuntia atropes

Tecoma sp

Agave karwinskii

Gimnosperma sp

Ipomea spp

Mammillaria querreronis

Phraxisinus sp

Yucca sp

DISCUSION VAGETACION -SUELO - CLIMA.

Localidad : Km. 77.5 Carretera Tehuacán- Huajuapan de León.

Tipo de Vegetación : Palmar - Yucca.

Clima: AC (w<sub>o</sub>) (w) a (i) g su clima es cálido el más seco de los húmedos con poca precipitación en - Invierno, oscilación anual de temperatura mensual extremosas, estación más seca en el Invierno el mes más cálido antes del solsticio de Verano.

Altura:

Clasificación del Suelo:	USDA.	FAO-UNESCO-DGG
	Orden - Molisol	Unidad - Castañozem
	Suborden - Ustolls	Subunidad - Castañozem Háplico
	Gran grupo - Haplustolls	

Entre sus elementos dominantes tenemos: Brahea sp, Jacquinia sp, Yucca spp., aunadas a estos géneros tenemos los siguientes: Acacia angustissima, Agave karwinskii, Eupatorium sp, Ipomea mururoides, Mublenbergia sp, Prosopis sp, Ptelea sp, Schinus sp., las cuales se encuentran en menor proporción que las anteriores,. Rzedowki , (1966) menciona que estos géneros se localizan principalmente en climas secos, suelos derivados de rocas ricas en carbonato de calcio, prosperan también en suelos de rocas igneas, las texturas que se presentan son franca arenosas; pH 8.5 Materia Orgánica, Nitrógeno y fosfatos medianamente ricos en cantidades bajas de los demás nutrientes.

Las propiedades que estos suelos presentan para que las especies reportadas se desarrollen concuerdan con las obtenidas en nuestro análisis del perfil.

Tenemos que se trata de un suelo derivado de roca Caliza, su textura es migajón arenosa, - los porcentajes de Materia Orgánica van de rico a medianamente rico, la presencia de sales solubles es bajo, sus porcentajes de Nitrógeno y Fosforo tienen valores medianamente ricos. El clima que se -

reporta para esta zona es cálido y el más seco de los húmedos, su pH promedio es de 7 la precipitación promedio anual es de 652.3 m m y temperatura de 24.3° promedio anual.

#### Listado Florístico

Brahea sp

Jacquinia sp

Yucca spp

Acacia angustissima

Agave karwinskii

Eupatorium sp

Ipomea murucoides

Mublensbergia sp

Prosopis sp

Ptelea sp

Schinus sp

DISCUSION VEGETACION-SUELO-CLIMA.

Localidad: San José los Portillos Tapanatepec Oaxaca. (perfil 11)

A 10 Km, al Sur de Tapanatepec Oaxaca. (perfil 13)

Tipo de vegetación: No cultivado: secundaria, gramíneas. Cultivada: Huerta de Mango (11)

No cultivado: Acahual de Selva Media Subperenifolia. Cultivada: Huerta de Mango (13)

Clima: A "2(w) ig clima cálido, oscilación isotermal media anual, lluvias escasas en invierno, con lluvias en verano además presenta la estación más cálida del año en esta época.

Altitud: 15 m.s.n.m (11)

20 m.s.n.m. (13)

Clasificación del suelo:

USDA.

Orden -Molisol

Suborden -Ustolls

Gran grupo - Haplustoll

FAO-UNESCO-DGG

Unidad - Feozem

Subunidad - Feozem Háplico

perfil (11) y (13)

Los ordenes de suelo muestreados se encuentran soportando una Huerta de Mango, este fruto según lo reportado por J.J. Ochse (1980), puede prosperar en cualquier suelo bien drenado, siéndole notablemente más tolerante a un espejo elevado de agua, pero prefiere las arenas limosas o arcillosas medianamente pesadas. Se debe evitar suelos arenosos, ligeros y de arcillas pesadas.

La distribución anual de la lluvia (y consecuentemente las condiciones de humedad del suelo) es más importante que el tipo de suelo puesto que el mango requiere de un clima monzónico (altamente temperados, húmedos y secos).

Son necesarios cuando menos 1000 mm. de lluvia al año en temporada seca, de aproximadamente 4 a 6 meses de duración, en la cual el promedio mensual no debe exceder de los 60 mm. pH superiores a 7 (alcalinos) temperaturas medias de verano inferiores a 18.3 °C.

Analizando los perfiles anteriormente mencionados se observa que en los sitios de muestreo las cantidades de materia orgánica son altas, con buena retención de agua y drenaje favorable, su pH -- es alrededor de 7.1 ( cerca de la neutralidad), sus texturas son migajón arenosas (texturas media--nas ). La precipitación promedio es de 1712.88 m.m. y temperatura promedio de 27.5 °C por lo tanto se presume que estos sitios son idoneos para el cultivo de mango.

DISCUSION VEGETACION -SUELO-CLIMA

Localidad : 1 Km al W del puente del Rio Novillero Tapanatepec Oax.

Tipo de Vegetación: No cultivada: Acahual de Selva Baba Subperenifolia

cultivada: Pastizal de Panicum maximun

Clima: A(w)<sub>2</sub>(w)ig) es calido con oscilación isothermal media anual, lluvias escasas en Invierno con lluvias en Verano, el mes más cálido antes del solsticio de Verano además presenta la estación más calida del año es está época.

Altitud: 100 m.s.n.m.

Clasificación del Suelo

USDA.

FAO-UNESCO-DGG

Orden - Alfisol

Unidad - Luvisol

Suborden - Aqualfs

Subunidad - Luvisol Crómico

Gran grupo - Ochraqualfs

Según Bernard.H.(1978), este pasto se puede cultivar en suelos ricos en materia orgánica y nitrógeno, alcalinos con textura arcillosa, con buen contenido de potasio y calcio, los suelos deben de ser ricos en humus, pues soportan más la humedad persistente.

El perfil analizado mostró las siguientes características, se trata de un suelo poco profundo con pH de 7.4 a 7.6 los porcentajes de materia orgánica son altos, la retención de agua es favorable su textura es migajón arcillosa, la precipitación promedio es de 1712.8 m.m. y la temperatura promedio de 27.5 °C, sus pendientes son suaves convexas y cóncavas. Estas características nos indican que el perfil estudiado presenta las condiciones óptimas para el cultivo de este pasto forrajero.

## DISCUSION GENERAL.

Anali ando los resultados de manera global, observamos que los perfiles, localizados en zonas donde la Vegetación , a llegado a su climax, o está cerca de él , se encuentra influyen do sobre la génesis del suelo y más específicamente en propiedades como ( M.O., pH , Color y Can tidad de Nutrimientos), Ver cuadros ( 1,4,6,8). Como es sabido en suelos profundos estos retienen por largos periodos la humedad y ofrece la posibilidad para el establecimiento de plantas perenes con raíces profundas, estas raíces se extienden en el suelo actuando como fijadoras, impidiendo que haya erosión. Las raíces agrupan entre sí pequeños grupos de particulas de suelo y ayudan a formar la estructura migajonosa o granular. También actúan como agentes de intemperización física al abrir grietas , piedras y rocas. Cuando las plantas mueren sus raíces aportan materia orgánica que al podrirse deja una red de espacios porosos en los cuales puede circular con más libertad el agua y el aire, acelerando con esto algunos procesos del suelo. Al interceptar la lluvia que encharcan la superficie, reducen la permeabilidad impidiendo riesgos de erosión. La Vegetación tiende también a mantener condiciones más uniformes al sombrear el terreno de los rayos directos del sol, reduciendo con ello las pérdidas por evapotranspiraciones.

Proceso contrario sucede en los perfiles ( 9, 10 ) , ya que en estos sitios los factores que limitan a la Vegetación son ( pedregocidad, Topografía, Textura y Estructura), encontrándose aquí suelos delgados, con pedregocidad hasta de un 60 % su estructura es poco desarrollada además presentan una textura migajón arenosa, todas estos factores hacen que los suelos se desequen más rápidamente, en el caso del perfil 9 este presenta muy baja retención de agua, ocasionando con esto que solo se pueda presentar una cobertura de plantas con raíces superficiales. De este modo la vegetación resulta más bien determinada por el suelo y el clima, de tal suerte que la vegetación almacena muy poca energía y por ende aporta pocos residuos orgánicos incidiendo poco en la génesis del suelo.



En el perfil 2 ( Dunas Costera ), la dinámica del suelo está determinada, por un lado - por la influencia del oleaje y vientos que azotan la superficie del suelo, y por otra a la vegetación que intenta invadir a esta zona y que protege al suelo de la erosión eólica, y de pérdidas - y adiciones de sedimentos por el oleaje. La vegetación tiene poca influencia en la génesis y propiedades , más bien tiene función de proteger al suelo y estabilizarlo, en cuanto al movimiento - se refiere. Debido a las pérdidas y adiciones constantes, es que el perfil de la Duna muestra poca o ninguna diferencia de horizontes. Debe quedar claro también que los residuos orgánicos que aquí se encuentran son más bien de origen externo al sistema, de igual forma pueden perderse que ganarse, - de tal manera que la incorporación de estos es también poco significativo. Ver cuadro (2)

El perfil 3 ( Boaque Mesófilo de Montaña), es un suelo joven, pedregoso de textura migajón arenosa y topografía accidentada, en donde la profundidad se ve favorecida por las grietas en - tre las rocas, permitiendo el establecimiento de dicha vegetación, la cual esta condicionada en - gran parte por las características ecológicas de alta humedad y baja temperatura, además de la nutrición, favoreciendo un sistema ecológico en el que la vegetación arborea está bastante desarro-- llada, generando una gran cantidad de residuos orgánicos que se aportan al suelo, mismos que tienen influencia sobre las propiedades del mismo, como son altas retenciones de agua, pese al escaso material suelto, recirculación de nutrimentos, entre el suelo y la vegetación , estructura favorable y un buen drenaje.

Los perfiles 5 y 7 ( Selva Espinosa y Selva Tropical Caducifolia ) respectivamente, pre sentan una influencia del suelo sobre la vegetación , Ver cuadros (5-7). En el perfil 5 encontra-- mos que los suelos son más profundos de estructuras más estables y pedregosidades bajas en donde el drenaje puede empezar a estar más limitado, el suelo es más oscuro y tiene su origen en adicio nes de partes más altas, estas condiciones edáficas, condicionan a algunas especies y favorecen a otras, dando como resultado un mosaico de vegetación en donde el Bosque Espinoso y la Selva Cadu-- cifolia se entre mezclan según las condiciones del suelo y el relieve, en las partes bajas la Sel-

va Espinosa y en las partes altas la Selva Tropical Caducifolia. En el caso del perfil 7, ubicado en las pendientes más pronunciadas ( lomeríos y cerriles) el suelo es más bien pedregoso poco profundo, textura de migajón arenoso, más claro y con evidencias marcadas de un drenaje superficial, estas condiciones edáficas favorecen a los componentes de este tipo de vegetación, en donde está - tiene adaptaciones encaminadas a resolver estas limitantes.

Los perfiles ( 11, 12, 13) en donde se cultiva ( mango y pastos) presentan característi heredadas por la vegetación original correspondiente a Selva Baja y Media Subperenifolia, encontramos que la capa superficial es delgada en virtud de tratarse de suelos cultivados, estos han perdido su - horizonte Organico, presentan el fenómeno de erosión, por lo que el horizonte A es más delgado ( 25, 11, 9 cm. respectivamente ), la actividad biológica disminuye y la fertilidad del suelo tiende a ba jar debido a que ha roto el equilibrio dinámico que originalmente existe entre suelo-vegetación - - clima.

## CONCLUSIONES.

Con el presente estudio se concluye que:

Los perfiles 2,3,7 y 9 corresponden al Orden de Entisoles, la vegetación que soporta es de Dunas Costeras, Bosque Mesófilo de Montaña, Selva Baja Caducifolia y Arbusto Inerme respectivamente. Estos perfiles tienen suelos poco desarrollados de horizontes pedogenéticos formando únicamente un epipedón ócrico, en la mayoría de estos suelos el desarrollo ha sido reciente, o se encuentra -- sobre pendientes profundas.

Los perfiles 1, 6, 8 y 12 corresponden al Orden de los alfisoles y la vegetación que soportan es de Palmar, Bosque Mixto de Pino Encino, Selva Baja Caducifolia y Acahual de Selva Baja - Subperenifolia (cultivo de Pastizal, Panicum maximun), respectivamente. Estos suelos se caracterizan por presentar cantidades significativas de arcilla en el horizonte argílico B<sub>2t</sub>, con presencia de un epipedón ócrico y una abundante cantidad de materia orgánica.

Los perfiles 4, 5, 10, 11 y 13 corresponden al Orden de los Molisoles y soportan los siguientes tipos de vegetación Bosque de Pino Encino, Selva Baja Espinosa Caducifolia, Palmar, - Secundaria Gramíneas( cultivo: Huerta de Mango) y Acahual de Selva Media Subperenifolia(cultivo: Huerta de Mango) respectivamente. Estos suelos se caracterizan por ser casi siempre profundos, - oscuros muy ricos en materia orgánica, presentan un epipedón mólico, además tienen buen drenaje.

En los perfiles 1, 4, 5, 6, 8, 10, 11 y 13, se presentan altos contenidos de materia orgánica como es sabido está influye sobre propiedades del suelo como pH, textura, estructura, color, cantidades de nutrientes y grado de desarrollo del suelo, esto se observa más claramente en los perfiles 4, 5, 6, 8 y 10.

En los sitios correspondientes a los perfiles 11, 12 y 13 la cubierta vegetal ha influido - o está heredando propiedades y por ende la dinámica del suelo, notándose una estrecha relación - en la que la cubierta vegetal tiene mayor incidencia.

De igual manera se encontró que en los perfiles 2,3,7,9,10 la vegetación está determinada - particularmente por uno o más de los factores limitantes como pedregosidad, pendiente, textura, estructura, salinidad, pH, precipitación y drenaje excesivo.

Los procesos de traslocación de arcilla se presenta bajo condiciones de precipitación menor a 652.3 mm infiltrándose a través del perfil, esto último apoyado por la cubierta vegetal - desarrollada, condiciones que se conjuntan en los perfiles 1,6,8,12.

El perfil 3 fué clasificado como Entisol del Gran Grupo ( Udorthents) según la USDA y Rego sol Dístico según la F A O . , se trata de un suelo pedregoso de textura migajón arenosa y topografía accidentada en donde la profundidad se ve favorecida por las grietas entre las rocas, permitiendo de este modo el establecimiento de una vegetación Mesofila de Montaña condicionando mucho está por el clima ( Precipitación altura y temperatura) encontrando temperaturas medias mensuales de 24.7 ° C , precipitación promedio anual de 3505.4 mm, altitud de 1876 m.s.n.m.

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

- Aguilera, H. N. (1955).-- Los suelos Tropicales de México. Mesas Redondas sobre el problema - del Trópico Mexicano. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. A.C. pags,3-4.
- Aguilera, H.N. y Inohuye B.B. (1960).-- Estudios Físico-Químicos de los coloides arcillosos - de algunos suelos del Sureste de México. PublicaCIONES Cerámicas - Vol: 1 N-2, pags , 91-104.
- Aguilera, H. N. (1963).-- Apuntes de Pedología, Colegio de Postgraduados, Chapingo, México -- 126 pag.
- Aguilera, H.N. (1963) .-- Suelos del Sureste. Memorias del 1er. Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo, México, D.F. pags. 248-264.
- Anaya Sánchez E.(1966).-- Propiedades Físico-Químicas de algunos suelos del Sureste de México, Suelos Tropicales, 45 pag.
- Atlas Nacional del Medio Físico. S.P.P., talleres gráficos de la dirección general de geografía del territorio Nacional Mexicano.244 p.
- Barreto V. (1966).-- Relación suelo planta de las zonas cálido húmedas de Tuxtepec, Oax. Colegio de Post- Graduados, Chapingo, Tesis.
- Bernard, H. ( 1978) .-- Plantas forrajeras Tropicales ed. Blume, Barcelona, 379 pag.
- Blanck, Ch. (1975) .-- Relación suelo planta, Buenos Aires , ed Hemisferio Sur, Tomo I y II 1024 pag.
- Cajuste, L. (1964) .-- Estudio Pedogénético del campo experimental de Hule " El Palmar" ver Tesis para el grado de maestro en Ciencias Agrícolas especiales en suelos. Colegio de Postgraduados E.N.A. Chapingo, México, pags 1-9.
- Castaños, M.L. (1962) .-- Evolución de la calidad de estación de Pinus patula en el norte de Oaxaca. Bol.Tec. Inst. Nac. Invest. Forest. México D.F. p.p 2-32.

Cavanilles del C.S.I.C.J. Tomo XXXII, volIII Madrid Espana, pags. 1130-1153

- Cetenal (1975) .- Clasificación FAO-UNESCO. 1970 Modificada por Cetenal, México.
- Cuarulo de la C.H. (1964) .- Los grandes grupos de suelos de la región de Tuxtepec, Oax. Seminario Colegio de Post-Graduados, Chapingo, Méx. pags. 1-18.
- Chavez Huerta (1984) .- Principales interacciones entre los suelos Forestales y las Coníferas de la Cruz Michoacan , México D.F. 134 p. (Tesis).
- DPTO de Bosques (1981) .- Estudios Ecológicos Florísticos y el significado económico de la Vegetación en la Comunidad de Macuiltianguis, Sierra de Juarez, Oax. Chapingo p.p. 330
- Fitz-Patrick (1985) .- Suelos su Formación Clasificación y Distribución Ed. C.E.C.S.A. - México, pags. 60-63.
- García E. (1964) .- Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen para adaptarlos a las condiciones de la República Mexicana. Ofset La rios, México, D.F. pags.1-71.
- Gómez Pompa A. (1975) .- Índice de proyecto en desarrollo en la Ecología Tropical, Ed por - A.G.P. y Armando Butana C. México Consejo Nacional de Ciencias - y Tecnología Programa de Ecología Tropical. pags. 53-108.
- Gómez Pompa A. et al (1964) .- Estudios ecológicos de las zonas tropicales cálida húmedas de Méx. Ins. Nac. Invest. Forest. México, D.F. p.p. 1-36
- Gómez Ponpa A. (1964) .- Estudio Fitoecológico de la Cuenca Intermedia del Río Papaloapan - Inst. Nac. Forest. México, D.F. p.p. 37-90.
- Gonzáles P. (1983) .- Estudios sobre la relación suelo vegetación en la zona semiárida comprendida entre Tehuacán Puebla y Huahuapan de León Oaxaca, - México, E.N.E.P. Zaragoza U.N.A.M. ( Tesis).
- Goodalland et,al (1981).- Arid land ecosystems Great Britain, Combrigge University Press - - 605 p.

- Hardy Federic (1970) .- Edafología Tropical, México, ed Herrero. Pags. 47-51
- Hole D.F., S.W. Buol (1983) .- Génesis y Clasificación de Suelos, ed. Trillas México, 417 p.p.
- Hubbell F. Donal (1969) .- Técnicas Agropecuarias aplicadas a zonas tropicales, ed. F. Tri--
- Jackson (1970) .- Análisis Químico de Suelos , Barcelona, Omega 197 pag.
- Lacoste, A. y Salanon R. (1978).- Biogeografía , Ediciones Oikos-Tau. S.A. Barcelona España.
- Lee Douglas Harry (1975).- Tropicos Clima, Manuales UTEA, México 85 pag.
- López R.F. (1981) .- Geología de México 2o ed. México, edición escolar.
- Macías Villada, M (1959).- Carta de suelos de la República Mexicana publicada en 1962 en la Geografía General de México D.F. 247 pag.
- Miramontes F. (1978) .- Interpretación Agronómica de datos de Análisis Físico y Químicos de Suelos y Plantas S.A.R.H.. México.
- Miranda, F. (1947) .- Estudios sobre la Vegetación de México . V. Rasgos de la Vegetación en la Cuenca del Río de las Balsas, Rev.Soc. Méx. Hist. Nat. 8 - pags. 95-114.
- Miranda, F. (1952) .- La Vegetación de Chiapas. Ediciones del Estado de Tuxtla Gutiérrez, 2 volúmenes.
- Miranda, F. (1958) .- Estudios de la Vegetación In. Los recursos naturales del Sureste y su aprovechamiento , Edic. Inst. Méx. Rec. Nat. Renov. México - vol.2
- Munsell Soil Color (1954) .- Edición Munsell Color Company. Inc. Baltimore 2 Mary Yand, U.S.A.
- Odum Eugene P. (1971) .- Ecología, México, ed. Interamericana Tercera edición 637 pag.
- Ochse J.J. (1980) .- Cultivo y Mejoramiento de Plantas Tropicales y Subtropicales, Ed. Limusa, Méx. pags. 601-602.
- Ortiz V. B. (1955) .- Características Generales de los Suelos Tropicales y Subtropicales. Mesas Redondas sobre problemas del Trópico Mexicano. Inst. Méx. - de I.R.N.R. 208 pag.

- Ortíz C. D. (1970) .- Contribución al conocimiento de la flora de la Sierra de Juárez Oax. México D. F. 175 pag.
- Olvera F. S. (1971) .- Ensayo de Procedimientos de Datos para la flora del Estado de Veracruz. pags, 13-48.
- Prácticas de Edafología de 7° Semestre de Biología E.N.E.P. Zaragoza U.N.A.M.
- Rzedowski, J. (1986) .- Vegetación de México, ed Limusa, 154p. Curso de suelos Tropicales y Constituyentes Minerales, Post-Graduados E.N.A. Chapingo México pags. 19-68.
- S. A. G. (1968) .- Coeficientes de Angostadero de la República Mexicana, Región de Veracruz y parte de Oaxaca, Puebla, Hidalgo, San Luis Potosí y Tamaulipas Mexico D.F.
- Segalen, P. (1964) .- Características de los suelos Intertropicales de México, Post-Graduados E.N.A. Chapingo, México, 1976 pags.
- Sousa, M. (1964) .- Estudio de la Vegetación Secundaria en la Región de Tuxtepec, Oax. Ins. Nac. Invest. Forest. México D.F. pp.91-105.
- Sarukhán K.J. (1964) .- Estudio Sucesional de un área talada en Tuxtepec, Oaxaca, Inst. Nac. Invest. Forest. México, D. F. pp 107-172.
- Soil Survey Staff (1975) .- Soil Taxonomy A. Basic System for Making and Interpreting Soil -- Suversgs USDA. Washington D.C.
- Tamayo, J. L. (1949) .- Atlas Geográfico General de México, 176 pags.
- Vazquez R. P. (1983) .- Levantamiento Fisiográfico del Area de Influencia de Tapanatepec -- Oaxaca E.N.E.P, Zaragoza U.N.A.M. México ( Tesis)
- Velasco F. (1975) .- Estado Actual de la Investigación sobre la Influencia de la Vegetación en diversos procesos Edáficos, Análisis. del Inst. Botánico José Antonio.