

2ej. 94

FACULTAD DE CIENCIAS  
CIUDAD UNIVERSITARIA  
U. N. A..M.

ALGUNOS ESTUDIOS EDAFOLOGICOS  
DEL EJIDO "VEINTE DE NOVIEMBRE"  
DE LA SELVA LACANDONA, CHIAPAS

REALIZADOS EN EL DEPARTAMENTO DE EDAFOLOGIA  
DE CIUDAD UNIVERSITARIA  
PARA OBTENER LA  
LICENCIATURA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

BAJO LA ASESORIA DEL MAESTRO EN CIENCIAS

NICOLAS AGUILERA HERRERA

PASANTE DE BIOLOGIA

BLANCA ESTHER LONGI PEREZ

Octubre, 1983



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 esta 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.

# I N D I C E

Capítulo		Página
I	RESUMEN	1
II	INTRODUCCION	3
	II.1 Reseña Histórica del Estudio de los Suelos	6
III	OBJETIVOS	9
IV	ANTECEDENTES	10
	IV.1 Chiapas	
	IV.2 Selva Lacandona	
	IV.3 Antecedentes Históricos de la Selva Lacandona	
	IV.4 Lacandones	
V	Descripción de la Zona Lacandona	18

V.1 Localización

V.2 Topografía

V.3 Clima

V.4 Hidrografía

V.5 Edafología

V.6 Geología

V.7 Uso Actual  
del Suelo

V.8 Agricultura

V.9 Fauna

**VI**

**REVISION DE CONCEPTOS**

**26**

**RELACIONADOS CON LA**

**ZONA DE ESTUDIO**

**VI.1 Precámbrico**

**VI.2 Cámbrico**

**VI.3 Cretácico (Calizas  
y Calcio**



VI.4 Selva Tropical  
Perennifolia

VI.5 Complejo Selvático  
Mexicano

VI.6 Deforestación

VII

TIPO DE SUELOS

35

VII.1 Entisoles

VII.2 Aspectos Genéticos  
de los Entisoles

VII.3 Molisoles

VII.4 Definición de Molisoles

VII.5 Ordenes, Subórdenes y

Grandes Grupos Relacio-  
nados con la Zona de Es-  
tudio

VIII

ALGUNAS DEFINICIONES DE PRO-  
PIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS  
DE LOS SUELOS

44

VIII.1 Color de los Suelos

VIII.2 Textura del Suelo

VIII.3 Densidad Aparente

VIII.4 Densidad Real

VIII.5 Porosidad

VIII.6 pH de los Suelos

VIII.7 Capacidad de Intercambio  
Catiónico Total (CICT)

VIII.8 Relación Carbono-Nitrógeno

VIII.9 Materia Orgánica

VIII.10 Aloxano

**IX**

**DESCRIPCION Y ASPECTOS**

**51**

**DEL AREA DE ESTUDIO**

**IX.1 Localización**

**IX.2 Topografía**

**IX.3 Clima**

**IX.4 Geología**

	IX.5	Edafología	
	IX.6	Hidrología (Aguas subterráneas) Hidrología (Aguas superficiales)	
	IX.7	Vegetación	
	IX.8	Uso Potencial (Agricultura)	
	IX.9	Uso Potencial (Ganadería)	
X		LOCALIZACION DE LOS PERFILES DE SUELO EN LA ZONA DE ESTUDIO	58
XI		DATOS COMPLEMENTARIOS DE LA ZONA DE ESTUDIO	62
XII		MATERIAL Y METODOS	64
	XII.1	Análisis Físicos	
	XII.2	Análisis Químicos	
XIII		RESULTADOS	68
		Perfil M-1	
		Perfil M-2	
		Perfil S-42	

Capitulo

Página

Perfil S-43

Perfil V-40

Perfil V-41

XIV

DISCUSION

121

XV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

128

XVI

BIBLIOGRAFIA

131



I R E S U M E N

De las comunidades vegetales del trópico me-  
ricano, una de las más apreciadas es la Selva Lacan-  
dona del Estado de Chiapas, pero al mismo tiempo, es  
también una de las más alteradas.

Es aquí, precisamente, donde se localiza la  
zona de estudio (Ejido 20 de Noviembre) y de la cual  
se obtuvieron muestras de suelo de seis perfiles pa-  
ra realizarles algunas determinaciones fisicoquímicas.

Los perfiles se encuentran bajo las mismas  
condiciones climáticas pero para su colecta, se si-  
guió el criterio de que estuvieran situados en dife-  
rentes topografías y tuvieran distinto uso potencial.

El objeto principal de esta investigación  
pretende integrar los resultados obtenidos en el Eji-  
do estudiado con los datos de otros ejidos de la zona  
lacandona, ya investigados.

De los resultados obtenidos se observa que los suelos manifiestan valores muy similares entre sí. Esto nos indica la correlación que existe entre el suelo y el medio ambiente así como la influencia que presenta la roca madre (caliza) en la composición química de estos perfiles (pH, presencia de calcio y magnesio principalmente).

Existen problemas muy serios de erosión de suelos en la zona de estudio (que llevan a la desaparición de especies vegetales y animales) y lo que es más alarmante, van aumentando en forma acelerada; por lo cual es necesario efectuar estudios de investigación tendientes a evitar la pérdida irremediable de este (aún impresionante) bioma.



No somos tan independientes como en ocasiones afirmamos. Nuestra existencia está regida por factores indispensables como el aire, el agua, el suelo, las plantas y los animales. Creemos controlar el medio ambiente pero sólomente lo modificamos (la mayoría de las veces en perjuicio propio) alejándonos de las leyes de la naturaleza.

El hombre primitivo, sí aprovechaba los dones de la naturaleza. A su paso encontraba todo para subsistir: animales y plantas que lo alimentaban, curaban, vestían y además se convertían en utensilios y armas que utilizaban en sus cortas estancias en cuevas y bosques; para continuar después en su vivir nómada en busca de nuevos recursos. Después domesticaron algunos animales para aprovecharlos en épocas de escasez; alguna vez se detuvieron a las márgenes de un río o en un bosque por más tiempo notando los ciclos estacionales de las plantas que brotaban de los suelos; es en este momento que el hombre asegura su subsistencia y comienza a ser sedentario.

Cuanto más se va el hombre arraigando al suelo, mayor importancia toma la unión familiar; y junto con ésta viene la inquitud artística y social.

Así pues, si el suelo está en buenas condiciones de fertilidad, proporciona al hombre seguridad de subsistencia reteniéndolo a él y a su familia.

Sin embargo, involuntariamente (por ignorancia casi siempre) el mismo hombre provoca la infertilidad de los suelos; abandonándolos después y llevando así una vida seminómada que repercute en la desunión familiar y emigración a las ciudades áridas y difíciles de conquistar sin los debidos conocimientos.

Los pobladores de todas las latitudes y altitudes, han abusado de los suelos y junto con el mal manejo de ellos, los climas extremos y las pendientes pronunciadas, ocasionan el empobrecimiento de los suelos del mundo.

Para la formación de un suelo se han requerido miles y hasta millones de años; por lo que es obvio suponer que resulta difícil recuperarlos.

Los suelos se componen de minerales, materia orgánica en descomposición, aire, agua y la acción de algunos organismos vivos. Su proporción y características varían en profundidad y composición de un sitio a otro. Esta apreciación personal no difiere mucho de la definición conjunta de Joffe y Marbut edafólogos estadounidenses: "El suelo es un cuerpo natural creado por fuerzas naturales que

actúan sobre materias naturales. Generalmente, se divide en niveles de elementos minerales y orgánicos de profundidad variable, los cuales difieren del material original que hay debajo de ellos, en morfología, propiedades físicas y constitución, propiedades y composición químicas y características biológicas". (Buol, 1981).

En cuanto a las determinaciones físico-químicas realizadas en la zona de estudio, es de vital importancia tomar en cuenta que las muestras de suelo no se comportan apegadamente con la definición anterior, ya que los perfiles estudiados se localizan en un clima tropical lluvioso y en una zona altamente erosionada por las condiciones climáticas y por el hombre que ha habitado dicha zona.

Por lo tanto, los resultados en esta investigación tendrán que mostrar un cierto desequilibrio con respecto al comportamiento de un suelo típico.

## II.1 RESEÑA HISTORICA DEL ESTUDIO DE LOS SUELOS

En el momento en que el hombre se hace sedentario y tiene tiempo para contemplar la naturaleza, penetra en el misterio aparentemente inanimado de una semilla que logra transformarse en robusta planta. Este hecho merece un estudio profundo del vientre que ha generado esta expresión de la vida.

Aun cuando ya el ingeniero Yu originario de China, clasificó los suelos de acuerdo con el color y la estructura hace 4000 años; fue precisamente en Grecia (cuna del pensamiento helénico) donde Aristóteles y Teofrasto mostraron un interés científico hacia el sustrato capaz de sostener y nutrir la frondosa vegetación de las islas bañadas por los mares Egeo, Mediterráneo y Jónico. (Buol 1983).

Los romanos heredan de la cultura griega (entre otras muchas cosas) sus importantes conceptos de la validez del suelo.

Entre los romanos existió una gran preocupación e interés por los problemas agrológicos. A tal grado que su esplendorosa jardinería era utilizada como romances epicúreos. De esta manera legaron al mundo una vasta literatura que el año de 1240 fue recopilada y condensada en un sólo volumen (de agricultura vulgar) por un senador de Bolonia llamado Petrus Crescentius; misma que a la llegada de la imprenta fue editada dando paso a los futuros tratados de los siglos XVI y XVII. Estas ediciones, posteriormente, pasaron a Francia.

Una observación digna de mencionarse es la de Bernard de Palissy que en 1563 consideró al suelo como fuente de los nutrientes minerales para las plantas y al mismo tiempo, observó que todo lo sustraído del suelo regresaba a él en forma de ceniza de sal; ésto lo expresó el científico francés de la siguiente manera: "...y así la paja quemada en campo servirá de abono, ya que ella cederá al suelo la misma sustancia que había extraído de la tierra".

A partir de este momento se elaboran varias teorías acerca de la nutrición de las plantas. Bacon y Lord Berulam la asocian con el agua, en 1627. Van Helmont la relaciona con el aire fijado en 1782. Thaer publicó en 1810 la teoría de que las plantas tomaban el carbón y otras sustancias nutritivas del humus. En 1840, Justus Von Liebig ya afirma que es el suelo el que otorga los nutrientes para los vegetales. Pero es en 1750 Lomonosov, el que consideró por primera vez al suelo como un cuerpo evolutivo.

En 1886, Dokuchaev propone el término suelo (solum) al cual define como horizontes de roca que diaria o casi diariamente cambian sus relaciones bajo el influjo conjunto del agua, el aire y varias formas de organismos vivientes y muertos.

Finalmente, un grupo de científicos rusos en 1900, hace posible la ciencia del suelo (Edafología); y comienza a formar un gran número de científicos de suelos.

Actualmente, la ciencia del suelo nos ayuda a comprender muchas otras disciplinas (Botánica, Zoología, Química Orgánica, etcétera).

Y me permito citar en este punto de la historia del suelo la opinión filosófica del científico especializado en suelos de América M. en C. Nicolás Aguilera Herrera (Agosto de 1983) que nos expresa: "El suelo influye decisivamente en los aspectos filosóficos de las personas, tratése de un campesino, de un ejidatario o de una persona altamente preparada.

"El suelo, es el primer sostén del hombre desde que gates hasta que aprende a caminar. Más adelante, su psiquis se transforma al contemplar el paisaje de bosques, de acuíferos y su gran variedad de flores que por medio de sus productos esenciales perfuma el ambiente atmosférico.

"... La Biblia nos dice que de barro y arcilla fue hecho Adán. Eso puede ser cuestionable. Lo cierto es, que cuando el hombre muere, pasa a formar parte de los suelos".



### III OBJETIVOS

- El presente trabajo consiste en realizar determinaciones físico-químicas de algunos perfiles de suelo del ejido Veinte de Noviembre, Ocosingo, Chiapas.
- Este estudio tiene también por objeto tratar de integrar datos para el estudio conjunto de determinaciones físico-químicas de suelos de la Selva Lacandona.

#### IV ANTECEDENTES

##### IV.1 CHIAPAS

El Estado de Chiapas ha sido considerado como una de las principales zonas de reserva del País. Esta consideración se basa en las riquezas que alberga la Selva Lacandona, en la cual se piensa que existen abundantes maderas, pastos, zonas cafetaleras, hidrocarburos, arcillas y otros minerales. Afirmaciones que se apoyan en la calidad de sus suelos, la abundancia de su hidrología y su clima tropical.

Sin embargo, en Chiapas y en especial en la Selva Lacandona, los sistemas más degradados son los bosques, tanto los de clima templado como tropical. Esta degradación ha sido causada por la deforestación masiva de superficies que han sufrido la explotación comercial de los recursos naturales de dicha zona.

La técnica de tumba-roza-quema es muy común en el Estado y, sus efectos han sido altamente perjudiciales ya que no solamente han arrasado con la vegetación original y destruido la fauna lo

cal, sino que han degradado los suelos haciéndolos perder su fertilidad y exponiéndolos a la acción erosiva del viento y del agua.

Esta erosión en Chiapas, es especialmente destructiva debido al alto régimen pluvial que deslava rápidamente las superficies desmontadas, perdiéndose así en forma irreversible el suelo, siendo las zonas más afectadas las que presentan en su topografía pendientes muy fuertes, hasta del 25% (Región los Altos de Chiapas).

En 1978, se calculó en 2 millones de hectáreas la superficie erosionada en el Estado y de ésta el 25 por ciento es taba irremediamente perdida y para recuperar el resto era necesaria la acción inmediata de conservación y reforestación.

Se concluye entonces que un incremento de áreas erosionadas trae como consecuencia la desaparición de actividades económicas y acarrea estados de pobreza, enfermedad e ignorancia de los pobladores, desintegrando así a las familias y provocando la emigración a otras zonas de trabajo, ocasionando la sobrepoblación de las capitales.

#### IV.2 SELVA LACANDONA

La selva tropical perennifolia de la zona lacandona en el Estado de Chiapas, México, constituye una de las contadas masas de bosques tropicales húmedos (bosques de precipitaciones pluviales abundantes) de consideración significativa dentro de la vegetación en el continente norteamericano.

La destrucción paulatina de la Selva Lacandona ocasionada por los métodos tradicionales de cultivo por parte de los

habitantes del lugar, se ha visto incrementada en los últimos 10 años en que los asentamientos humanos en el área han sido causa de destrucción masiva de la vegetación original transformándola en pastizales, acahuales, o simplemente tierras erosionadas.

Los estudiosos han calculado que es necesario detener la tala immoderada de la zona, ya que se considera que dentro de 10 o 15 años la región quedaría totalmente infértil; causa por la cual el gobierno decretó recientemente una reserva biosférica en el proyecto Montes Azules. (SEDUE).

#### IV.3 ANTECEDENTES HISTORICOS DE LA SELVA LACANDONA

De los 47,400 kilómetros cuadrados que ocupa el Estado de Chiapas en la superficie de la República Mexicana, el 23.52 por ciento de ella, pertenece a la Selva Lacandona.

Más de la mitad de los 17,500 kilómetros cuadrados de la Selva Lacandona ha sido destruída en los últimos 15 años por la colonización agrícola espontánea, por la explotación de grupos interesados en los recursos maderables y por la introducción no planificada de especies ganaderas.

A la llegada de los españoles la Selva Lacandona estaba habitada por los grupos, chol, choltis y tzeltal. El nombre de la región se tomó posteriormente de los indígenas lacandones que emigraron de Guatemala a este sitio.

Con la aplicación de las leyes de la Reforma Agraria en 1940, miles de indígenas chiapanecos muchos de ellos tzeltales y choles fueron liberados de las deudas del peonaje colonial e invitados por el gobierno para colonizar la selva.

Como resultado, los nuevos colonizadores indígenas, se convirtieron en grupos irreflexivos que utilizaron sistemas agrícolas de desmonte y quema causando la deforestación masiva de la selva.

En las décadas de los sesentas y setentas, la industria maderera incrementó la deforestación tanto por la construcción de caminos de penetración como por el talado de los bosques. Alarmado el gobierno por la creciente destrucción de las selvas tropicales por parte de los saqueadores nacionales y extranjeros, de los recursos silvícolas, en 1977, el gobierno separó 3,312 kilómetros cuadrados de la Selva Lacandona como una reserva biosférica



bajo el proyecto 8 del personal de la UNESCO y el programa biosférico llamado Montes Azules. (Mapa # 0).

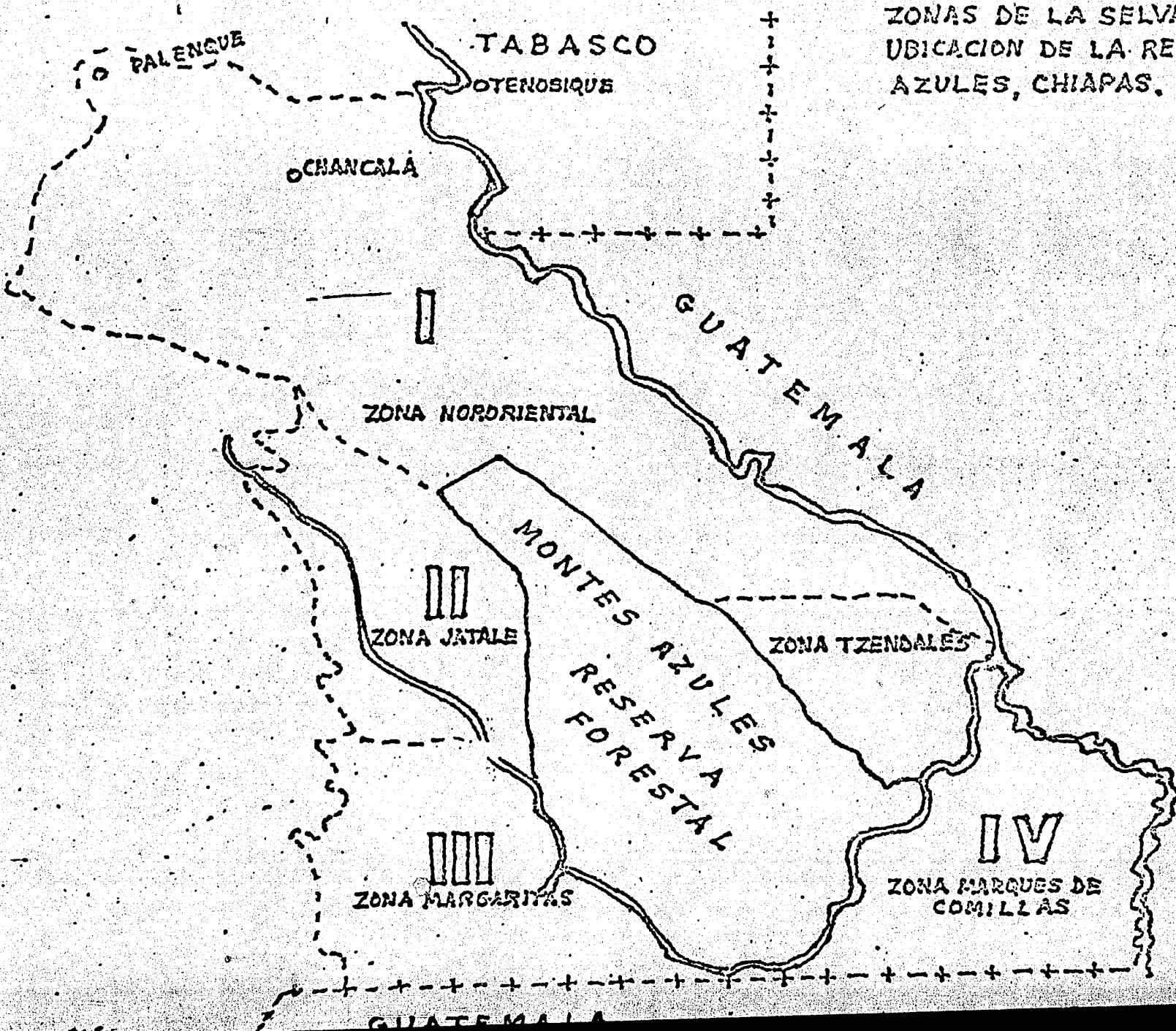
Desafortunadamente hasta el momento es sólo teoría legal, ya que en la práctica casi toda la región lacandona está invadida por agricultores rapaces, refugiados guatemaltecos, ganaderos y cazadores furtivos. Inclusive PEMEX está comenzando a desarrollar actividades de perforación de pozos petroleros dentro del área de los Montes Azules donde se piensa que puedan existir yacimientos petrolíferos. (SEDUE).

#### IV.4 LACANDONES

La voz lacandón viene de lacam-tum que significa "gran peñol" que era una isla rocosa donde habitaba el pueblo principal de los choles. Esta isla estaba ubicada en la laguna de Miramar y fue descubierta en 1530 por el capitán Alonso Dávila y destruida en 1559 por Pedro Ramírez de Quiñones.

Ante la persecución de los conquistadores, se tiene como dato histórico que desde 1585, la isla fue abandonada por los lacandones definitivamente. Al dispersarse éstos, emigraron a Guatemala y más tarde pasaron a la región que lleva su nombre.

ZONAS DE LA SELVA LACANDONA Y  
UBICACION DE LA RESERVA DE MONTES  
AZULES, CHIAPAS.



Los lacandones se están extinguiendo rápidamente. Un cálculo reciente (1981) estima en 150 individuos, el número de los que aún viven en la selva chiapaneca.

Este grupo indígena habita chozas frágiles y primitivas que carecen de ventanas y puertas y que tienen un piso de tierra apisonada. Su alimentación es a base de productos de milpa; maíz, frijol, chile, calabaza, tozates, camotes y yuca. Cultivan también frutales y en parcelas especiales siembran caña de azúcar, henequén y tabaco.

Como emplean el sistema tradicional de tumba-roza-quema han contribuido a la deforestación de la selva.

La pesca y la caza enriquecen su dieta: carne de jabalí, venado, mono, armadillo, tepezcuintle, faisán y pavo silvestre. La base de su alimentación es, sin embargo, el maíz, en forma de tortilla, pozol, pinole o tamales.

Los lacandones carecen de organización jerárquica, y hay entre ellos marcado antagonismo. Pero en las relaciones familiares están unidos y cada choza depende del padre.

El aislamiento de los lacandones ha sido roto por

comerciantes, investigadores y turistas que han contribuido a desintegrar su organización y a perjudicar su sobrevivencia, contaminando sus costumbres con alcohol, drogas y enfermedades.

Se han hecho numerosos intentos por parte de las instituciones oficiales para mejorar su sistema de vida, incorporándolos a un medio más civilizado; pero no ha habido en la práctica resultados favorables por lo cual, se ha llegado a la conclusión de que es más conveniente permitirles que continúen con su vida tradicional; tendiente, lamentablemente, a su total extinción. (SEDUE).



## V DESCRIPCION DE LA ZONA LACANDONA

### V.1 FISIOGRAFIA

La zona lacandona está constituida por:

a) Las llanuras y declives del Golfo de México

Están formadas por las cuencas de los ríos Alto Usumacinta y Lacantun. Por las zonas Marqués de Comillas y Romane Sur, con una superficie de 7,800 kilómetros cuadrados, con una vegetación original de palmares y selva alta perennifolia.

b) Sierra de los Lacandones

La integran el nudo diamante, las sierras de la colmena y del caribe, la meseta de agua escondida. La zona denominada Compañía Agua Azul y Romane Marte, el Valle de Ocosingo y las cuencas de los ríos Lacanjá, Azul, Perlas, Jataté, Tzaconejá, Dolores y Santo Domingo. Cuenta con una superficie de 7,500 kilómetros cuadrados. Su cubierta vegetal natural es de selva alta perennifolia y bosques de pino-encino. Se localiza en la región más abrupta de las márgenes del río Usumacinta.

c) Altos de Chiapas (parte de la Meseta Central de Chiapas).

Están integrados por los llanos de Comitán, la región lacustre Tepanacuapá (Montebello) Tziscac. El Río Grande cruza los llanos de Comitán, que posteriormente se introduce en el Sumidero de San José del Arco, cerca de la región Lacustre.

Abarca una extensión de 2,200 kilómetros cuadrados. Esta zona está cubierta parcialmente por bosques de liquidámbar, de pino-encino y otras especies. Presenta también vegetación de sabana. Existen también en esta zona, decenas de ruinas arqueológicas, mayas y quichés. (CETENAL).

## V.2 TOPOGRAFIA

a) Tierras bajas y lomeríos a lo largo del río Usumacinta.

Se caracterizan por presentar lomeríos y pequeños cerros alargados de poca altura. Orientados Noroeste-Sureste, así como ligeras hondonadas que corresponden a lagos y pantanos.

b) Sierras y serranías en la región central.

Son alargadas y sensiblemente paralelas separadas por valles y cañones. Con una orientación Noroeste-Sureste. Esta región presenta un declive general hacia los ríos Usumacinta y Sa



linas, que van desde 300 a 2000 m s n m. En esta zona se localizan pequeñas depresiones ocupadas por lagunas perennes y áreas pantanosas.

e) Altiplanicie en el Sur de la Zona.

Tiene una altitud aproximada de 2000 m s n m, y está constituida por cerros, serranías, lomeríos y valles diversos. (CETENAL).

V. 3 CLIMA

Según Köppen, con modificaciones de Enriqueta García, los climas predominantes de esta zona son:

CLIMA A B W 'i g

Cálido-húmedo con lluvias en Verano, con un porcentaje de lluvia invernal, entre  $5^{\circ}\text{C}$  y  $10.2^{\circ}\text{C}$  de la anual. La precipitación del mes más seco es menor a los 60 mm. Temperatura isotermal, con una oscilación anual de las temperaturas medias mensuales menores de  $5^{\circ}\text{C}$ .

CLIMA ACow2''(W)ig

Semi-cálido, con temperatura media anual menor a  $22^{\circ}\text{C}$  y la del mes más frío mayor a  $18^{\circ}\text{C}$ . Isotermal, oscilación anual de las temperaturas medias mensuales menor a  $5^{\circ}\text{C}$ .

## CLIMA Af(m)w'' (1')g

Cálido-húmedo con lluvias todo el año, la precipitación del mes más seco es mayor a 60 mm con un porcentaje de lluvia invernal con respecto a la anual menor de 18% con una oscilación anual entre 5° y 7°C de la temperatura medias mensuales.

En toda la región estudiada, el mes más caliente del año es antes de junio.

Para determinar la precipitación media mensual y anual de la cuenca hidrográfica integrante de la zona de estudio, se interpolaron los datos de 12 estaciones meteorológicas.

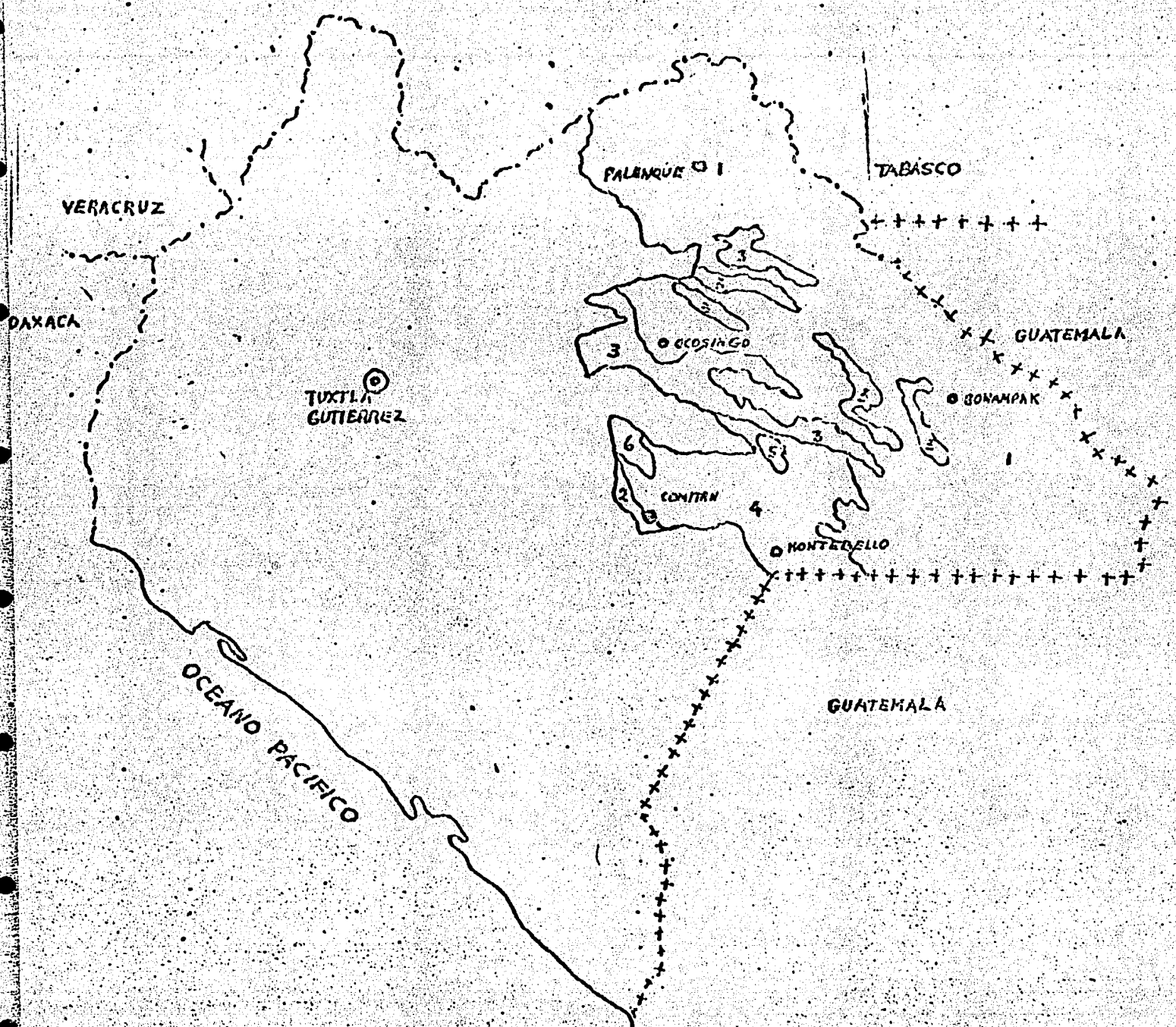
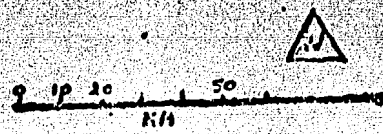
El período considerado de observación fue de 5 años mínimos. (MAPA 1).

### V.4 HIDROGRAFIA

a) Cuenca del río Tulijá (afluente del río Grijalva.

Ocupa un área dentro de la zona del orden de 2,500 kilómetros cuadrados en la que se precipita un volumen aproximado de 5,000 millones de metros cúbicos anuales.

El drenaje es arborescente, dendrítico-semiparalelo,



SELVA LACANDONA

CLIMAS  
(SAHOP)

- 1 CALIDO HUMEDO
- 2 CALIDO SUBHUMEDO
- 3 SEMICALIDO HUMEDO
- 4 SEMICALIDO SUBHUMEDO
- 5 TEMPLADO HUMEDO



que conduce sus aguas al río Tulijá, pertenece al sistema hidrográfico que vierte al Golfo de México.

Hay tres corrientes perennes y muchos arroyos intermitentes que se integran al sistema del río Macuspana.

b) Cuenca del río Usumacinta

El tipo de drenaje en general es arborescente, semiparalelo, en algunas partes dendrítico. Existen corrientes perennes como la de los ríos Tzancocnejá, Perlas, Santo Domingo, Aguilar San Pedro, Negro, Tzendales y Lacantún, que se integran al sistema hidrográfico del río Usumacinta. Se observan gran cantidad de corrientes intermitentes que drenan toda la zona lacandona y lagunas perennes que ocupan pequeñas depresiones.

Ocupa una área, dentro de la zona, del orden de 13,000 kilómetros cuadrados con un volumen anual precipitado del orden de 15,000 millones de metros cúbicos. Comprende a la cuenca cerrada de Comitán y a la porción del Río Grijalva.

c) Cuenca endorréica de Comitán.

Se trata de una cuenca cerrada con drenaje de tipo incipiente, no integrado. Al no encontrar salida parte del

agua precipitada, se almacena en algunas depresiones y el resto se infiltra y se evapora.

d) Cuenca del río Grijalva.

El drenaje que se observa es arborescente y en algunas zonas dendrítico y se integra al sistema hidrográfico del río Grijalva (MAPA 2) (Secretaría de la Presidencia).

#### V.5 EDAFOLOGIA

Encontramos en las montañas del Norte de Chiapas, Cambisol cálcico; el norte de la Selva Lacandona presenta Luvisol férrico y Rendzinas; al Sur de la Zona encontramos Acrisol órtico. (MAPA 3).

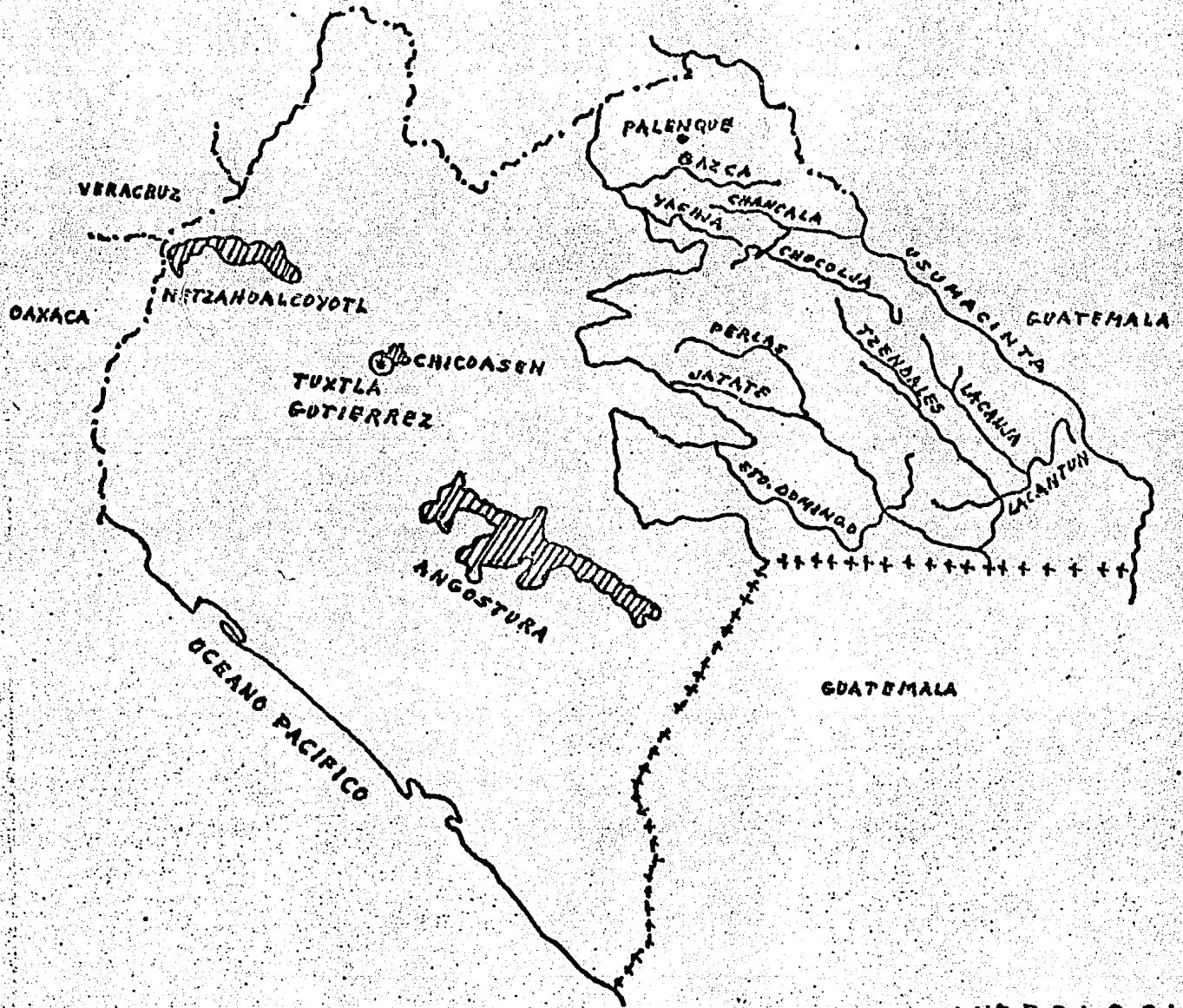
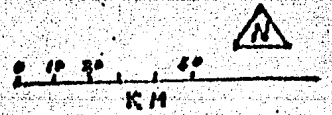
#### V.6 GEOLOGIA

Las calizas ocupan aproximadamente un 50 por ciento de la superficie y pertenecen al Cretácico Inferior, Medio y Superior.


Las calizas del Cretácico Medio tienen una alternancia con dolomitas.

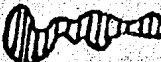
Las del Cretácico Superior, presentan calizas muy arcillosas intercaladas con capas delgadas de margas. Se encuentran



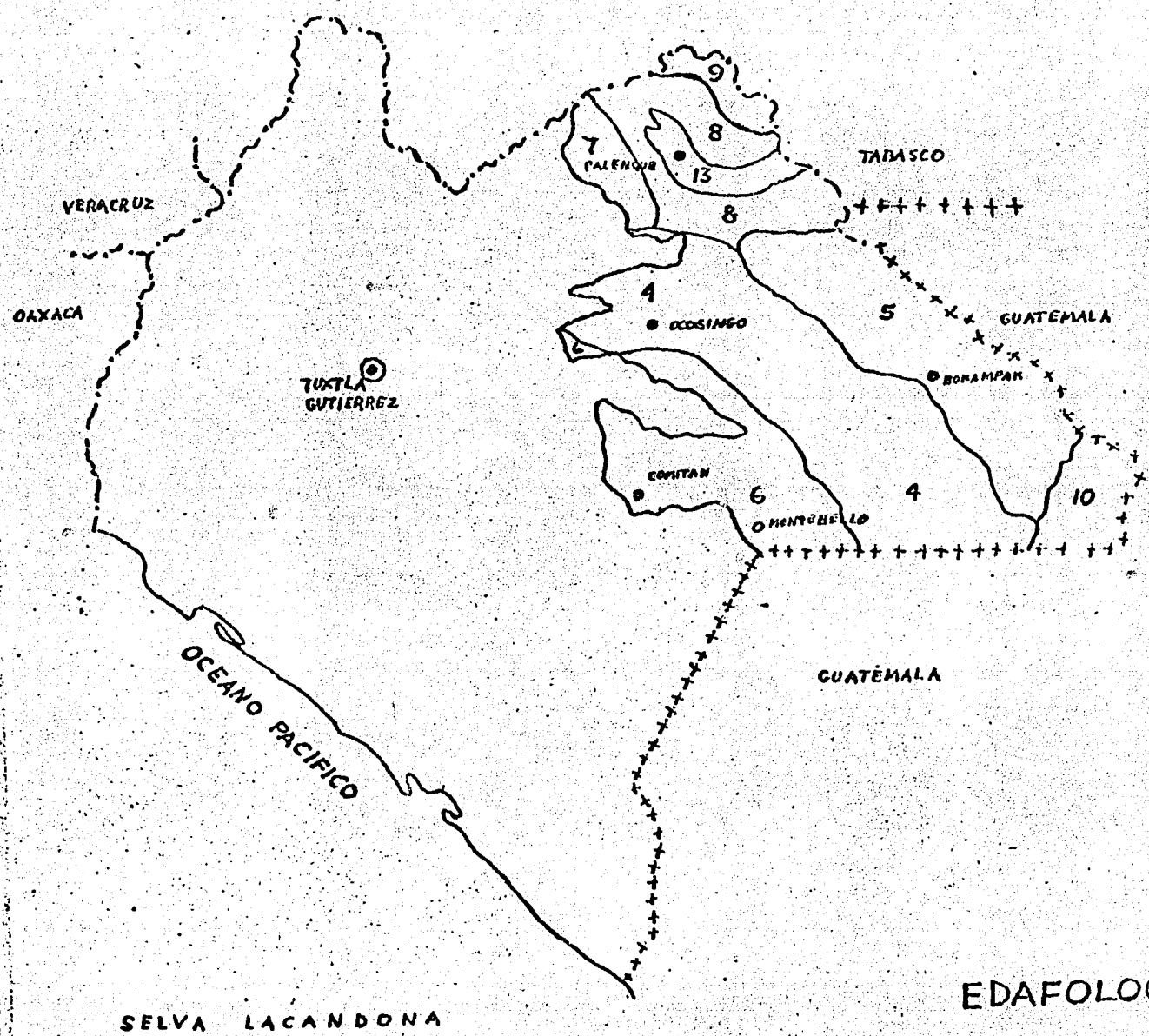
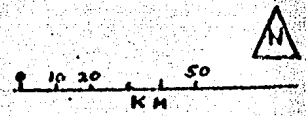


SELVA LACANDONA

 RIOS

 PRESAS

HIDROLOGIA



SELVA LACANDONA

EDAFOLOGIA

- 4 CAMBISOL DISTRICO
- 5 CAMBISOL CALCICO
- 6 LUVISOL CRONICO
- 7 LUVISOL ORTICO
- 8 LUVISOL FERVICO
- 9 FLUVISOL EUTRICO
- 10 ACRISOL ORTICO
- 13 RENDZINA

SAHOP 1983

HAPA 3

tambien lutitas que afloran en la parte Noroeste.

Las areniscas-conglomerados indican que la zona ocupada por ellas, tenía depósitos lacustres continentales.

Alubiones.- Este tipo de material presenta como relleno superficial de los valles. Está constituido por arcillas, limos, arenas y gravas. Se localiza en los ríos Lacantún y Usumacinta.

#### V.7 USO ACTUAL DEL SUELO

La carta de uso del suelo de esta zona, queda integrada por los siguientes tipos de vegetación y sus asociaciones:

- Selva alta perennifolia
- Bosque de pino-encino
- Bosque de coníferas
- Palmar
- Pastos inducidos
- Agricultura temporal permanente anual
- Bosque pino-encino-pastos inducidos
- Bosque pino-encino-agricultura temporal

. Agricultura temporal-bosque pino-encino. (MAPA 4)

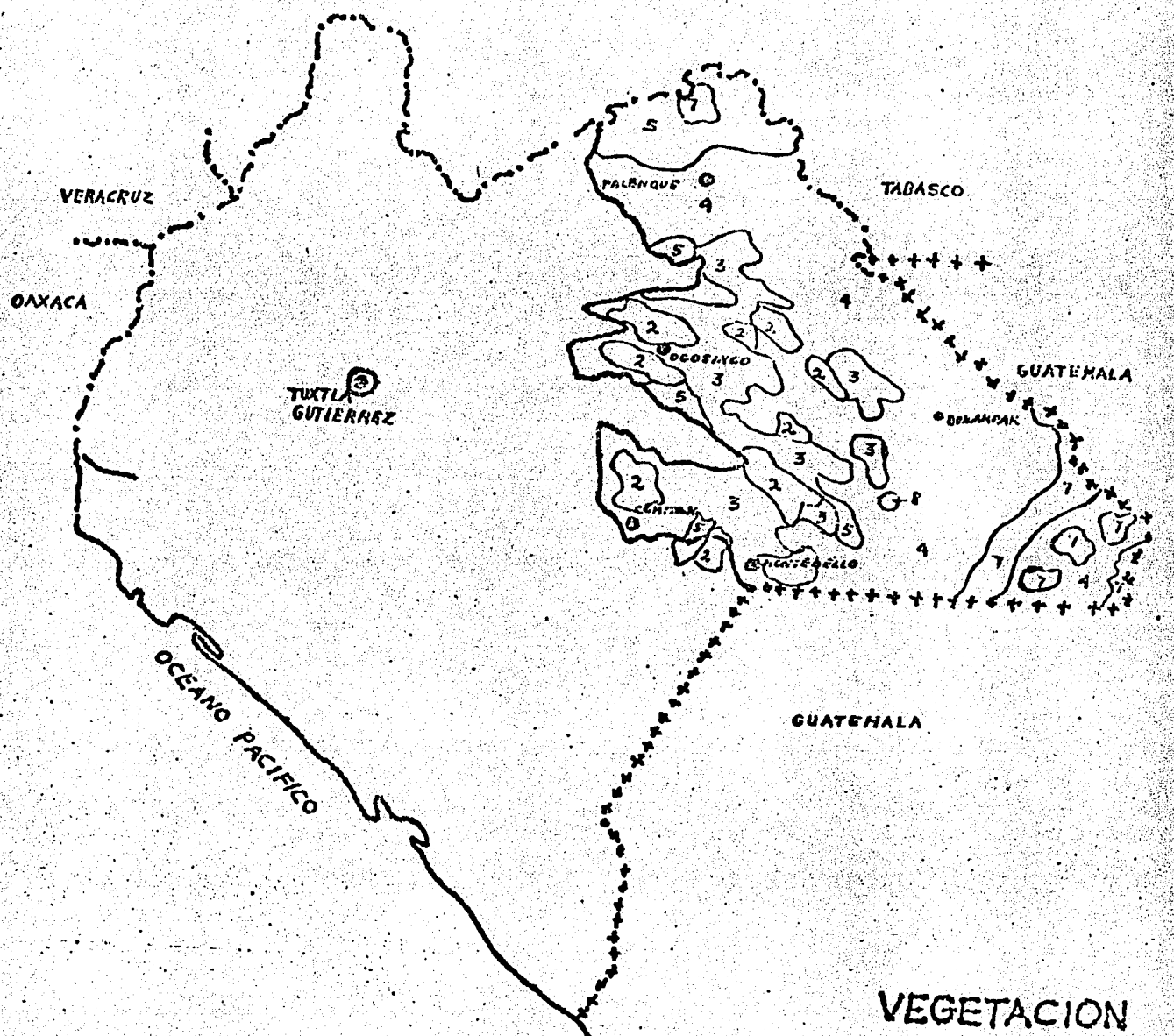
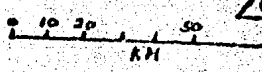
V.8 AGRICULTURA

Se reduce a agricultura temporal y a la de tipo nó mada, siendo la primera permanente anual con cultivos de maíz, frijol, cacao, tabaco, café, ajonjolí, cacahuate, yuca, algodón y arroz y otros cultivos de frutales variados.

La segunda, se lleva a cabo haciendo un desmonte en base de tumba-roza y quema, cultivando durante dos años poca variedad de especies y una vez agotados los suelos se dejan regenerar por tiempo indefinido.

V.9 FAUNA

Es un hábitat rico y extraordinario de vida silvestre y es uno de los muchos lugares en que existen especies en peligro de extinción, tales como el jaguar, puma, ocelote, mo no araña, mono chillón, cocodrilo, tapir gigante, oso hormiguero y numerosas especies de pájaros. (MAPA 5) SAHOP

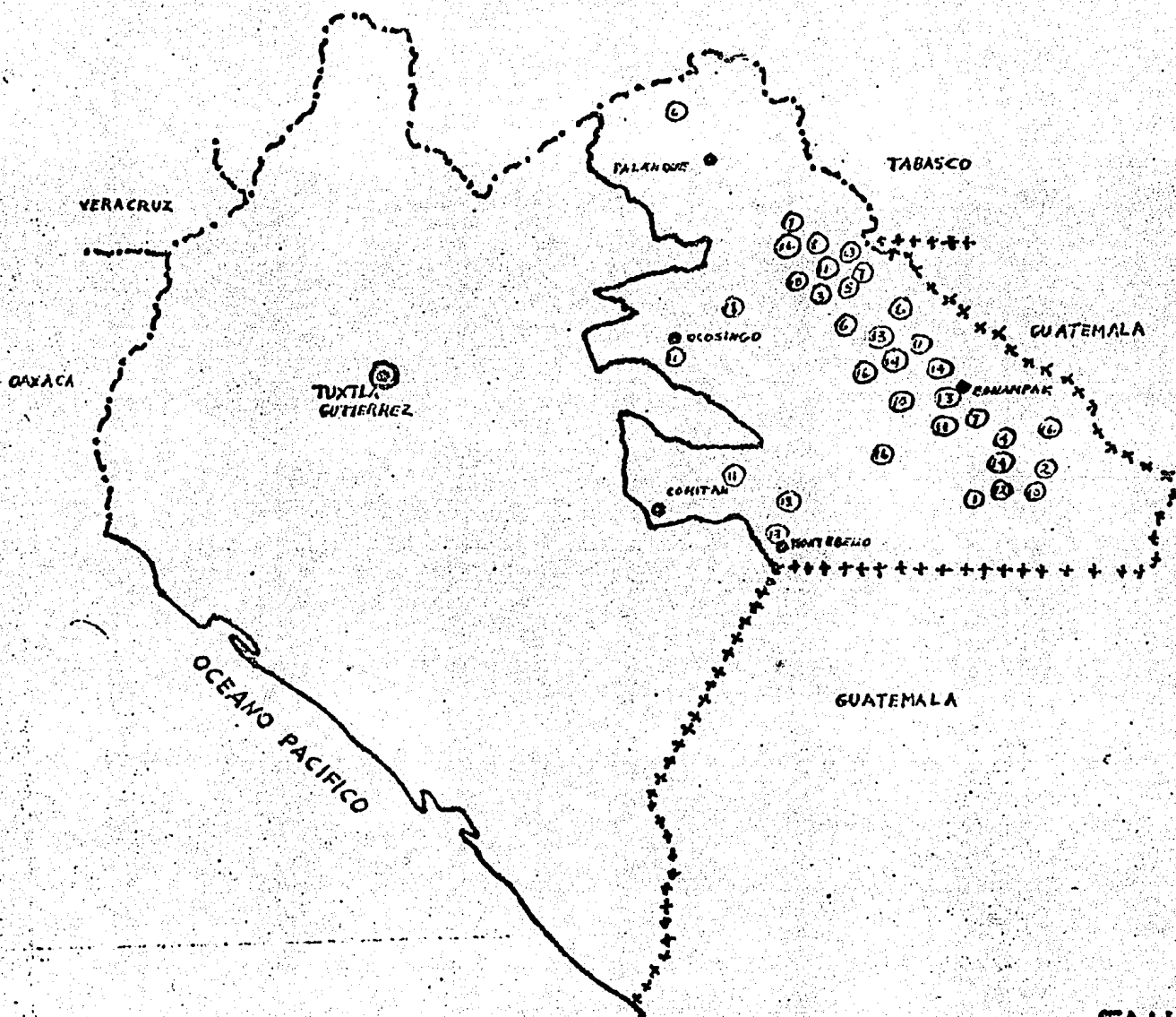
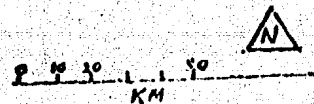


SELVA LACANDONA

VEGETACION  
USO ACTUAL DEL SUELO

- 2 AGRICULTURA DE TEMPORAL
- 3 BOSQUE
- 4 SELVA
- 5 PASTIZAL
- 7 PALMAR
- 8 CUERPOS DE AGUA





**SELVA LACANDONA**

- 1 ONZA O LECHILLO
- 2 TIGUILLO
- 3 JAGUAR
- 4 PUMA
- 5 TAPIR
- 6 OCELOTE
- 7 JABALI
- 8 TEPEZCUINTLE

- 10 HOCOFALSA
- 11 CODORNIZ
- 12 CHACHALACA
- 13 SARAPIATO
- 14 MONO ARAÑA
- 16 VENADO COLA BLANCA
- 18 COCODRILO Y LAGARTO

**FAUNA**

VI REVISION DE CONCEPTOS RELACIONADOS  
CON LA ZONA DE ESTUDIO

VI.1 PRECAMBRICO

El Precámbrico que abarca 4,500 millones de años, da lugar a la formación de continentes, de los mares y de la atmósfera, así como a la manifestación de la vida. Estas afirmaciones se basan en la existencia de yacimientos de rocas carbonosas y algunas calizas del Precámbrico reciente, producidas por el afloramiento de algas primitivas, secretoras de caliza.

VI.2 CAMBRICO

El período Cámbrico que se remonta a 600 millones de años atrás, toma su nombre de una comarca llamada Cambria, por los antiguos romanos, en donde por primera vez las rocas fueron estudiadas.

VI.3 CRETACICO (Calizas y calcio)

El período Cretácico debe su definición a la abundancia de depósito de "creta", palabra latina que significa cal; comenzó hace unos 135 millones de años y ha sido uno de los perio-

dos geológicos más importantes, ya que generó la penetración de las aguas marinas a numerosas regiones continentales, depositando considerables cantidades de sedimentos marinos que darían origen a las calizas de composición bicuímica.

Hacia el final de este período, los movimientos de la corteza terrestre, las elevadas temperaturas que prevalecían provocaron el hundimiento de las calizas a profundidades considerables; formando rocas calcáreas como (material parental) que dieron paso a suelos calizos de origen inorgánico.

Entendemos por caliza, a la roca sedimentaria compuesta en su mayor parte por el mineral llamado calcita. Esta roca, está formada por procesos orgánicos e inorgánicos ya citados.

Tanto las rocas calizas como las dolomitas, constituyen el 22 por ciento de las rocas sedimentarias de la corteza terrestre. La caliza cede a las soluciones del suelo los iones calcio que dan origen a la neutralización de las valencias ácidas de las arcillas y del humus del complejo absorbente. (LAPORTE, 1974).

#### VI.4 SELVA TROPICAL PERENNIFOLIA

Está constituida por una vegetación impresionantemente llamada también bosque tropical perennifolio; comprende una formación exuberante de flora y fauna que algunos ecólogos han dado en calificar como una comunidad clímax.

Sus principales extensiones son, la Cuenca del Amazonas que abarca 4 millones de kilómetros cuadrados. De Sumatra a Nueva Guinea, con prolongación al Noreste de Australia y a la región costera de Indochina, cubre 2.5 millones de kilómetros cuadrados; la cuenca del Congo comprende una superficie de casi 2 millones de kilómetros cuadrados; la cuenca del Congo comprende una superficie de casi 2 millones de kilómetros cuadrados y Madagascar, tiene una extensión relativamente pequeña de aproximadamente 150 mil kilómetros cuadrados.

Tiene un clima cálido todo el año con una TMA entre 20 y 26° C, con fuertes precipitaciones que excedan a los 2,000 mm anuales, distribuidos uniformemente durante todo el año.

El ramaje de los grandes árboles, crea un mi-

roclima sombrío, húmedo y de temperatura constante. Su equilibrio biológico es muy frágil y si se rompe se restituye difícil y lentamente. Su flora es de gran riqueza. Está representada por árboles altos y de gran diámetro, de hojas anchas siempre verdes; el bosque tropical está integrado por una gran variedad de especies, pero muy dispersas.

En la sombra del piso de la selva, se encuentra un tupido sotobosque de helechos, hierbas tolerantes a la sombra y árboles moderadamente altos. En algunas zonas, las sombras de los árboles altos es tan densa que la vegetación herbácea está muy poco desarrollada por falta de luz.

Numerosas especies trepadoras leñosas suben por los altos troncos de los árboles y exponen su follaje en las copas de éstos (epífitas y lianas). En zonas despejadas a las orillas de las corrientes de agua, donde la luz es más abundante, existe la clásica maraña de la jungla. (MARGALEF, 1981).



## VI.5 COMPLEJO SELVÁTICO MEXICANO

En base a las investigaciones de Rzedowski, el bosque tropical perennifolio de México, ocupa algunas porciones de la península de Yucatán, la Selva Lacandona y la Selva del Ocote en Chiapas, en Oaxaca y en Veracruz.

Su desarrollo varía entre 0 y 1,500 m s n m, y su TMA no es inferior a 20°C ni superior a 26°C. La precipitación media anual varía de 1,500 a 4000 mm. El número de meses secos por lo general es menor de tres por año.

De acuerdo con la clasificación de Köppen, los climas de este tipo de vegetación son: AM; Af; Cw y Aw. Los dos primeros son los más representativos y corresponden a la definición de cálido-húmedo con lluvias en verano y cálido-húmedo con lluvias todo el año, respectivamente.

Los bosques tropicales perennifolios de México, están asentados sobre rocas calizas; sin embargo, también se les observa sobre terrenos kársticos de drenaje muy rápido y suelos someros. Guanalo (1978) sugiere que tanto el rocío como la roca madre caliza pueden suministrar agua en épocas de

seca.

Los suelos de este bioma, toleran frecuentes anegamientos y aunque también prosperan sobre laderas muy inclinadas, su mejor desarrollo se da en terrenos planos o ligeramente ondulados, con suelos aluviales profundos y bien drenados.

Las características de los suelos de selva tropical perennifolia presentan colores oscuros o rojizos, con un pH ácido o neutro cuando el sustrato se deriva de caliza, margas o lutita calcáreas. Son ricos en materia orgánica en sus capas superiores y tienen alto contenido de arcillas.

Por lo general estos suelos son poco maduros y están muy relacionados con el material parental. En cuanto a su clasificación edáfica, pertenecen al grupo laterítico y al de rendzinas.

Las especies vegetales más representativas del bosque tropical perennifolio son: Dialium guianense, Terminalia amazonia, Salix, Populus, Platanus y Taxodium.

Entre los productos más importantes que se extraen de esta comunidad vegetal, se encuentra Dioscorea composita llamada comúnmente barbasco, del cual se extrae química-

mente la síntesis de hormonas esteroideas. Otro producto de gran importancia es el latex Manilkara zapota, con el cual se elabora la goma de mascar.

Otra riqueza forestal es la que comprende las maderas preciosas, que son únicamente dos especies: la caoba Swietenia macrophylla y el cedro rojo Cedrela mexicana, que comprenden un volumen maderable muy escaso y demandado comercialmente por un sector elitista.

Las maderas de calidad inferior son poco apreciadas, pero como constituyen una masa maderable muy importante, ya en conjunto representan un valor económico considerable.

#### VI.6 DEFORESTACION

Todos los tipos de vegetación de la República Mexicana, han sido atacadas por la tala inmoderada de grupos que han pretendido obtener beneficios inmediatos por la venta de madera; sin reparar, en que aparte de que están destruyendo la vegetación, rompen con los ciclos de vida de la flora y la fauna y lo peor es que dejan suelos desnudos propiciando así

que tanto la lluvia como el viento, más la pérdida de materia orgánica, dan como resultado la erosión de grandes áreas de suelos.

En Chiapas y en general en toda la zona donde existe selva tropical, nos encontramos con la errónea y antigua costumbre de la deforestación, donde un sólo hombre destruye grandes extensiones de bosque al valerse del fuego (tunba-roza-quema).

Este método de cultivo empleado desde época precortesiana por pueblos nómadas y seminómadas, usaban el suelo de la selva para cultivos de aprovechamiento inmediato y fácil cosecha, en base a la benignidad del clima y a la alta pluviosidad de estas regiones. De esta manera se agotan irremediablemente, grandes extensiones de especies primarias. Más adelante, las grandes compañías madereras, chioleras, hule-ras, aunadas a proyectos de infraestructura, para las cuales se abren importantes vías de comunicación, destruyen grandes extensiones de vegetación establecida por la Naturaleza, dando paso a la formación de nuevos centros urbanos, propiciando la



vegetación secundaria que en México se conoce como "acahual".

Además de los métodos de cultivo que prevalecen desde la época del Imperio Maya y que consisten como ya se dijo en desmontar, incendiar y sembrar unas cuantas especies como frijol y maíz (Zea mais y Phaseolus vulgaris), la selva tropical se ha visto afectada en los últimos tiempos por el uso de pastizales que sirven como forraje ganadero.

Esta zona tropical, ha sido también transformada en extensas áreas de cultivo de café, que si bien no es un producto alimenticio constituye un medio para la entrada de divisas al País. La explotación maderera y sus derivados es un recurso difícilmente renovable, ya que aunque existen zonas de reposición de especies arbóreas de interés comercial (industrias papeleras), nunca serán equiparables con lo ya destruido.



## VII TIPOS DE SUELO DE LA ZONA DE ESTUDIO

Las características físico-químico-biológicas así como la morfología y génesis de los suelos; permiten reunir criterios para determinar, mediante la clasificación científica (Taxonomía), los diferentes tipos de suelo y agruparlos en el orden correspondiente. En base al conjunto de propiedades observadas en los suelos de la zona de estudio, éstos fueron clasificados como Entisoles y Molisoles (Buol, 1981).

### VII.1 ENTISOLES

Este orden agrupa todos los suelos cuya evolución incipiente no les ha permitido desarrollar horizontes genéticos. Algunos entisoles pueden presentar un epipedón órico y otros uno antrópico, o también un horizonte albico si están desarrollados a partir de material arenoso. En algunos casos los entisoles pueden tener un epipedón hístico, formado por materia orgánica.

Los entisoles pueden tener cualquier régimen de humedad o de temperatura, material parental, vegetación o edad.

La característica común de los entisoles es la ausencia de horizonte genético y la naturaleza mineral del suelo.

## VII.2 ASPECTOS GENETICOS DE LOS ENTISOLES

1) Los macro y microclimas xéricos, fríos y cálidos; pueden limitar la duración del movimiento de agua en el suelo, lo mismo que la influencia de la biota edáfica. Estos aspectos se dan en regiones árticas, subárticas y en desiertos de zonas templadas intertropicales.

2) La erosión remueve material superficial de un lugar a otro, con más rapidez que el tiempo en que se forman los horizontes. Las laderas de pendientes mayores al 2% favorecen este desgaste.

3) El proceso de acumulación agrega nuevos materiales a la superficie del suelo, con tanta o mayor velocidad que la asimilación del material nuevo. Este proceso se da en planicies aluviales sujetas a inundaciones en los deltas, al pie de pendientes fuertes o en tierras cercanas a volcanes en

actividad y en áreas de depositación de loes y arenas.

4) Cuando hay inmovilidad de plasma del suelo en materiales inertes, en materiales flocculados y ricos en carbonatos y en algunos sedimentos muy silíceos, se inhibe la diferenciación de perfiles de iluviación.

5) La resistencia excepcional al intemperismo (inercia pedológica) de algunos materiales, como la roca de cuarzo, prolonga el periodo de formación de horizontes no distinguidos.

6) La baja fertilidad y la toxicidad de algunos materiales iniciados para el crecimiento de las plantas, limita la diferenciación genética y biológica de los suelos.

7) La saturación acuosa o la inmersión de suelos en periodos largos inhibe también el desarrollo de horizontes.

8) El corto periodo que transcurre de la exposición de los materiales iniciales a los factores activos de la formación del suelo, limitan también el desarrollo del perfil. Recientes flujos de lava, llanuras marinas o lacustres de exposición reciente por la elevación de las tierras o por

el drenaje de un lago y las avalanchas y deslizamientos de tierras, son propicios para la formación de suelos jóvenes. Tanto la manipulación del hombre, las excavadoras y otras máquinas dejan materiales iniciales expuestos a factores de degradación de suelos.

9) Si se da un cambio drástico y reciente en el factor biótico, éste puede iniciar la formación de un perfil diferente a partir del interior que servirá como material inicial. Por ejemplo, las actividades humanas pueden sustituir comunidades de plantas que no favorecen a un tipo de suelo por comunidades de plantas que sí lo hagan.

### VII.3 MOLISOLES

Se caracterizan por tener un horizonte superficial muy oscuro y relativamente fértil y profundo (Epipedón mólico) y por un perfil en bases.

Se localiza en estepas y planicies de climas sub húmedos y semiáridos. Tienen además un horizonte argílico, nátrico o cálcico. Pocos de ellos presentan horizonte álbi



co, duripán o petrocálcico. La mayoría de los molisoles tiene vegetación de pastizal pero también se encuentran en bosques o en vegetación arbustiva. En muchas regiones la vegetación original ha sido talada y reemplazada por cultivos de maiz, sorgo y soya.

Pueden presentar cualquier régimen de humedad o temperatura, pero la humedad debe ser suficiente para el crecimiento de pastos perennes.

Los molisoles son muy importantes y extensos en latitudes medias, pero también los hay en latitudes altas y regiones intertropicales.

#### VII.4 DEFINICION DE MOLISOLES

Suelos minerales con epipedón mólico o con un horizonte superficial que al mezclarse los 18 cm superficiales dan los requisitos para un epipedón mólico excepto por el grosor. Tienen también un subhorizonte superficial con más de 7.5 cm de grosor sobre un horizonte argílico o nátrico. Tiene el característico color de carbón orgánico, bases de saturación y la estructura representativa de un epipedón mólico pero alejado del horizonte superior por un horizonte álbico.



1) Si tiene horizonte argílico, presenta una saturación de bases (acetato de amonio) de 50% o más a lo largo de todo el horizonte, hasta una profundidad de 1.25 m por debajo del límite superficial de horizonte argílico a 1.8 m abajo de la superficie del suelo, o hasta el contacto lítico o paralítico donde quiera que éste se encuentre.

2) Si hay un horizonte cámbico, la saturación de bases (acetato de amonio) es de 50% o más en todos los subhorizontes hasta una profundidad de 1.8 m abajo de la su perficie del suelo o hasta el contacto lítico o paralítico donde quiera que éste se encuentre.

3) En algún subhorizonte de los 35 cm superficiales o hasta un contacto lítico o paralítico de 35 cm con complejos de intercambio que no estén dominados por materia les amorfos y que la densidad real sea de 0.85 o más (a  $1/3$  de bar de tensión de humedad). El subhorizonte tiene menos del 60% de materiales vítreos, piroclásticos en los limos, arenas y gravas.

4) Si el régimen de temperatura es isocálido

o isomésico, el suelo presenta una o más de las siguientes características:

Tienen un horizonte argílico, pero no un fragipán y su saturación de bases (suma de cationes) es menor de 35% dentro de las siguientes profundidades:

a) Si el horizonte argílico tiene en alguna parte matiz 5YR o un color en húmedo con valor de 4 o más, o un color en seco con un valor de una unidad mayor que el valor en húmedo, se podrán observar a: 1.25 m abajo del límite superior del horizonte argílico. 1.80 m abajo de la superficie del suelo o inmediatamente abajo del contacto lítico o paralítico.

b) Si el horizonte argílico tiene algún otro color o si el epipedón tiene un límite arenoso a una profundidad de 1.25 m abajo del contacto superior del horizonte argílico o 1.8 m abajo de la superficie del suelo o inmediatamente abajo de un contacto lítico o paralítico, si es somero.

Tiene una saturación de bases (suma de catio

nes) menor del 35% a una profundidad de 75 cm abajo del límite superior del fragipán o inmediatamente abajo de un contacto lítico o paralítico.

Tiene un fragipán que llena todos los requerimientos de un horizonte argílico o tiene arcilla-cutáneas mayores de 1 mm densos en algunas partes o abajo de un horizonte argílico.

Tiene un régimen de temperatura mésico, isomésico o cálido.

No tiene un horizonte espódico. Ni horizonte órico, excepto debajo de un horizonte argílico.

No tienen plintita que forme fases continuas dentro de los 30 cm próximos a la superficie del suelo.

(Buol, 1981).

VII.5 ORDENES, SUBORDENES Y GRANDES GRUPOS DE LOS  
SUELOS RELACIONADOS CON LA ZONA DE ESTUDIO

ORDEN: Entisol (Definición expresada al inicio del tema). (7a. aproximación).

SUBORDEN: Aquents. Su característica primordial es que presentan una humedad permanente o estacional. (Climas tropicales-lluviosos). Presentan horizontes grisáceos.

GRAN GRUPO: Hydraquents. Son blandos, con baja capacidad de producción. El contenido de arcilla sobrepasa el 8% y el contenido de materia orgánica es mayor del 3%.

ORDEN: Molisol (Definición expresada al inicio del tema). (7a. aproximación).

SUBORDEN: Aquolls. Son molisoles con características de humedad.

GRAN GRUPO: Argiaquolls. Son Molisoles con un horizonte arcilloso.



VIII ALGUNAS DEFINICIONES DE PROPIEDADES  
FISICAS Y QUIMICAS DE LOS SUELOS

VIII.1 COLOR DE LOS SUELOS

El color del suelo, es una propiedad física muy útil para interpretar la relación que existe entre un suelo y los diversos minerales que este contiene, así como el porcentaje de materia orgánica encontrada en los horizontes superficiales; también el drenaje y la aireación influyen en el color de los suelos.

Si el contenido mineral está bien disgregado, los suelos presentan colores claros. Los colores se deben a la materia orgánica en descomposición o a la presencia de carbonato sódico, magnetita o sulfatos ferrosos.

Si los suelos están bien drenados, aireados y con humedad y temperaturas favorables, el hierro se hidrata y oxida; los óxidos hidratados son de color amarillo; y los no hidratados presentan color rojo.

Cuando el drenaje es intermedio, el color es gris moteado de amarillo. Los suelos blancos presentan como



elemento originario sílice, arcilla, yeso, caliza, etcétera. Así pues que los procesos químicos sufridos por los componentes de los suelos nos dan como resultado, además de otras, la propiedad del color.

### VIII.2 TEXTURA DEL SUELO

Se trata de una propiedad física del suelo; sin el conocimiento profundo de la textura de un suelo, no es posible iniciar con éxito proyectos que vayan encaminados a la agricultura o a la construcción.

Esta propiedad nos permite determinar la rigidez y fuerza de sostenimiento de los suelos en condiciones secos y húmedos. Nos indica su capacidad de drenaje y aireación, nos da a conocer el poder de retención de agua y nutrientes del suelo y además nos muestra la plasticidad del suelo para la penetración de raíces.

La textura del suelo, es la proporción relativa de arcillas, arenas y limos o sea el tamaño relativo de estos tres tipos de partículas llamadas también separados de suelo.

Como todos los cuerpos porosos, el suelo pre senta dos densidades: la densidad aparente y la densidad real. Por definición (Millar, 1971), la densidad aparente del suelo es el peso por unidad de volumen del mismo (seca- do en estufa). Comúnmente se expresa en gramos por centíme- tros cúbicos.

Es importante conocer la densidad aparente ya que ésta comparada con la densidad real, permite encon- trar la proporción de espacios vacíos del suelo llamado po rosidad.

VIII.4 DENSIDAD REAL

La densidad real de un suelo toma en consi- deración únicamente a las partículas sólidas del suelo. La densidad de las partículas de cualquier suelo es una constan te y no varía con la cantidad de espacio entre las particou - las. Se define como la masa (peso) por unidad de volumen de las partículas del suelo (salidas del suelo) y está expre-

sada como gramo por centímetro cúbico. (Millar 1971)

#### VIII.5 POROSIDAD

El porcentaje de porosidad se calcula a partir de la densidad aparente entre la densidad real, siempre y cuando los dos estén expresados en las mismas unidades. La porosidad representa la proporción del volumen del suelo que no está ocupado por la fase sólida o dicho de otra manera es el conjunto de espacios vacíos del suelo o espacios vacíos del suelo o espacios lagunares que van a permitir la entrada y salida del aire y el drenaje en los suelos.

#### VIII.6 pH DE LOS SUELOS

El pH de un suelo es un término especial, que expresa la proporción del hidrógeno a las bases en la solución del suelo. Esto significa que el pH nos está indicando la cantidad de iones-hidrógeno que existen en un determinado volumen de suelo.

### VIII.7 CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO (CIC)

La adsorción de un catión por un núcleo o micela coloidal y la liberación subsecuente de uno o más iones retenidos por el núcleo, se denomina intercambio de cationes.

La fracción coloidal tiene cargas positivas y negativas, pero la carga negativa es de mayor magnitud y significado para el crecimiento de las plantas en la mayoría de los suelos. La capacidad de intercambio de cationes es una expresión del número de sitios de adsorción de cationes por unidad de peso del suelo. Se define como la suma total de cationes intercambiables adsorbidos expresados en miliequivalentes por cien gramos de suelo secado en el horno. Un equivalente es aquella cantidad igual a un gramo de hidrógeno. El número de átomos de hidrógeno en un equivalente, es igual al número de avogadro ( $6.02 \times 10^{23}$ ). Por lo tanto un miliequivalente es igual a 0.001 gramos de hidrógeno conteniendo  $6.02 \times 10^{20}$  sitios de adsorción cargados negativamente. (Millar 1971.)



El factor más importante de la descomposición de la materia orgánica, es la cantidad de carbono en relación con la de nitrógeno. La relación carbono-nitrógeno es muy importante para expresar el contenido relativo de nitrógeno que nos puede indicar si existe una deficiencia de este elemento disponible en el suelo.

VIII.9 MATERIA ORGANICA

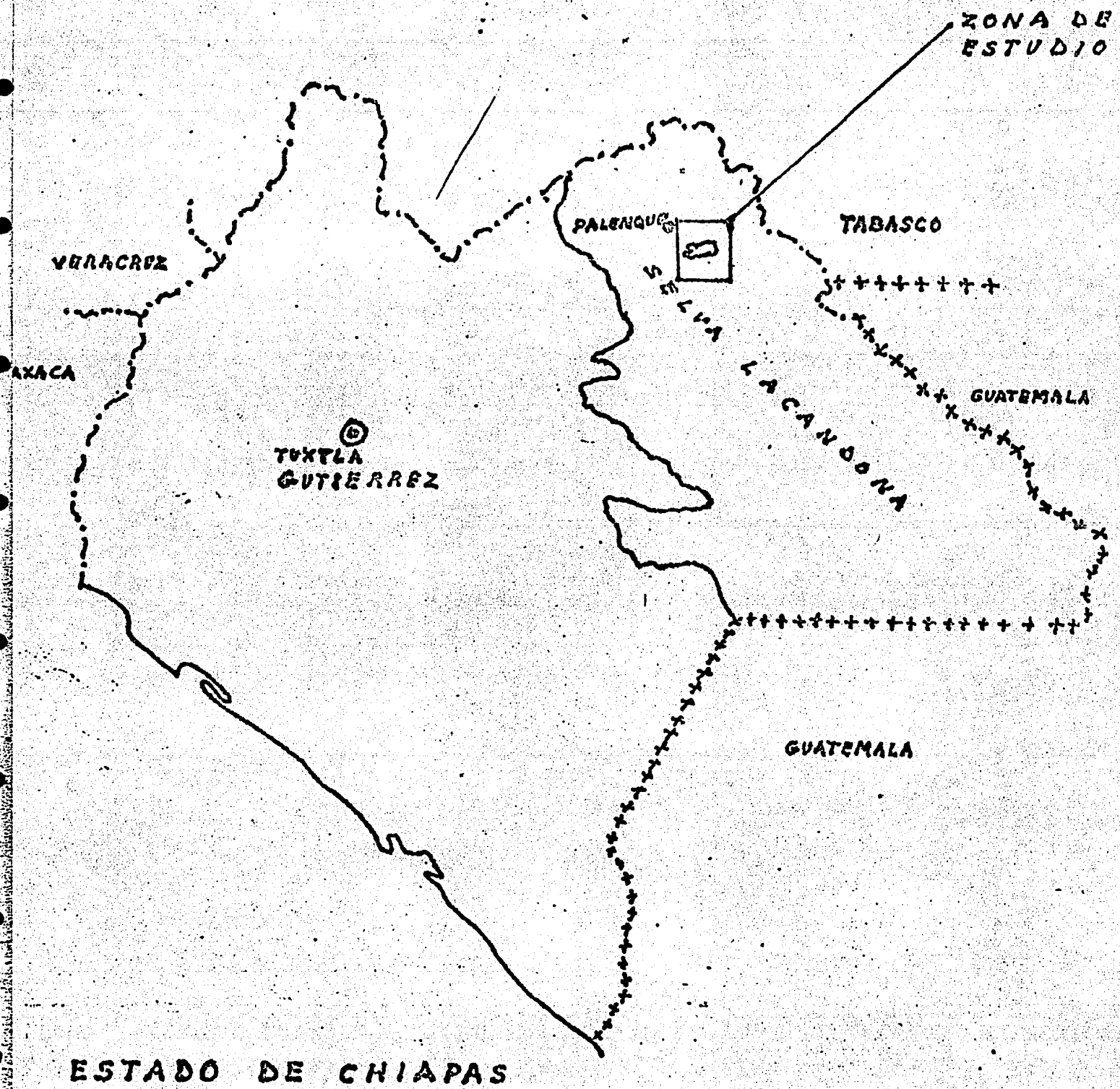
Al intemperizarse las rocas de la corteza terrestre, los elementos minerales fueron asimilados por las plantas, las cuales al morir van acumulando materia orgánica y su grado de descomposición.

La cantidad de materia orgánica en los suelos, está influida por el clima, la vegetación, condición de drenaje y textura del suelo. (Millar 1971)



VIII.10 A L O F A N O

Es un mineral amorfo que se forma por la intemperización rápida de cenizas volcánicas no cristalinas o, hasta un punto limitado por la intemperización rápida de los feldespatos. (Millar, 1971).



ESTADO DE CHIAPAS

MAPA 6  
(SAHOP)

**IX DESCRIPCION Y ASPECTOS**  
**DEL AREA DE ESTUDIO**

**IX.1 LOCALIZACION**

El Ejido 20 de Noviembre se localiza a:

91° 53' Longitud Oeste

17° 24' Latitud Norte

Como datos particulares de su ubicación dire-

mos que está:

a 800 m. al Sur de la carretera que va a

Ocosingo

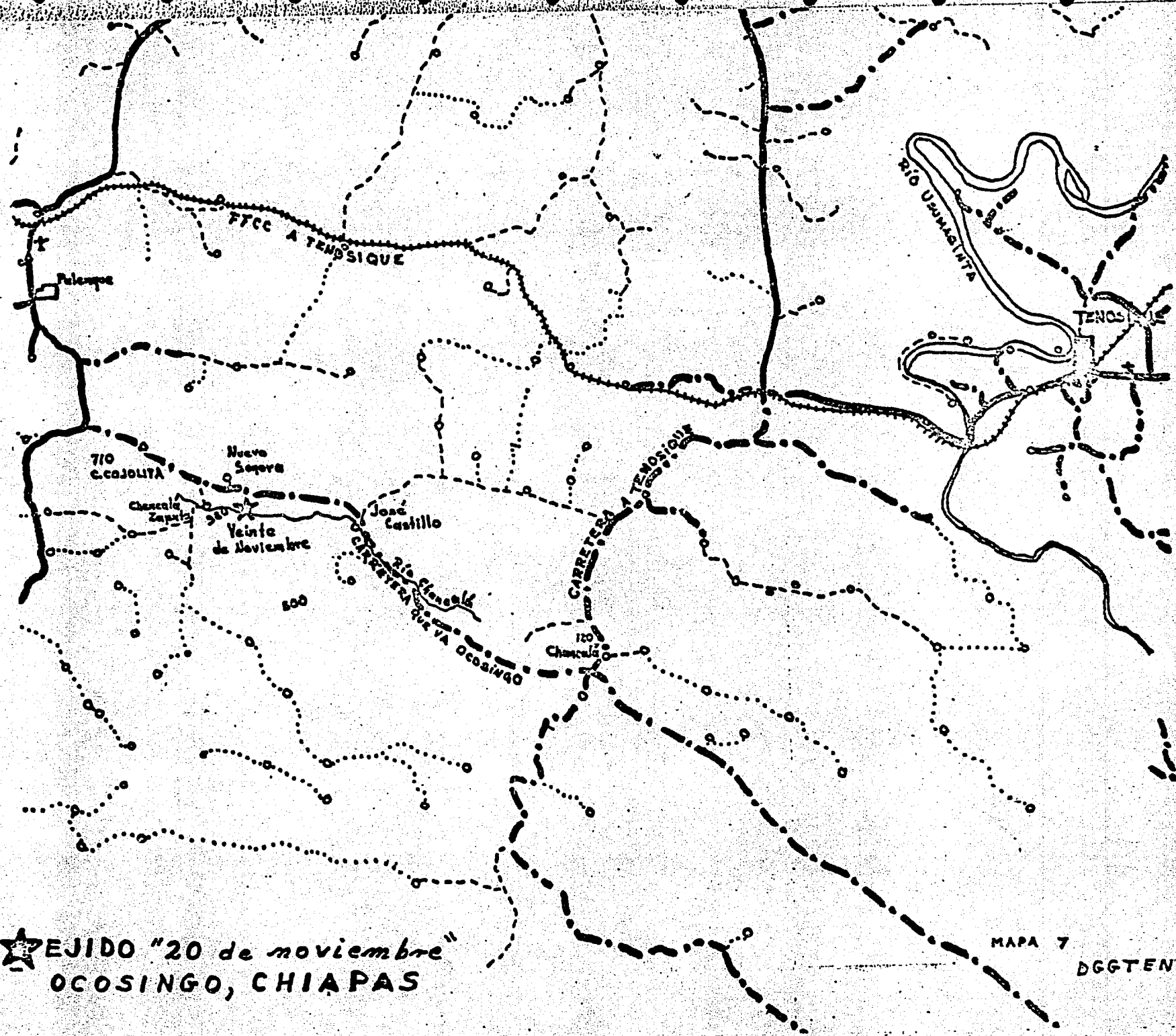
a 300 m. al Norte del río Chancalá

Al Norte de la Zona de Estudio se encuentra el ejido Nuevo Sonora.

Al Este del ejido 20 de Noviembre, se localiza el ejido José Castillo

Al Oeste de la zona de estudio se encuentra el ejido Chancalá Zapata

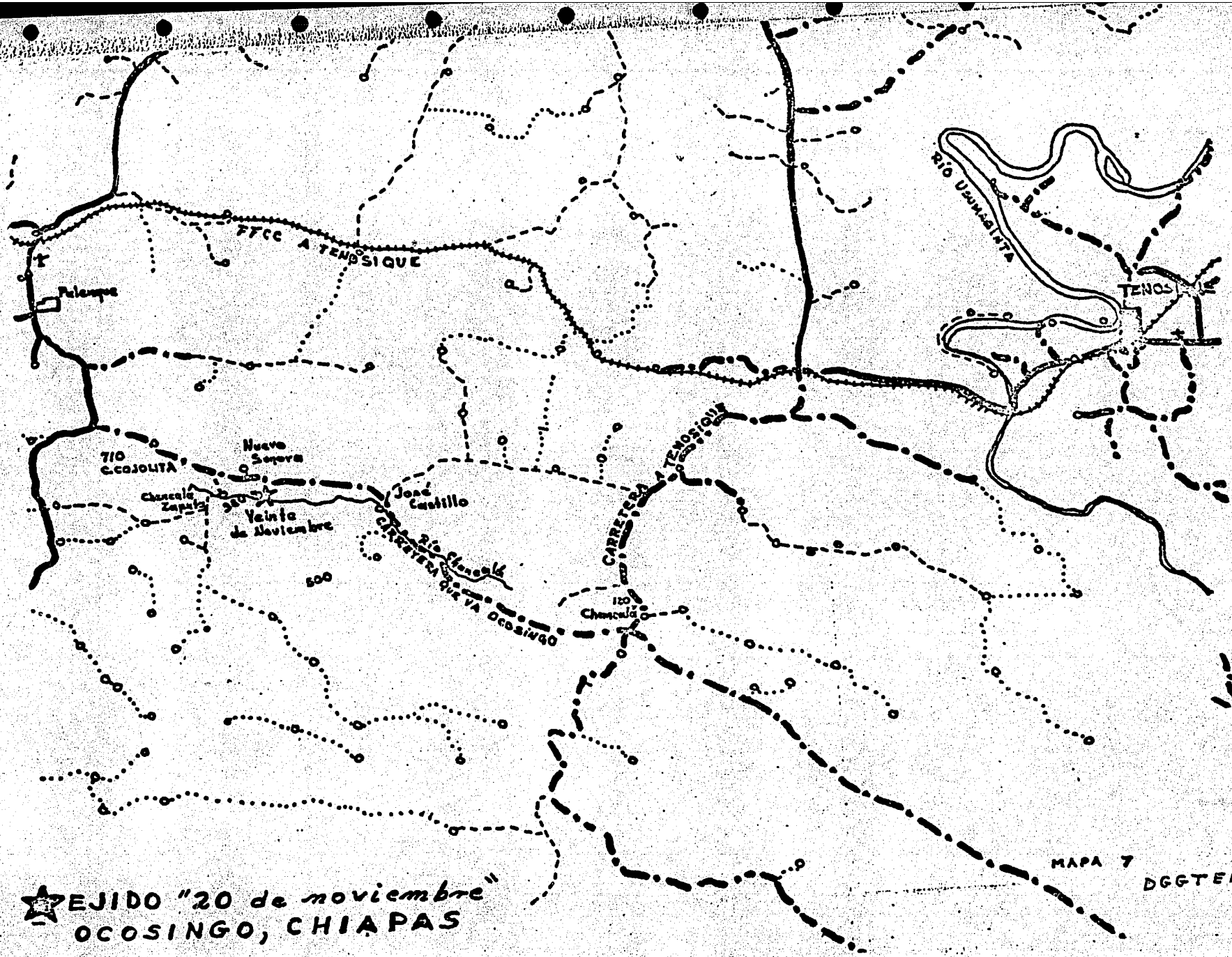
El sitio más cercano y de mayor importancia con respecto a la zona de estudio es Palenque, que está ubicado al Noroeste de ésta. (Mapa 7).



★ EJIDO "20 de noviembre"  
OCOSINGO, CHIAPAS

MAPA 7  
DGGTENAL





★ PEJIDO "20 de noviembre"  
 OCOXINGO, CHIAPAS

MAPA 7  
 DGGTENAL



## IX.2 TOPOGRAFIA

El ejido 20 de Noviembre se encuentra a una altura aproximada de 380 m s n m

Colinda al noreste con el cerro Cojolita.

La zona presenta una cubierta vegetal muy densa.

En el ejido 20 de Noviembre se encuentra un banco de material del cual se extrae grava.

(Carta Tenosique 1:250,000)

## IX.3 CLIMA

El clima de la zona de estudio es Af(m) = cálido húmedo con lluvias todo el año. Clasificación según sistema Köppen modificado por Enriqueta García.

La precipitación del mes más seco es mayor de 60 mm.

La TMA es mayor a 22°C.

La temperatura del mes más frío es de 18°C.

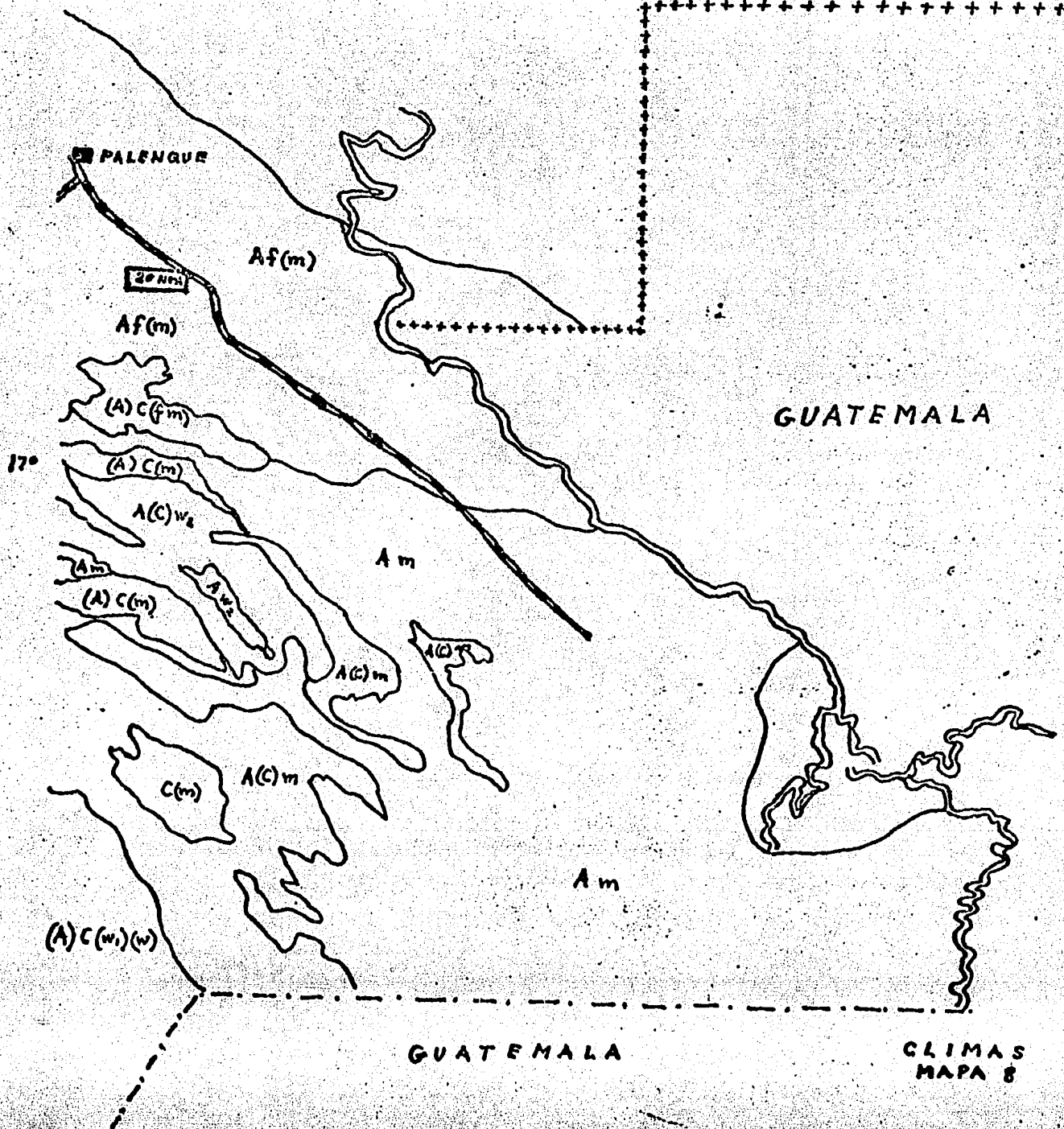
(MAPA 8)

## IX.4 GEOLOGIA

En la zona de estudio se encuentran en su mayoría ro-

16°

# T A B A S C O



GUATEMALA

17°

GUATEMALA

CLIMAS  
MAPA 8

CLIMAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

SIMBOLOGIA

TIPOS DE CLIMA

A n

Cálido húmedo (lluvias en verano)

A (o) m

Semicálido húmedo " " "

(A) G (w) (w)

Semicálido subhúmedo " "

A (C) w<sub>2</sub>

Semicálido subhúmedo (humedad alta)

A f (m)

Muy cálido húmedo (Lluvias todo el año)

A w<sub>2</sub>

Cálido subhúmedo (humedad alta)

cas sedimentarias del Cretácico Inferior (calizas).

Al Noroeste se localiza una falla normal de 10 kilómetros (escala 1:1000,000 y DIGNITENAL).

#### IX.5 E D A F O L O G I A

El suelo que predomina en la zona de estudio es Luvisol ártico. Esta unidad edafológica presenta acumulación de arcillas en el subsuelo, se encuentra en zonas templadas o tropicales lluviosas. Su vegetación natural es de selva o bosque, con suelos rojos o claros, moderadamente ácidos y de gran susceptibilidad a la erosión.

En segundo término se encuentra Litosol que es un suelo de distribución muy amplia localizado en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación. Son suelos, sin desarrollo con profundidad menor de 10 cm., tienen características muy variables según el material que los forma. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona, puede ser moderada o alta.



En tercer término encontramos en la zona Regosoles éutricos, que se caracterizan por no presentar capas distintas; son claros y se parecen a la roca que les dió origen. Se pueden presentar en muy diversos climas y tipos de vegetación. Su susceptibilidad a la erosión es muy variable y depende del terreno en que se encuentren. Unidad de clasificación FAO/UNESCO 1970 modificada por DGGTENAL. Escala 1:1000,000 y DGGTENAL. (MAPA 9).

La SAHOP clasifica la zona lacandona con la hidrología que se muestra en el MAPA 10.

#### IX.7 VEGETACION

La vegetación original de la zona de estudio, es de selva alta perennifolia, representada por una comunidad vegetal muy densa donde predominan los árboles altos (mayores de 30 m); esta vegetación se desarrolla en climas cálido-húmedos, donde se registra la mayor cantidad de precipitaciones del País; más del 75% de sus componentes, conserva el follaje durante todo el año. Este tipo de vegetación se distribu-

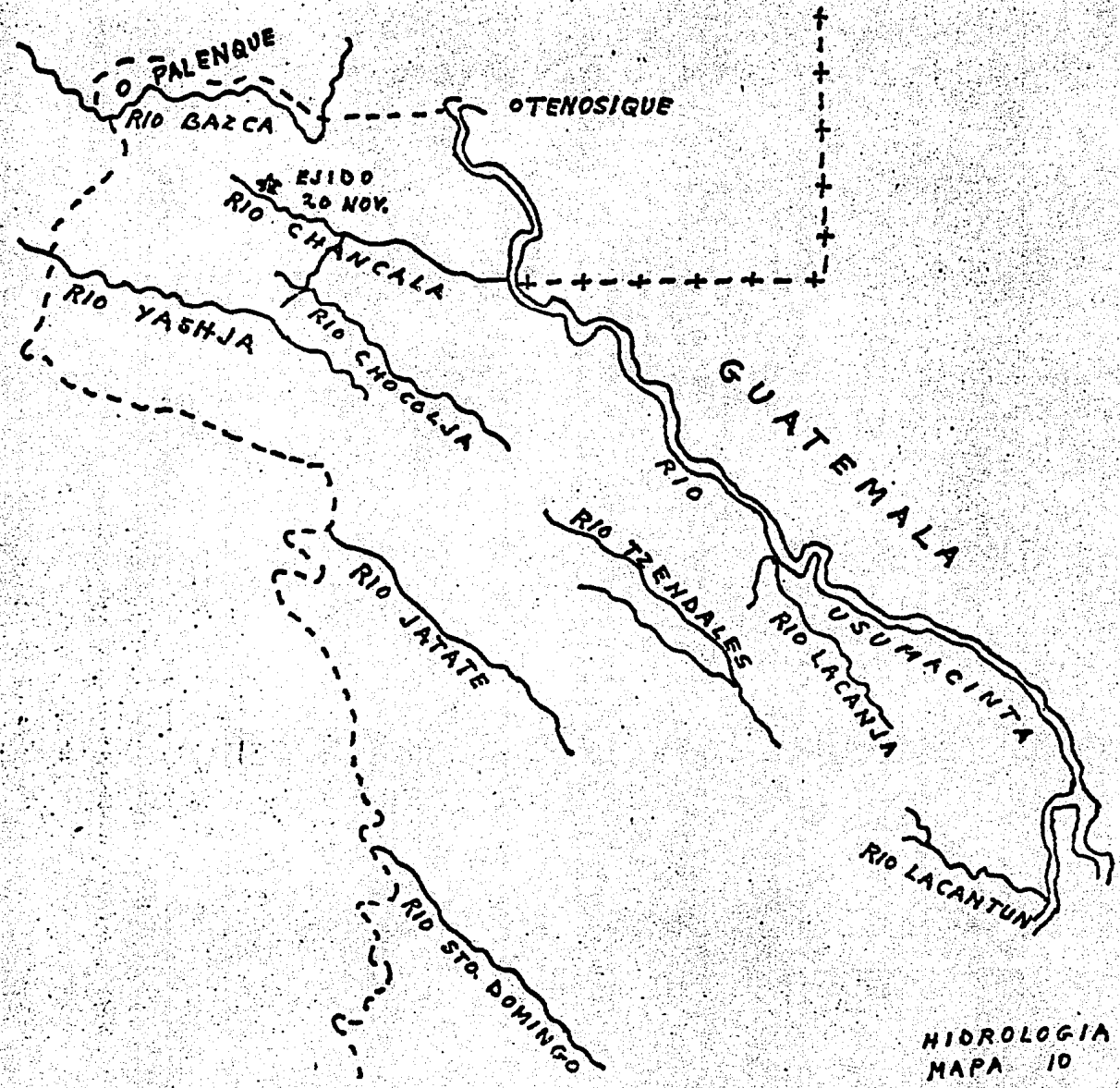


EDAPOLOGIA  
 MAPA 9

## S I M B O L O G I A

## UNIDADES DE SUELO

Ap	Acrisol plántico
Be	Cambisol éútrico
E	Rendzina
I	Litosol
Lo	Luvisol crómico
Lf	Luvisol férrico
Lo	Luvisol órtico
Lp	Luvisol plántico
Ne	Nitosol éútrico
Re	Regosol éútrico



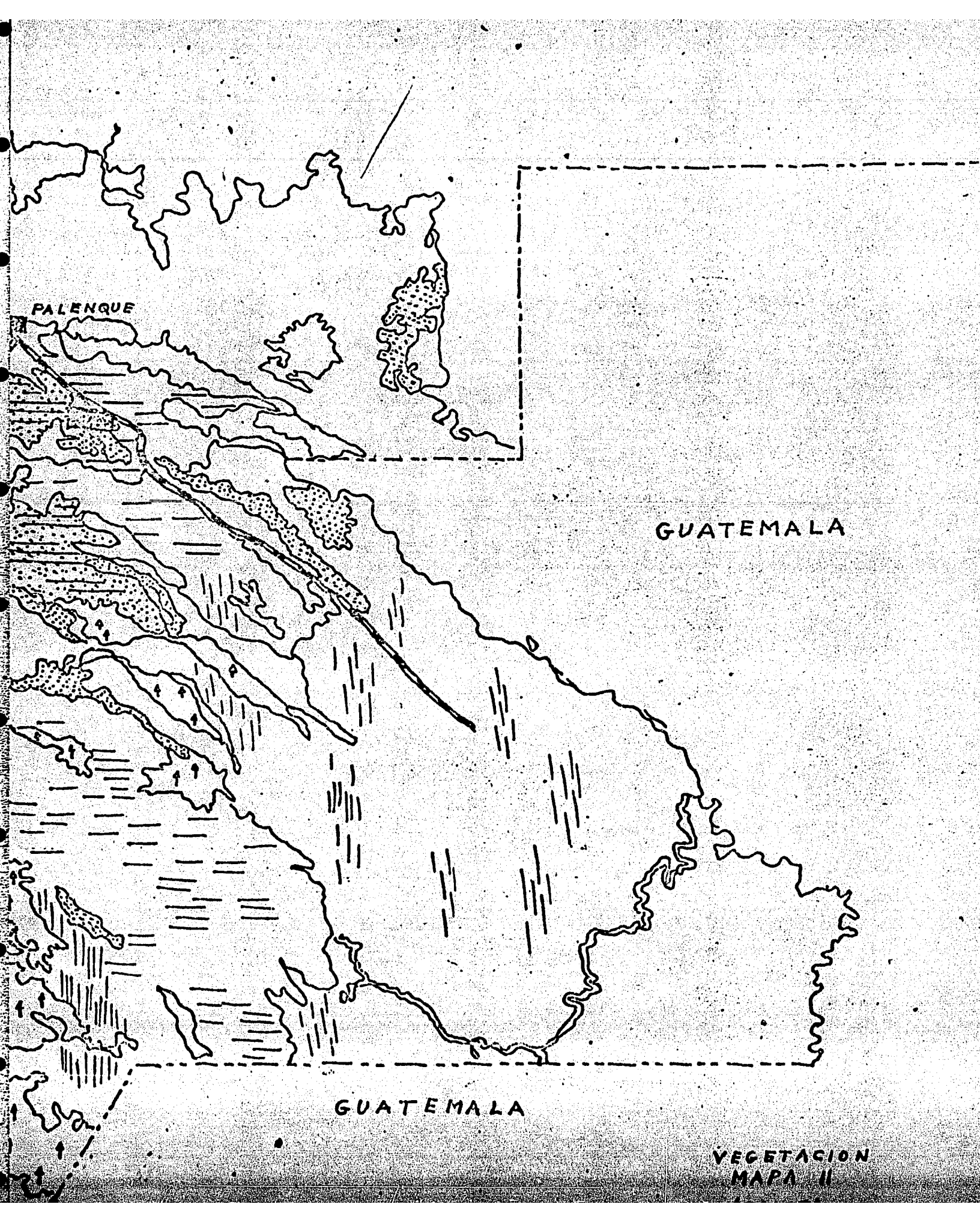
HIDROLOGIA  
MAPA 10



ye en parte de la planicie y vertiente del Golfo de México, Sur de la Península de Yucatán y en la porción Sur de la vertiente del Pacífico; en muchos lugares puede estar asociada con el bosque mesófilo de montaña. (Ver Mapa 11).

Algunas de las especies más representativas son:

<u>Terminalia amazonia</u>	(Canshán sombrerete)
<u>Dialium guianense</u>	(Guapaque)
<u>Gutteria anomala</u>	(Corcho negro)
<u>Brosium alicastrum</u>	(Ramón, capono)
<u>Manilkara zapota</u>	(Chicle)
<u>Pachira aquatica</u>	(Zapote de agua)
<u>Terminalia oblonga</u>	(Guayabo volador)
<u>Vochysia guatemalensis</u>	(Palo de agua)
<u>Calophyllum brasiliense</u>	(BARI, Lecha María)
<u>Andira galeottiana</u>	(Macayo)
<u>Swietenia macrophylla</u>	(Caoba)
<u>Ficus sp</u>	(Amate)



PALENQUE

GUATEMALA

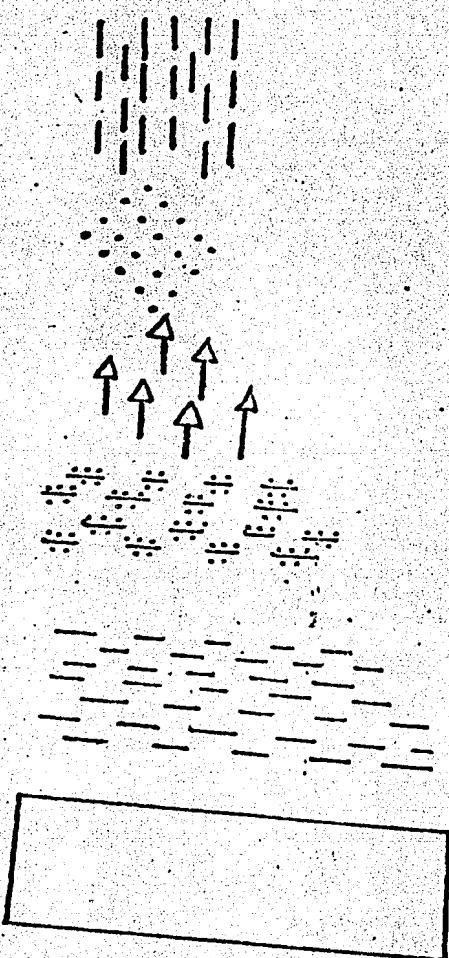
GUATEMALA

VEGETACION  
MAPA II

MAPA 11

VEGETACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

SIMBOLOGIA



TIPO DE VEGETACION

Agricultura nómada

Agricultura de Temporal

Bosques

Pastizal cultivado y agricultura de temporal

Pastizales

Selva alta perennifolia

La comunidad vegetal que se origina al ser eliminada la vegetación primaria, presenta una composición florística y una fisonomía diferentes. Este tipo de vegetación se desarrolla en áreas agrícolas abandonadas y en zonas desmontadas. DIGTENAL (Escala 1:1000,000).

#### IX.8 USO POTENCIAL (Agricultura)

Tierras aptas para agricultura manual continua. Estas tierras no permiten la labranza con maquinaria agrícola ni con implementos de tracción animal. Es posible trabajar con ella únicamente en forma manual.

La cantidad y distribución de lluvias, hacen posible el desarrollo de cuando menos dos ciclos agrícolas al año. En estos ciclos también es posible llevar a cabo la agricultura manual estacional.

Presentan suelos de requerimiento de riego, bajo, ya que están ubicados en regiones húmedas y la aportación de agua de las precipitaciones pluviales es suficiente para obtener dos ciclos agrícolas durante el año. Carta escala 1:1000,000 DIGTENAL



IX. 9 USO POTENCIAL (ganadería)

Tierras no aptas para el aprovechamiento pecuario. Terrenos en los que la naturaleza y condición de la vegetación, o por las condiciones físicas del terreno no es posible su utilización para la alimentación del ganado. (Escala 1:1000,000 DIGITAL).

**X LOCALIZACION DE LOS PERFILES DE**  
**SUELO EN LA ZONA DE ESTUDIO**

En el Ejido "Veinte de Noviembre" se cavaron seis perfiles a una distancia aproximada de 1000 m uno de otro. De los perfiles se tomaron muestras cada 10 cm y (2) muestras para fertilidad cada 20 cm. Se siguió el criterio de coleccionar los suelos bajo la condición de que estuvieran en diferente topografía y uso.

**DESCRIPCION**

**PERFIL N-1**

Se localiza 3 kms. al sur del asentamiento Veinte de Noviembre y a 3 Km. al Oeste de la carretera Palenque-Bonampak. El terreno tiene una pendiente del 2%. Está a 500 m de un cerro. No se observó erosión. El material parental es roca calcárea. Suelos no profundos (100 cm). Está a 300 m s n m. Clima Af (m). No hay ganadería. Cultivo de maíz asociado con ajonjolí y frijol.

## PERFIL M-2

Se localiza 4 Km. al Sur del ejido Veinte de Noviembre y 3 Km. al Oeste de la carretera Palenque-Bonampak. El terreno presenta una pendiente del 6%. No se observa erosión. El material parental es roca calcárea. Suelos no profundos 100 cm. 340 m s n m. Clima Af (m). No existe ganadería. Cultivo de maíz, calabaza y chile.

## PERFIL S-42

Se localiza 3 Km. al Este del poblado y a 700 m Oeste de la carretera Palenque Bonampak. El terreno tiene una pendiente del 10%. Se observan pequeños cerros que forman parte de una cadena montañosa. El material parental es caliza. Fuerte susceptibilidad a la erosión. Suelos no profundos 100 cms. 380 msnm. Clima Af. (m). Sin vegetación original. Agricultura: Maíz, chile, frijol y café. No hay ganadería.

## PERFIL S-43

Se localiza 2 Km. al Este del ejido Veinte de Noviembre aprox. y a 1 Km. Oeste de la carretera Palenque-Bonampak. Tiene una pendiente del 8%. Se observó una formación de cerros. El material parental es roca calcárea (calizas del Cretácico). Susceptibilidad a la erosión. Suelos no profundos (100 cms ). Altura 360 m s n m. Clima Af (m). Sin vegetación original. Agricultura: Maíz, calabaza y chile. No hay ganadería.

## PERFIL V-40

Se localiza a 3.5 Km. al Oeste del Asentamiento Veinte de Noviembre y a 800 metros Sur de la carretera Palenque-Bonampak. Presenta una pendiente del 30%. El terreno es sumamente pedregoso, fuertemente erosionado. Suelos someros (30%). El material parental es caliza. Altitud



de 420 m s n m. Clima Af (m). Parcela  
utilizada en siembra de maíz y calaba  
za. No hay ganadería.

PERFIL V-41

Se localiza a 4.5 km. al <sup>O</sup>este del po-  
blado y a 1.5 km. de la carretera Palenque-  
Bonampak. Presenta una pendiente del  
25%. El terreno es sumamente pedregoso.

La roca parental es caliza. Suelos some-  
ros (30 cms). Fuertemente erosionados.

Altitud 420 m s n m. Clima Af (m). Par-  
cela con maíz, calabaza y sandía.

**XI DATOS COMPLEMENTARIOS DE**  
**LA ZONA DE ESTUDIO**

El ejido 20 de Noviembre tiene una área aproximada de 2000 hectáreas. Los ejidatarios potenciales ocupan de 15 a 20 hectáreas para cultivo y vivienda. Pero la mayor parte de ellos explotan los campos como pastizales para la introducción de ganadería, que actualmente es muy escasa. Por otra parte, un porcentaje elevado de agricultores prefiere los cultivos de maíz, frijol, calabaza, chile, ajonjolí, café y sandía. La población se compone de indígenas tzeltales que hablan su lengua (tzeltal) y el idioma español, debido a la evangelización de grupos presbiterianos que los han catequizado y a la vez alfabetizado mediante la religión. La alfabetización en este ejido es de un 60 por ciento aproximadamente de su población. Existe una escuela a nivel primaria que se complementa didácticamente con las enseñanzas impartidas a nivel religioso.

El banco de material encontrado en esta zona, da trabajo a algunos habitantes a través de la extracción de grava. El pequeño centro industrial, ha facilitado la apertura de caminos vecinales así como de agua potable y otros servicios para asentamientos humanos. (Carta electrónica SEDUE 1983: Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología).

## XII MATERIAL Y METODOS

Para la elaboración de este trabajo se requirió de la bibliografía especializada; asimismo, de cartas electrónicas proporcionadas por la SEDUE; información del Banco de Datos del sector Ecología del mismo organismo; Dirección de Normas y Tecnologías para la Vivienda. Tanto los mapas como la cartografía, fueron proporcionados e investigados en DGTENAL, SAHOP, Instituto de Geografía de Ciudad Universitaria y Secretaría de la Presidencia.

Una vez recopilado el material de consulta se procedió a efectuar el trabajo del laboratorio, bajo la dirección del M. en C. Nicolás Aguilera Herrera, el cual consiste en hacer determinaciones fisicoquímicas de los suelos en la zona de estudio. Para efectuar, anticipadamente, el trabajo de laboratorio, se seleccionaron las



muestras de los pozos M-1; M-2; S-42; S-43; V-40 y V-41.

Las muestras de estos pozos, se pusieron a secar evitando que se contaminaran; más adelante fueron molidas en forma manual para, posteriormente, tamizarlas con tamiz malla 10 de 2 mm. de abertura y se colocaron separadamente en bolsas de polietileno, para repartirlas después en diferentes pesos (gramos) para cada una de las determinaciones fisicoquímicas que se citan a continuación:

### XII.1 ANALISIS FISICOS

a) Color: en seco y en húmedo, por comparación con las tablas Munsell (1975).

b) Densidad aparente: determinada por el método de la probeta.

c) Densidad real: determinada por el método del picnómetro.

d) Espacio poroso: determinado por la relación del cociente, densidad aparente entre densidad real.

e) Textura: determinada por el método de Bouyoucos (1951).

## XII.2 ANALISIS QUIMICOS

a) pH: Se determinó por el método del potenciómetro Beckman Zeromático, en relación 1:2:5. De mezclas de suelo con agua destilada hervida y con KCl, IN pH 7.

b) Porcentaje de materia orgánica: Determinado por el método de Walkley y Black y modificado por Walkley (1947).

c) C I C T: Se empleó el método de centrifugación, saturando las muestras con 5 lavados de cloruro de calcio IN pH 7; luego 5 lavados con alcohol etílico y saturando finalmente con cloruro de sodio IN pH 7. Se titula por medio del Versenato 0.02 N Jackson (1964).

d) Calcio y Magnesio Intercambiables: Se determina por el método de centrifugación extrayendo con acetato de amonio 1 N pH 7. El calcio y el magnesio desplazados se titulan por el método del versenato.

e) Potasio y Sodio Intercambiables: Se determina mediante el método de centrifugación extrayendo con acetato de amonio 1 N pH 7 y el extracto se lee en el flamómetro Coleman Junior. Black (1965).

f) Fósforo asimilable por los Métodos: Bray I; Bray II y Olsen. El color se determinó en el colorímetro Leitz (Mod. M) Jackson (1964).

g) Nitratos: Se determinan por el método del ácido fenoldisulfónico Jackson (1964) y se cuantifica en el colorímetro Leitz Modelo M.

h) Nitrógeno Total: determinado por el método Kjeldahl (digestión de materia orgánica).

i) Alofano Se determina por el método semicuantitativo de Fieldes y Perrot (1966).

### XIII RESULTADOS

#### PERFIL M-1

Localización: 3 Km. al sur del asentamiento  
"Veinte de Noviembre".

Material Parental: Calizas del Cretácico In-  
ferior.

Altitud: 300 m s n m

Topografía: Plana

Clima: Af (m) cálido-húmedo con lluvias  
todo el año

Drenaje: Moderado.

Vegetación primaria: Selva alta perennifolia

Uso actual del suelo: Maíz asociado con  
frijol y ajonjolí.



Las determinaciones fisicoquímicas practicadas a este perfil, dieron los resultados que se presentan en el cuadro M-1 y en la gráfica M-1.

El color en seco se advierte de 0 a 10 cm como (10 Y R 3/2) pardo grisáceo muy oscuro; de 10 a 20 cm (10YR 4/4 ) pardo amarillento muy oscuro; de 20 a 30 cm (10YR 3/4 pardo amarillento oscuro; de 30 a 40 cm (10YR 6/6) amarillo pardusco; de 40 a 50 cm (10YR 7/2) gris claro; de 50 a 60 cm. (10YR 4/6) amarillo; de 60 a 70 cm (10 Y R 6/6) amarillo pardusco; de 70 a 80 (10 Y R 5/6) pardo amarillento y de 80 a 90 cm. (10YR 8/1) blanco. El color en húmedo presenta pardos y amarillos; de 0 a 10 cm (10 YR 2/2) pardo muy oscuro; de 10 a 20 cm (10 Y R 3/3) pardo oscuro; de 20 a 30 cm (10 Y R 4/4) pardo amarillento oscuro; de 30 a 40 cm (10YR 5/6) pardo amarillento oscuro; de 40 a 50 cm (10 Y R 6/6) amarillo pardusco; de 50 a 60 cm (10YR 7/8) amarillo; de 60 a 70 cm (10 YR 6/8) amarillo pardusco; de 70 a 80 cm (10YR 5/8) pardo amarillento y de 80 a 90 cm (10YR 8/1) blanco.

En cuanto a las muestras de fertilidad el color en seco se obtuvo de 0 a 20 cm (10YR 3/3) pardo oscuro y de 20 a 40 cm (10 YR 3/6) pardo amarillento oscuro. El color en húmedo resulta de 0 a 20 cm (10YR 3/2) pardo grisáceo muy oscuro y de 20 a 40 cm (10YR4/9) pardo amarillento.

La densidad aparente varía de 0.87 a 1.19 g/ml observándose que aumenta ésta a medida que aumenta la profundidad.

La densidad real va de un valor de 1.948 a 2.303 g/ml pero no presenta valores crecientes o decrecientes.

La textura es migajón arcillo-arenoso de 0 a 10 cm; arcilla arenosa de 10 a 20 cm; y de 20 a los 90 cm presenta el perfil una textura arcillosa. Las muestras de fertilidad tienen de 0 a 20 cm. una textura de migajón arcillo-arenoso y de 20 a 40 cm textura arcillosa.

El pH va de 5.9 a 7.8 con agua en forma más o menos creciente a medida que aumenta la profundidad y con

(KCL) cloruro de potasio va de 5.1 a 7.0, siendo estos valores más o menos crecientes al aumentar la profundidad.

La materia orgánica va de 8.5709 a 0.7667% decreciendo a medida que el perfil se hace más profundo.

El carbono va en relación con la M.O. tomando valores decrecientes de 4.9715 a 0.447%.

El nitrógeno total varía de 0.9080 a 0.2044% encontrándose el valor más alto entre los 50 a 60 cm.

La relación carbono-nitrógeno va de 19.511 a 6.260 %.

Los nitratos presentan valores decrecientes que van de 25 a 5.5 (ppm).

El fósforo por el método Bray I se presenta en forma desordenada con valores que van de 5.632 a 2.112 (ppm). Por el método Bray II los valores van de 9.152 a 4.928 (ppm), tampoco hay homogeneidad entre los valores y la profundidad. Por el método de Olsen el fósforo va en aumento a medida que aumenta la profundidad con va-

lores de 124 a 210 (ppm).

La C.I.C.T. varía de 34.4 a 48.6 (Meq/100 g) presentándose el valor más alto entre los 40 y 50 cm.

El calcio va de 22 a 9 (Meq/100 g) el valor más alto se localiza entre los 30 - 40 cm.

El magnesio toma valores de 26 a 16 (Meq/100 g) encontrándose los más altos entre los 40 y los 80 cm.

El sodio se presenta en forma homogénea a lo largo del perfil con valores de 1.869 a 1.6 (Meq/100 g).

El potasio toma valores de 0.743 a 0.534 (Meq/100 g) siendo éstos más o menos constantes en todo el perfil.

El adefano va de (X) bajo a (XX) alto. De los 20 a los 80 cm. se encuentra la mayor cantidad.



DESCRIPCION

## PERFIL M-1

Sitio: Ejido "20 de Noviembre"Municipio: Ocosingo, Chiapas

Clasificación: Orden Mollisol; Suborden Aquolls;  
Gran Grupo Argiaquolls.

Horizonte	Profundidad (cm)	Características
Aop	0 - 10	Suelo color (10YR3/2) pardo griseo muy oscuro, en seco. Color en húmedo (10YR 2/2) pardo muy oscuro. Estructura granular gruesa, muy friable, con microporos. Fuerte actividad biológica. Abundantes raíces. Textura migajón arcillo-arenoso. Reacción ligeramente ácida.

- A<sub>1</sub> 10 - 30 Suelo color (10YR 3/4) pardo amarillento en seco (10YR 4/4) pardo amarillento oscuro, en húmedo. Es tructura granular friable, presen ta macro y microporos. Raíces. Li gera reacción al ácido clorhídrico. Textura arcilla arenosa. Reac ción ligeramente ácida.
- A<sub>2</sub> 30 - 40 Suelo color (10YR 6/6) amarillo pardusco en seco y (10YR 5/6) par do amarillento oscuro, en húmedo. Estructura granular friable, pre sente macro y microporos. Raíces. Ligera reacción al ácido clorhídrico. Textura arcillosa. Reacción del suelo ligeramente alcalina.
- C<sub>1</sub> 50 - 80 Suelo color (10YR 4/6) amarillo en seco y (10YR 6/6) amarillo par

duco en húmedo. Estructura granular friable. Microporos. Escasas raíces. Reacción fuerte al ácido clorhídrico. Textura arcillosa. Reacción moderadamente alcalina.

C2

80 - 90

Suelo color (10YR 8/1) Blanco en seco y (10YR 7/6) amarillo en húmedo. Estructura prismática. Textura arcillosa. Fuerte reacción al ácido clorhídrico. Reacción del suelo ligeramente alcalina.

CUADRO I M-1  
EJIDO VEINTE DE NOVIEMBRE.  
MUNICIPIO OCSINGO, CHIAPAS.

ALTITUD 1 360 msnm.  
CLIMA 1 CALIDO HUMEDO AF(1).  
LOCALIZACION: 91° 25' LONGITUD OESTE.  
17° 24' LATITUD NORTE.

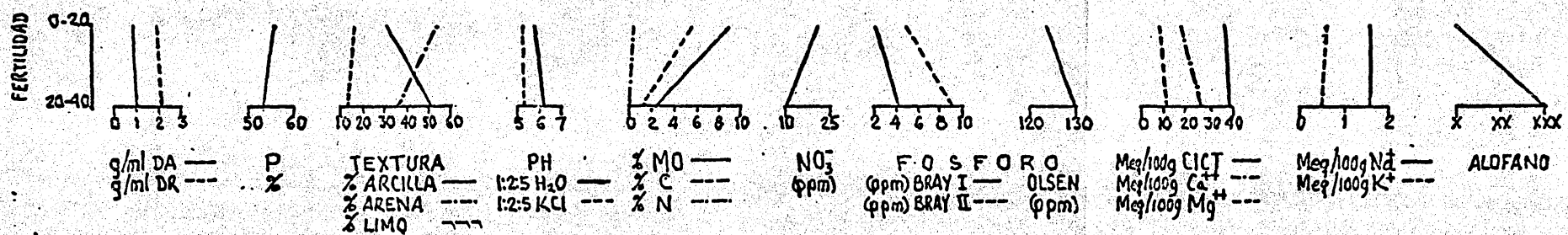
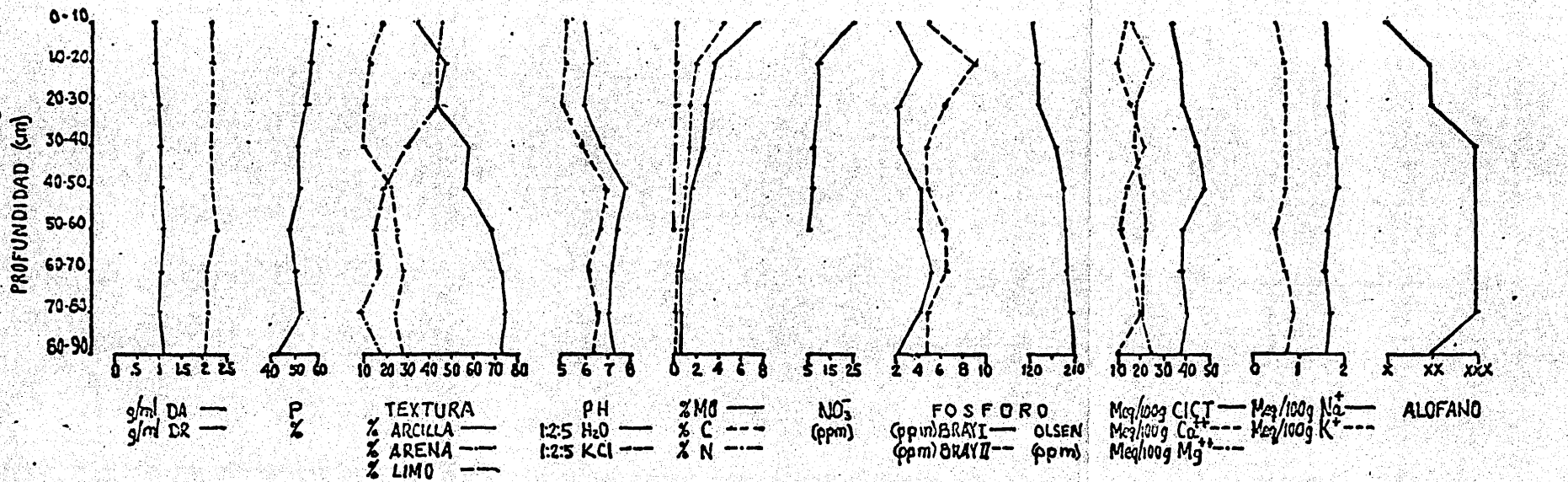
MATERIAL PARENTAL: CALIZAS DEL CRETACICO INFERIOR.  
ROCAS SEDIMENTARIAS DEL MESOZOICO.  
TEM. MEDIA ANUAL 1 23°C.  
USO ACTUAL 1 CULTIVO DE MAIZ. 700 m<sup>2</sup>.  
VEGETACION ORIGINAL: SELVA ALTA PERENNI-FOLIA.

PROFUNDIDAD (cm)	(SECO)	COLOR	(HUMEDO)	DENSIDAD		POROSIDAD %	T.E.X.T.U.R.A			pH	N. O. 11213	C %	N %	C/N %	F.O.S.F.O.R.O				C.I.C.T. Req/100g	CALCIO Req/100g	MAGNESIO Req/100g	SODIO Req/100g	POTASIO Req/100g	ALFAMO		
				APARENTE g/ml	REAL g/ml		ARCILLA %	ARENA %	LIPO %						BRAY I (ppm)	BRAY II (ppm)	OLSEN (ppm)									
0-10	10YR 3/2 PARDO GRISABO MUY OSCURO.	10YR 2/2 PARDO MUY OSCURO		0.07	2.147	59.90	34.4	46.0	19.6	6.0	5.2	7.0474	4.5519	0.2772	16.420	25.00	2.112	4.928	128	34.4	13	16	1.6	0.534	X	
10-20	10YR 4/4 PARDO AMARILLENTO MUY OSCURO.	10YR 3/3 PARDO OSCURO.		0.95	2.209	57.60	40.4	38.0	13.6	6.2	5.2	3.7974	2.2024	0.2380	9.254	9.50	4.224	9.152	130	38.6	10	16	1.69	0.716	XX	
20-30	10YR 3/4 PARDO AMARILLENTO OSCURO.	10YR 4/4 PARDO AMARILLENTO OSCURO.		0.99	2.233	55.70	44.4	44.0	11.6	6.0	5.1	2.9294	1.4991	0.2212	7.681	9.50	2.112	6.488	130	39.4	16	19	1.69	0.741	XX	
30-40	10YR 4/4 AMARILLO PARDUSCO.	10YR 5/4 PARDO AMARILLENTO OSCURO.		1.05	2.185	52.00	58.4	30.0	11.6	6.8	5.9	2.7848	1.6153	-----	-----	8.00	2.112	4.928	154	45.4	22	18	1.782	0.741	XXX	
40-50	10YR 7/2 CRIS CLARO.	10YR 6/4 AMARILLO PARDUSCO.		1.06	2.228	52.50	56.4	20.0	23.6	7.0	7.0	1.7504	1.0153	-----	-----	7.00	4.224	4.928	180	48.6	14	21	1.869	0.741	XXX	
50-60	10YR 4/4 AMARILLO.	10YR 7/8 AMARILLO.		1.17	2.303	49.20	60.4	16.0	25.6	7.5	6.7	1.2294	0.7132	0.9080	7.277	5.50	4.224	6.488	184	39.8	11	23	1.49	0.512	XXX	
60-70	10YR 6/4 AMARILLO PARDUSCO.	10YR 6/8 AMARILLO PARDUSCO.		1.01	2.089	50.30	72.4	18.0	19.6	7.2	6.2	0.8824	0.5118	-----	-----	0.00	5.632	6.488	194	28.0	17	21	1.6	0.716	XXX	
70-80	10YR 5/4 PARDO AMARILLENTO.	10YR 5/8 PARDO AMARILLENTO.		1.02	2.156	52.70	74.4	10.0	15.6	7.1	6.6	0.8824	0.5118	-----	-----	0.00	4.224	4.928	204	46.4	20	20	1.69	0.743	XXX	
80-90	10YR 8/1 BLANCO.	10YR 7/4 AMARILLO.		1.19	2.098	43.28	72.4	18.0	19.6	7.3	6.4	0.7467	0.4117	-----	-----	0.00	2.112	4.928	210	38.2	10	23	1.6	0.741	XX	
F.F.R.T.I.L.L.I.D.A.L.D.																										
0-20	10YR 3/3 PARDO OSCURO.	10YR 3/2 PARDO GRISABO MUY OSCURO.		0.87	1.948	55.40	30.4	54.0	15.6	5.9	5.2	0.5709	4.9715	0.2548	19.511	20.50	2.112	4.928	124	37.8	9	18	1.6	0.613	X	
20-40	10YR 3/4 PARDO AMARILLENTO OSCURO.	10YR 4/9 PARDO AMARILLENTO OSCURO.		1.01	2.173	55.60	50.4	36.0	13.6	6.2	5.3	2.2042	1.2796	0.2844	6.260	10.00	4.224	9.152	130	38.8	11	24	1.6	0.542	XXX	

X --- BAJO.  
XX --- MEDIO.  
XXX --- ALTO.



PERFIL M-1



### XIII.1 RESULTADOS

#### PERFIL M-2

Localización: 4 km. al Sur del poblado "Veinte de Noviembre".

Material parental: Calizas de Cretácico Inferior.

Altitud: 340 m s n m

Topografía: Plana

Clima: Af (m) cálido-húmedo con lluvias todo el año.

Drenaje: Moderado

Vegetación primaria: Selva alta perennifolia

Uso actual del suelo: Maíz asociado con frijol y chile.

Las determinaciones fisicoquímicas realizadas a este perfil, produjeron los resultados que se presentan en el cuadro M-1 y en la gráfica M-2.

El color en seco se observa de 0 a 10 cm. como (10YR 3/1) gris muy oscuro; de 10 a 20 cm (10YR 4/2) pardo grisáceo oscuro; de 20 a 40 cm (10 YR 5/2) pardo grisáceo; de 40 a 50 cm (10YR 5/3 pardo y de 50 a 60 cm (10YR 6/3) pardo pálido. El color en húmedo presenta de 0-10 cm (10YR 2/1) negro; de 10 a 20 cm (10YR 3/3) pardo oscuro; de 20 a 40 cm (10YR 3/2 y 4/2) pardo grisáceo oscuro y de 40 a 60 cm (10YR 4/4 pardo amarillento oscuro.

En cuanto a las muestras de fertilidad, el color en seco presenta de 0 a 20 cm (10 Y R 4/2 pardo grisáceo oscuro y de 20 a 40 cm (10YR 5/3) pardo. El color en húmedo resulta de 0 a 20 cm (10YR 2/2) pardo muy oscuro y de 20 a 40 cm (10YR 4/3) pardo oscuro.

La densidad aparente varía de 0.25 a 1.08 g/ml en forma de valores crecientes.

La densidad real va de 2.023 a 2.436 g/m encontrándose el valor más lato entre los 40 a 50 cm.

La porosidad da porcentajes de 53.9 a 60.15 sin orden creciente o decreciente.

La textura a lo largo de todo el perfil es aroi llosa.

El pH va de 6.2 a 7.7 con agua en forma irregular en el perfil. Con cloruro de potasio va de 5.4 a 6.8 también distribuido en forma irregular.

La materia orgánica se distribuye en forma decre ciente hacia la profundidad del perfil con valores que van de 10.356 a 3.0283%.

El nitrógeno total presenta valores de 0.2156 a 0.1624% que decrecen en la profundidad.

La relación carbono-nitrógeno toma valores de 27.728 a 10.438%.



Los nitratos presentan valores, que decrecen con la profundidad del perfil, que van de 35 a 7.63 (ppm).

El fósforo por el método Bray I toma valores de 9.152 a 5.632 (ppm); por el método Bray II se encuentran valores que van de 13.376 a 2.112 (ppm) y por el método Olsen los valores van de 96 a 428 (ppm) que aumentan en contenido conforme la profundidad es mayor.

La C.I.C.T. varía de 45.6 a 31.6 Meq/100 g en forma desordenada a lo largo del perfil.

El calcio presenta valores que varían de 25 a 14 Meq/100 g sin orden creciente o decreciente.

El magnesio toma valores de 23 a 11 Meq/100 g en forma desordenada a lo largo del perfil.

El sodio da valores que van de 2.869 a 2.478 en forma más o menos homogénea.

El potasio presenta 1.509 a 1.125 Meq/100 g

en forma más o menos estable en todo el perfil.

El alofano va de (XX) medio a (XXX)alto,  
éste se presenta entre los 40 y 60 cm.

## DESCRIPCION

## PERFIL M-2

Sítio: Ejido "Veinte de Noviembre"

Municipios: Ocosingo, Chiapas

Clasificación: Orden Mollisol; Suborden

Aquolls; Gran Grupo Argiquolls

Horizonte	Profundidad (cm)	Características
A <sub>op</sub>	0 - 10	Suelo color (10YR 3/1) gris muy oscuro, en seco. Color en húmedo (10YR 2/1) negro. Estructura granular muy friable. Microporos. Abundantes raíces. Textura arcillosa. Reacción Moderadamente alcalina.

- A<sub>1</sub>            10 - 30        Suelo color (10YR 5/2) pardo grisáceo, en seco y en húmedo (10YR 3/2) pardo grisáceo oscuro. Estructura granular friable fina. Presenta microporos. Raíces. Reacción ligera al ácido clorhídrico. Textura arcillosa. Reacción del suelo ligeramente ácida.
- A<sub>2</sub>            30 - 60        Suelo color (10YR 5/3) pardo en seco y en húmedo (10YR 4/4) pardo amarillento oscuro. Estructura Granular friable. Microporos; escasas raíces. Reacción fuerte al ácido clorhídrico. Textura arcillosa. Reacción del suelo moderadamente alcalina.



COAFCO : R-2  
 EJIDO : VICENTE DE MONTENEGRO.  
 MUNICIPIO : COSUMCO, CHIAPAS.

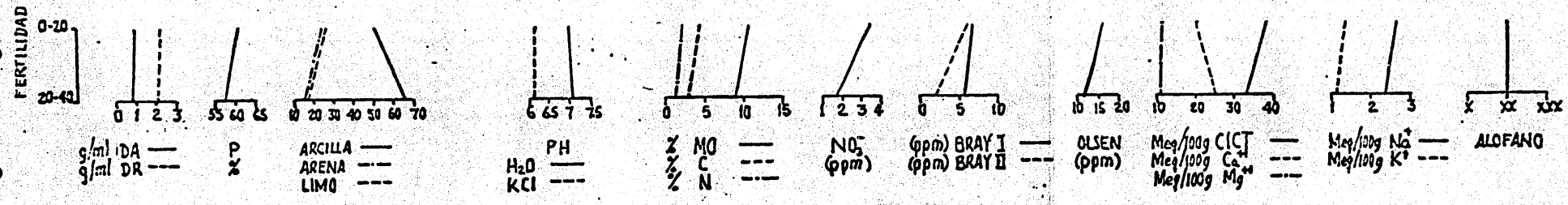
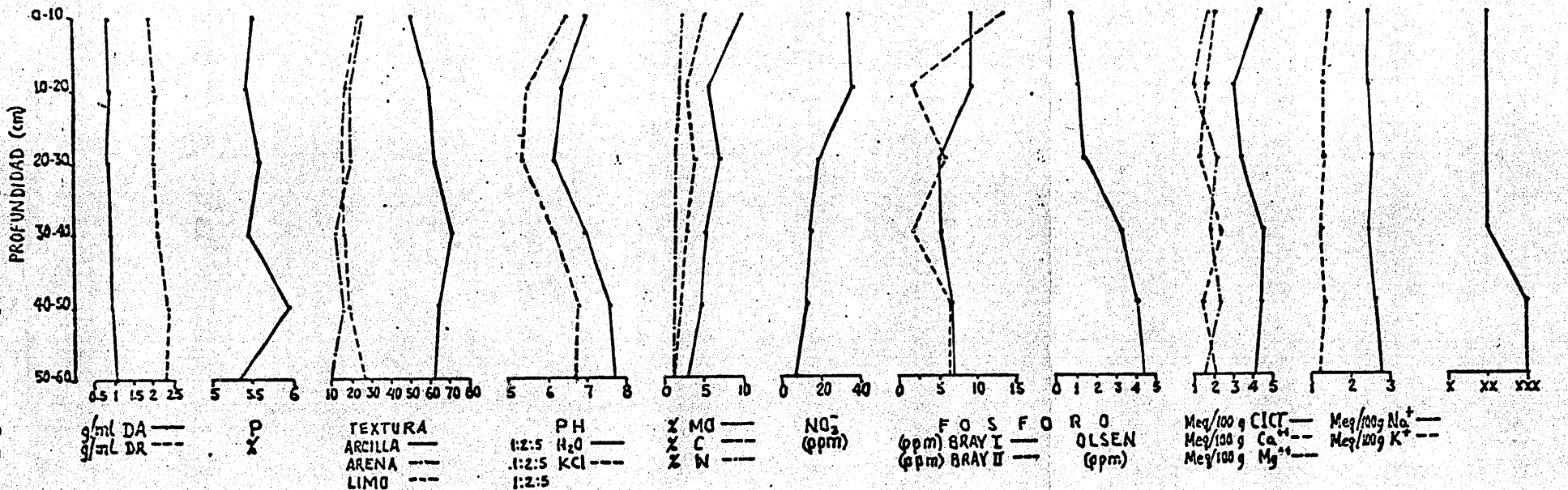
ALTITUD : 1280 msnm.  
 CLIMA : CALIDO HUMEDO AF(m).  
 LOCALIZACION : 91° 23' LONGITUD OESTE.  
 17° 24' LATITUD NORTE.

MATERIAL PARENTAL CALIZAS DEL CRETACICO INFERIOR  
 ROCAS SEDIMENTARIAS DEL MESOZOICO.  
 TEM. MEDIA ANUAL : 23°C.  
 USO ACTUAL : CULTIVO DE MAIZ. See esls.  
 VEGETACION ORIGINAL : SELVA ALTA PERENNIFOLIA.

PROFUNDIDAD (cm)	(ESCO)	COLOR	(HUMEDO)	DENSIDAD		POROSIDAD %	T.C.M.T.U.R.A.				M. O. %	C %	N %	C/N	NITRATOS (ppm)	FIG. 5. F. O. R. O.				CALCIO Meq/100g	MAGNESIO Meq/100g	SODIO Meq/100g	POTASIO Meq/100g	ALUMINO	
				APARENTE g/ml	REAL g/ml		ARCILLA %	ARENA %	LIMO %	(AGUA) 112'S						(KCl) 112'S	BRAY I (ppm)	BRAY II (ppm)	OLECH (ppm)						C.I.C.V. Meq/100g
0-10	10YR 3/1 GRIS MUY OSCURO.	10YR 2/1 NEGRO.		0.85	2.033	57.90	80.4	24.0	23.6	7.0	6.5	10.3560	5.9783	0.2156	27.728	35.00	9.122	13.374	76	44.2	21	18	2.554	1.508	XX
10-20	10YR 4/2 PARDOS GRISACEO OSCURO.	10YR 3/3 PARDOS OSCURO.		0.94	2.045	54.50	60.4	20.0	19.6	6.4	5.5	8.7471	3.4411	0.2044	14.932	37.50	9.122	2.112	128	31.6	17	11	2.554	1.381	XX
20-30	10YR 5/2 PARDOS GRISACEO.	10YR 3/2 PARDOS GRISACEO OSCURO.		0.87	2.034	54.30	62.4	20.0	17.6	6.2	5.4	7.2490	4.2143	0.1876	22.474	20.00	5.432	4.488	154	35.2	14	22	2.452	1.381	XX
30-40	10YR 5/2 PARDOS GRISACEO.	10YR 4/2 PARDOS GRISACEO OSCURO.		0.97	2.194	54.90	70.4	12.0	17.6	7.0	6.2	8.3883	3.1255	-----	-----	15.50	5.432	2.112	328	45.4	25	19	2.554	1.523	XX
40-50	10YR 5/3 PARDOS.	10YR 4/4 PARDOS AMARILLENTO OSCURO.		0.97	2.436	59.40	64.4	14.0	19.6	7.6	6.8	4.0847	3.3704	-----	-----	13.75	7.744	4.488	417	43.6	15	23	2.782	1.381	XXX
50-60	10YR 6/3 PARDOS PALIDOS.	10YR 4/4 PARDOS AMARILLENTO OSCURO.		1.08	2.328	53.90	62.4	10.0	27.6	7.7	6.7	3.0233	1.7534	0.1480	10.438	7.63	7.744	4.488	428	43.4	21	14	2.849	1.253	XXX
F.C.A.T.I.L.L.I.D.A.D.																									
0-20	10YR 4/2 PARDOS GRISACEO OSCURO.	10YR 2/2 PARDOS MUY OSCURO		0.91	2.283	60.15	50.4	24.0	25.6	7.1	6.2	10.1420	4.4918	0.2100	21.389	23.25	7.744	4.488	111	36.2	25	11	2.452	1.381	XX
20-40	10YR 5/3 PARDOS.	10YR 4/3 PARDOS OSCURO.		0.94	2.187	57.10	64.4	14.0	17.6	7.2	6.2	8.8948	3.2448	0.1420	20.117	10.00	5.432	2.112	144	33.4	20	11	2.478	1.125	XX

X --- BAJO.  
 XX --- MEDIO.  
 XXX --- ALTO.

PERFIL M-2



## XIII.2 RESULTADOS

### PERFIL S-42

Localización: 3 Km. al Este del poblado "Veinte de Noviembre"

Material Parental: Calizas del Cretácico Inferior

Altitud:

Topografía: ligeramente ondulada

Clima: Af (m) cálido-húmedo con lluvias todo el año.

Drenaje: Rápido

Vegetación original: Selva alta perennifolia

Uso actual del suelo: Maíz, chile, frijol y café

Las determinaciones fisicoquímicas practicadas a este perfil, proporcionaron los resultados que se presentan en el cuadro S-42 y en la gráfica S-42

El color en seco de 0 a 10 cm. resulta (10YR 4/1) gris oscuro; de 10 a 20 cm (10YR 5/2) pardo grisáceo; de 20 a 30 cm (10YR 6/2) gris pardusco claro; de 30 a 40 cm (10YR 6/1) gris y de 40 a 50 cm (10YR 8/2) blanco. En húmedo presenta de 0 a 10 cm (10YR 3/1) gris muy oscuro; de 10 a 20 cm (10YR 3/2) pardo grisáceo muy oscuro; de 20 a 30 cm. (10YR 3/3) pardo oscuro; de 30 a 40 cm (10YR 5/2) grisáceo oscuro y de 40 a 50 cm (10YR 7/3) pardo muy pálido.

Las muestras de fertilidad el color en seco es (10YR5/3) pardo de 0 a 20 cm y (10YR 4/1) gris oscuro y de 20 a 40 cm (10YR 4/2) pardo grisáceo oscuro.

La densidad aparente va de 0.87 a 1.23 g/ml en forma descendente.

La densidad real tiene valores de 2.030 a



2.584 g/ml la más alta se da de los 30 a 40 cm.

La porosidad presenta porcentajes de 50.18 a 58.76 en forma más o menos homogénea en todo el perfil.

La textura en toda la profundidad del perfil es migajón-limoso.

El pH con agua da valores de 7.6 a 6.9 y de 6.0 a 6.8 con cloruro de potasio.

La materia orgánica da porcentajes que van de 8.4627 a 0.8246; que decrece a medida que avanza la profundidad.

El nitrógeno total toma valores de 0.1820 a 0.8246%. Los valores bajan conforme aumenta la profundidad.

El nitrógeno total toma valores de 0.1820 a 0.07% que decrecen al aumentar la profundidad.

La relación carbono nitrógeno presenta valores de 28.538 a 18.561%

Los nitratos expresan valores que van de 12.75

a 7.63 (ppm) los valores decrecen al aumentar la profundidad.

La relación carbono-nitrógeno presenta valores de 28.538 a 18.561%

Los nitratos expresan valores que van de 12.75 a 7.63 (ppm) los valores decrecen al aumentar la profundidad.

El fósforo por el método Bray I tiene valores que van de 5.632 a 2.112 (ppm); por el método Bray II los valores van de 11.264 a 4.928 (ppm) y por el método Olsen se presentan en forma creciente a medida que aumenta la profundidad con valores que oscilan de 46 a 76 (ppm).

La C.I.C.T. expresa valores que van de 32 a 49.4 Meq/100 g encontrándose el valor más alto de 10 a 20 cm. del perfil.

El calcio toma valores que oscilan de 26 a 16 Meq/100 g.

El magnesio da valores que oscilan de 21 a 7 Meq/100 g.

El sodio se presenta con valores que van de 1608 a 2.269 Meq/100 g.

El potasio desciende a medida que la profundidad avanza con valores que van de 0.2813 a 0.1023 Meq/100 g.

El alofano se presenta uniforme a lo largo de todo el perfil con un valor bajo (X).

DESCRIPCIONPerfil S-42Sítio: Ejido "Veinte de Noviembre"Municipio: Coosingo, ChiapasClasificación: Orden Entisol; Suborden Aquents;  
Gran Grupo Fluvaquents.

Horizonte	Profundidad (cm)	Características
A <sub>1p</sub>	0 - 10	Suelo color (10YR 4/1) gris oscuro en seco, en húmedo (10YR 3/1) gris muy oscuro. Estructura friable. Numerosas raíces (leñosas y fibrosas). Fuerte reacción al ácido clorhídrico. Textura migajón - limoso. Reacción del suelo moderadamente alcalina.
A <sub>2</sub>	10 - 40	Suelo color (10YR 6/1) gris en seco;



en húmedo (10YR 3/2 pardo grisáceo muy oscuro. Estructura granular muy friable. Poros finos y abundantes.

Raíces numerosas; Leñosas y fibrosas.

Intrusiones: piedra caliza fracciona-

da. Fuerte reacción al ácido clorhí-

drico. Textura Migajón-limoso. Reac-

ción del suelo moderadamente alcalino.

C<sub>1</sub>

40 - 50

Suelo color (10YR 1/2 blanco en seco

y en húmedo (10YR 7/3 pardo muy pálido. Estructura granular muy friable.

Abundantes poros finos. Rocas caliza

fraccionada. Fuerte reacción al ácido

clorhídrico. Textura Migajón-limoso.

Reacción del suelo ligeramente alcalina.

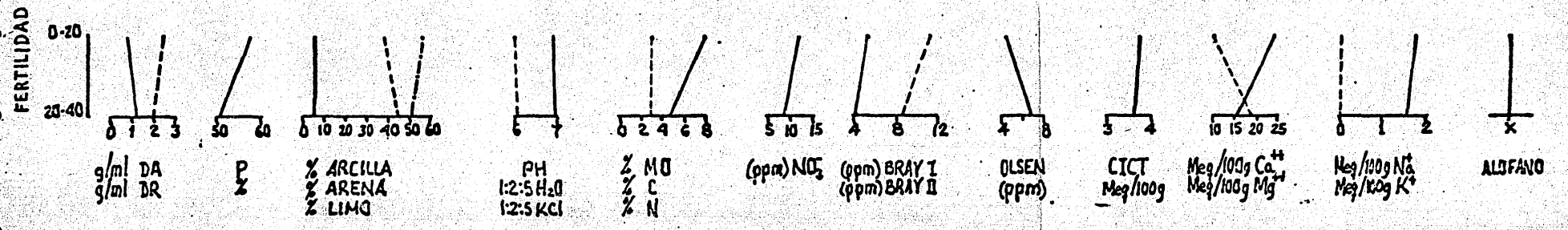
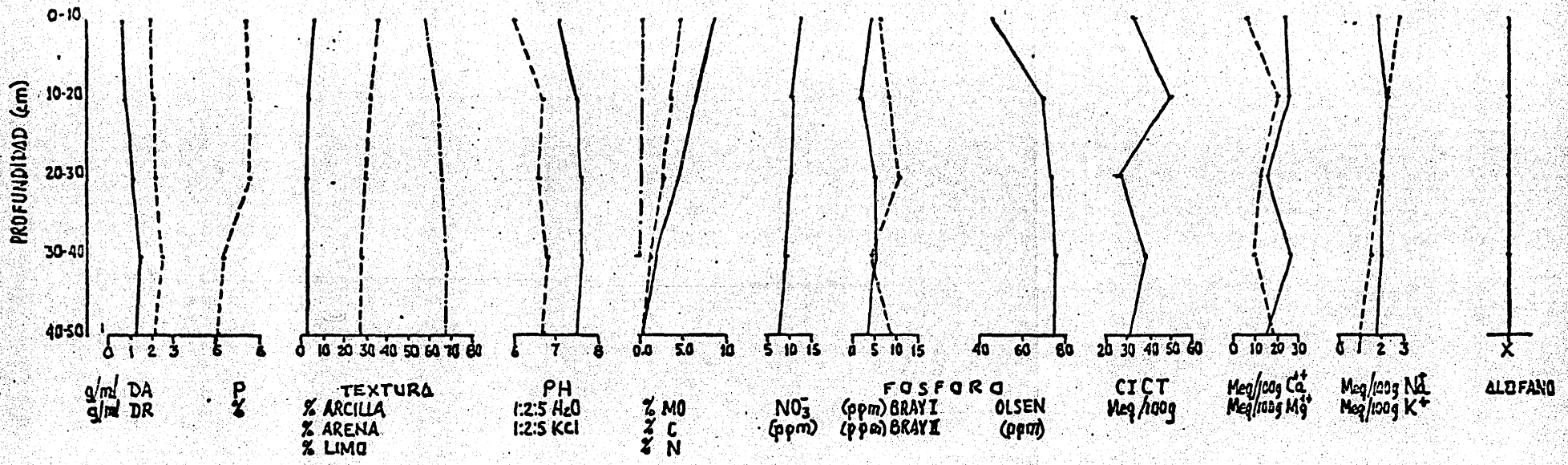
CUADRO 3 5-43  
 EJIDO 1 DE SANTE DE NOVIEMBRE.  
 MUNICIPIO OCSINGO, CHIAPAS.  
 ALTITUD 1 380 esms.  
 CLIMA 1 CALIDO HUMEDO AFÍO.  
 LOCALIZACION: 91° 25' LONGITUD OESTE.  
 17° 24' LATITUD NORTE.

MATERIAL PARENTAL: CALIZAS DEL CRETACICO INFERIOR  
 ROCAS SEDIMENTARIAS DEL MESOZOICO.  
 TEM. MEDIA ANUAL 1 23°C.  
 USO ACTUAL 1 CULTIVO DE MAIZ. 2os años.  
 VEGETACION ORIGINAL: SELVA ALTA PERENIFOLIA.

PROFUNDIDAD (cm)	(SECO)	COLOR (HUREDO)	DENSIDAD		POROSIDAD %	T.E.N.T.U.R.A			pH		M. O. %	C %	N %	C/N %	F.O.S.F.O.R.O					CALCIO Req/100g	MAGNESIO Req/100g	SODIO Req/100g	POTASIO Req/100g	ALFAMB		
			APARENTE g/cm <sup>3</sup>	REAL g/cm <sup>3</sup>		ARCILLA %	ARENA %	LIMO %	(AGUA) 1:12.5	(SECO) 1:12.5					NITRATOS (ppm)	BRAY I (ppm)	BRAY II (ppm)	OLSEN (ppm)	C.I.C.V. Req/100g							
0-10	10TR 4/1 GRIS OSCURO.	10TR 3/1 GRIS MUY OSCURO.	0.88	2.053	57.18	5.6	50.4	36.0	7.1	6.0	0.4627	4.9887	0.1820	26.970	12.75	4.224	4.488	46	32.6	25	7	1.617	0.2813	X		
10-20	10TR 5/2 PARDOS GRISASEO.	10TR 3/2 PARDOS GRISASEO MUY OSCURO.	0.92	2.213	58.42	3.6	44.0	35.0	7.5	6.7	4.7248	3.9818	0.1708	22.644	10.50	2.112	9.152	70	49.4	26	21	2.2173	0.2301	X		
20-30	10TR 4/2 GRIS PARDUSCO CLARO.	10TR 3/3 PARDOS OSCURO.	1.05	2.231	59.76	3.6	46.4	30.0	7.6	6.6	4.9890	2.8928	-----	-----	10.38	5.432	11.264	74	36.6	22	13	2.021	0.2046	X		
30-40	10TR 4/1 GRIS.	10TR 5/2 GRISASEO OSCURO.	1.23	2.584	52.40	3.6	40.4	20.0	7.6	6.8	2.2400	1.2993	0.0700	18.561	9.25	5.432	4.928	76	30.6	27	10	2.421	0.1334	X		
40-50	10TR 5/2 BLANCO.	10TR 7/3 PARDOS MUY PALIDO	1.13	2.305	50.97	3.6	48.0	25.0	7.8	6.7	0.8246	0.4783	-----	-----	7.63	4.224	9.152	76	32.0	16	10	2.269	0.1023	X		
F.E.R.T.I.L.I.D.A.D.																										
0-20	10TR 5/3 PARDOS.	10TR 4/1 GRIS OSCURO.	0.87	2.030	57.15	5.6	56.4	38.0	6.9	6.0	0.0024	3.4816	-----	-----	12.25	4.224	9.152	46	38.4	25	10	1.849	0.2300	X		
20-40	10TR 6/1 GRIS.	10TR 4/2 PARDOS GRISASEO OSCURO.	1.22	2.449	50.18	5.6	50.4	44.0	7.0	6.1	0.8377	3.3977	0.0754	18.520	9.00	5.432	11.264	72	27.0	16	19	1.408	0.1334	X		

X --- BAJO.  
 XX --- MEDIO.  
 XXX --- ALTO.

PERFIL S-42



### XII.3 RESULTADOS

#### PERFIL S-43

Localización: 2 km. al Este del poblado 20 de  
Noviembre.

Material parental: Calizas del Cretácico In-  
ferior

Altitud: 360 m s n m

Topografía: 10% en pendiente

Clima: Af (m) cálido-húmedo con lluvias to-  
do el año

Drenaje: Rápido

Vegetación original: Selva alta perennifolia

Uso actual del suelo: Maíz y frijol



Las determinaciones fisicoquímicas practicadas a este perfil, arrojaron los datos que se presentan en el cuadro S-42 y en la gráfica S-43.

El color en seco en la profundidad 0 a 10 cm presenta (10YR 3/2) pardo grisáceo muy oscuro; de 10 a 20 cm (10YR 5/2) grisáceo oscuro; de 20 a 30 cm (10YR 6/3) pardo pálido; de 30 a 40 cm (10YR 7/2) gris claro; de 40 a 50 cm (10YR 8/3) pardo amarillento claro; de 50 a 80 cm (10YR 8/1) blanco. El color en húmedo arroja los siguientes resultados: (10YR 3/1) gris muy oscuro de 0 a 10 cm; (10YR 3/2) pardo grisáceo muy oscuro de 10 a 20 cm; (10YR 4/2) pardo grisáceo muy oscuro de 10 a 20 cm; (10YR 4/2) pardo grisáceo oscuro de 20 a 30 cm; 2.5Y 4/4) pardo de olivo de 30 a 40 cm; (2.5Y 7/7) amarillo pálido de 50 a 60 cm; (2.5 Y 8/2) blanco de 60 a 80 cm.

Las muestras destinadas a fertilidad presentaron los siguientes colores en seco: (10YR 6/6) amarillo pardusco de 0 a 20 cm; (10YR 6/3) pardo pálido de 20 a

40 cm. En húmedo de 0 a 20 cm (10YR 5/6) pardo amarillento y de 20 a 40 cm. (2.5 Y4/2) pardo grisáceo oscuro.

La densidad aparente va en aumento al aumentar la profundidad con valores de 0.91 a 1.19 (g/ml).

La densidad aparente se mantiene homogénea a lo largo del perfil con valores que van de 2.222 a 2.55 (g/ml).

La porosidad varía de 50.07 a 60.75% siendo en profundidad de 0 a 10 cm. la más alta.

La textura se presenta de 0 a 10 cm. como migajón arcilloso; de 10 a 20 cm. es migajón arcillo-limoso; de 20 a 40 cm es arcillosa; de 40 a 50 cm es arcilla limosa; de 50 a 70 cm es migajón arcillo-limoso y de 70 a 80 cm es arcilla limosa. En las muestras de fertilidad la textura de 0 a 20 cm. es migajón arcilloso y de 20 a 40 cm. es arcillosa.

El pH en todo el perfil va de 7.1 a 7.9 con agua y de 6.0 a 7.0 con cloruro de calcio.

La materia orgánica decrece al aumentar la profundidad con valores que van de 5.9067 a 0.6089%.

El carbono también disminuye al incrementar-se la profundidad con valores de 3.4260 a 0.3530%.

El nitrógeno presenta valores aislados de 0.2044 a 0.1284%.

La relación carbono-nitrógeno toma valores de 16.761 a 5.545%.

Los nitratos presentan valores de 15.5 a 7.5 (ppm) que decrecen al aumentar la profundidad del perfil.

El fósforo por el método Bray I da valores de 2.112 a 11.264 (ppm) que aumentan conforme aumenta la profundidad; el método Bray II se comporta de la misma manera con valores que van de 2.112 a 9.152 (ppm); por el método Olsen los valores van aumentando conforme se hace más profundo el perfil con valores que van de 85 a 205 (ppm).

La C.I.C.T. va de 39.2 a 62.4 Meq/100 g siendo el valor más alto para la profundidad de 20 a 30 cm.

El calcio disminuye conforme a la profundidad



y los valores van de 38 a 19 Meq/100 g.

El magnesio se distribuye sin orden de valores y éstos van de 30 a 15 Meq/100 g.

El sodio presenta valores que oscilan de 1.608 a 2.782 Meq/100 g desordenadamente a través del perfil.

El potasio arroja valores que fluctúan de 1.5 a 0.2813 Meq/100 g siendo el valor más alto para la profundidad de 20 -40 cm. de la muestra de fertilidad.

El alopino entre los 0 a 20 cm es bajo y de los 20 a 60 cm. es medio; entre los 60 y 80 cm. no se encuentra.



DESCRIPCIONPERFIL S-43Sítio: Ejido "Veinte de Noviembre"Municipio: Coacingo, Chiapas.Clasificación: Orden Entisol; Suborden Aquents;  
Gran Grupo Fluvaquents.

Horizonte	Profundidad (cm)	Características
A <sub>1p</sub>	0 - 10	Suelo color (10YR 3/2) pardo grisáceo muy oscuro, en seco. En húmedo (10YR 3/1) gris muy oscuro. Estructura: intrusiones friable. Numerosas raíces. Sin reacción al ácido clorhídrico. Textura: migajón arcilloso. Reacción del suelo ligeramente alcalina.

A<sub>2</sub>

10 - 30

Suelo color (10YR 5/2) grisáceo oscuro en seco; en húmedo (10YR 3/2) pardo grisáceo muy oscuro. Estructura: piedra caliza fraccionada todo el horizonte A. Numerosas raíces. Sin reacción al ácido clorhídrico. Textura arcillosa. Reacción del suelo moderadamente alcalina.

C<sub>1</sub>

30 - 50

Suelo color en seco (10YR 7/2) gris claro; en húmedo (2.5Y 4/4) pardo. Estructura Roca caliza fraccionada. Raíces. Reacción fuerte al ácido clorhídrico. Textura arcillosa. Reacción del suelo suelo tendencia a la alcalinidad.

C2

50 - 80

Suelo color en seco (10YR 8/1)

blanco; en húmedo (2.5Y 8/2)

blanco. Estructura roca caliza.

Ausencia raíces. Fuerte reacción al

ácido clorhídrico. Textura migajón

arcillo-limoso. Reacción del sue-

lo ligera alcalinidad.

CUADRO 1 S-43  
 EJIDO VEINTE DE NOVIEMBRE,  
 MUNICIPIO OCCIDENTE, CHIAPAS.

ALTITUD 1 380 msnm.  
 CLIMA CALIDO HUMEDO A(ria).  
 LOCALIZACION 91° 55' LONGITUD OESTE.  
 17° 24' LATITUD NORTE.

MATERIAL PARENTAL CALIZAS DEL CRETACICO INFERIOR  
 ROCAS SEDIMENTARIAS DEL MESOZOICO.  
 TEM. MEDIA ANUAL 23°C.  
 USO ACTUAL CULTIVO DE MAIZ. Zca maiz.  
 VEGETACION ORIGINAL SELVA ALTA PERENNIFOLIA.

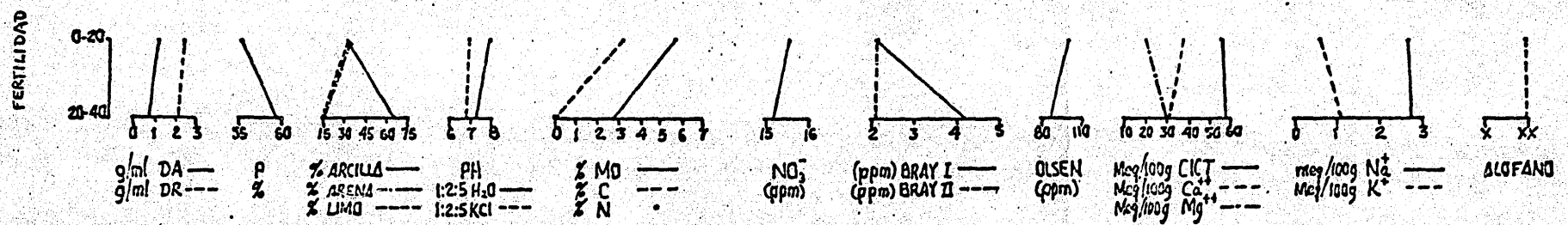
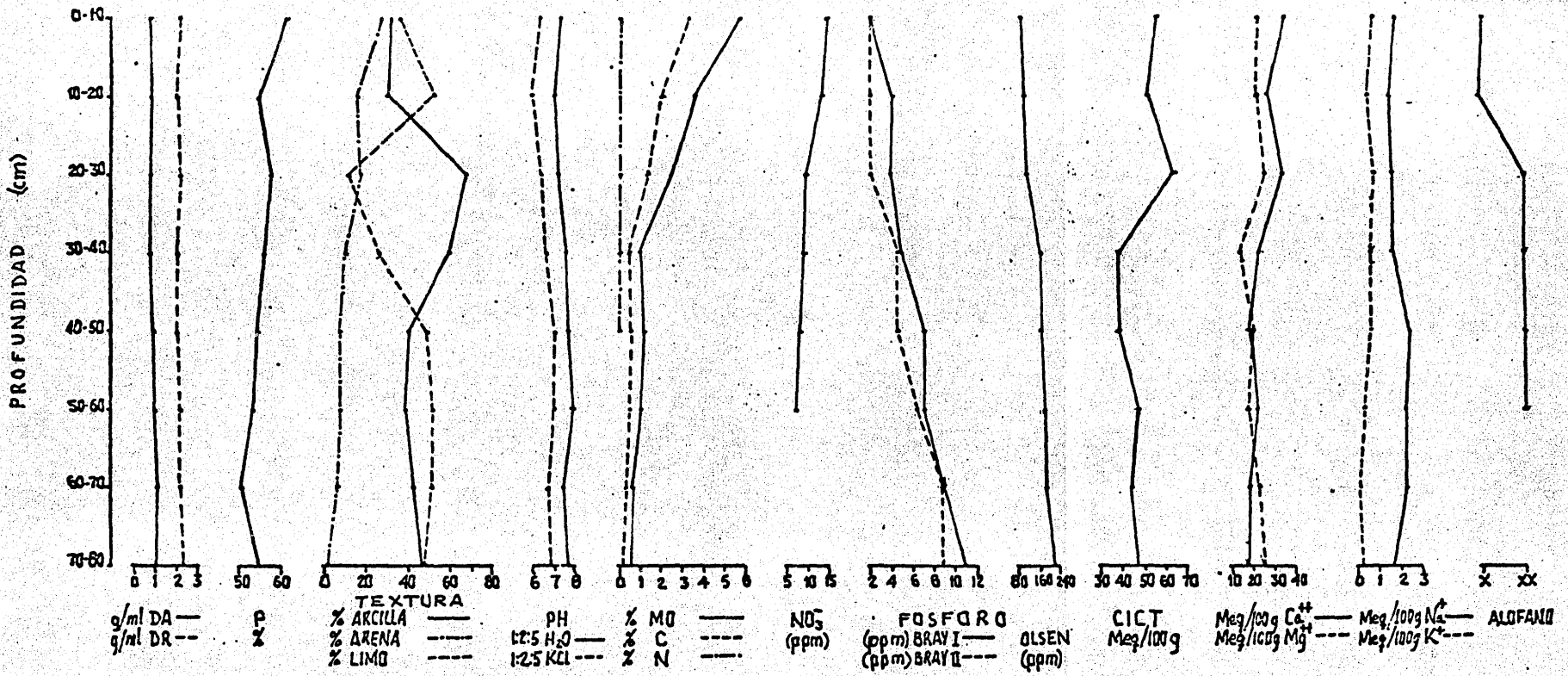
PROFUNDIDAD (cm)	(SECO)	COLOR (HUMEDO)	DENSIDAD		POROSIDAD %	T.E.X.T.U.R.A			PH (AGUA)	M.D.	C	N	C/N	F.O.S.F.O.R.O			NITRATOS (ppm)	CALCIO Mcg/100g	MAGNESIO Mcg/100g	SODIO Mcg/100g	POTASIO Mcg/100g	ALUMINIO		
			APARENTE g/ml	REAL g/ml		ARCILLA %	ARENA %	LIMO %						BRAY I (ppm)	BRAY II (ppm)	OLSEN (ppm)							C.I.C.T. Mcg/100g	
0-10	10YR 1/2 PARDOS GRISASEO NUY OSCURO.	10YR 3/1 GRIS NUY OSCURO.	0.91	2.219	40.72	33.6	28.8	37.6	7.4	6.4	5.9047	3.4240	0.2044	16.761	15.00	2.112	2.112	89	57.4	24	23	1.934	0.9325	X
10-20	10YR 2/2 GRISASEO OSCURO.	10YR 2/2 PARDOS GRISASEO NUY OSCURO.	1.00	2.222	55.01	31.6	16.8	51.6	7.1	6.0	3.7914	2.1970	0.1932	11.261	14.00	4.224	2.112	92	53.8	29	23	1.608	0.6128	X
20-30	10YR 4/3 PARDOS PALIDOS.	10YR 4/2 PARDOS GRISASEO OSCURO.	0.99	2.379	58.38	49.6	18.8	11.6	7.2	6.8	3.4101	1.8310	-----	-----	10.00	4.224	2.112	110	42.4	38	27	1.782	0.9325	XX
30-40	10YR 7/2 GRIS CLARO.	2.5 Y 4/4 PARDOS OLIVO.	0.99	2.262	24.23	41.6	10.8	27.6	7.6	6.7	1.1480	0.6770	-----	-----	9.50	5.622	4.920	149	39.8	23	15	1.782	0.7416	XX
40-50	10YR 2/3 PARDOS AMARILLENTO CLARO.	2.5 Y 6/4 PARDOS AMARILLENTO CLARO.	1.02	2.246	54.99	41.6	8.8	49.6	7.7	7.1	1.2290	0.7120	0.1284	5.543	0.50	7.744	4.920	180	39.2	23	20	2.354	0.7161	XX
50-60	10YR 8/2 BLANCO.	2.5 Y 7/4 AMARILLO PALIDO.	1.10	2.289	53.96	39.6	8.8	51.6	7.9	7.0	1.1700	0.6430	-----	-----	7.50	7.744	4.688	184	46.2	23	19	2.349	0.4282	XX
60-70	10YR 8/1 BLANCO.	2.5 Y 8/2 BLANCO.	1.19	2.283	59.07	41.6	8.0	51.6	7.5	6.8	0.7143	0.4140	-----	-----	-----	9.152	9.152	188	43.4	19	24	2.349	0.2813	---
70-80	10YR 8/1 BLANCO.	10YR 8/2 BLANCO.	1.13	2.550	55.70	47.6	2.8	49.6	7.7	6.9	0.4089	0.2830	-----	-----	-----	11.244	9.152	205	48.8	19	27	1.673	0.2669	---

F.E.R.T.I.L.L.I.D.A.D.

0-20	10YR 6/4 AMARILLO PARDOSCO	10YR 5/6 PARDOS AMARILLENTO	1.11	2.474	25.18	31.6	36.8	31.6	7.9	7.0	5.7143	3.3140	-----	-----	15.50	2.112	2.112	85	57.6	38	21	2.739	0.6128	XX
20-40	10YR 6/3 PARDOS PALIDOS.	2.5 Y 4/2 PARDOS GRISASEO OSCURO.	0.92	2.293	59.80	47.6	14.8	15.6	7.4	6.9	2.9274	1.6970	0.1596	10.643	15.25	4.224	2.112	104	59.2	31	30	2.782	1.5	XX

X --- BAJO.  
 XX --- MEDIO.  
 XXX --- ALTO.





### XIII.4 RESULTADOS

#### Perfil V-40

**Localización:** 3.5 Km al Oeste del asentamiento  
20 de Noviembre.

**Material parental:** Calizas del Cretácico In  
ferior

**Altitud:** 420 m s n m

**Topografía:** 30% en pendiente

**Clima:** Af (n) cálido-húmedo con lluvias todo  
el año.

**Drenaje:** Bien drenado

**Vegetación primaria:** Selva alta perennifolia

**Uso actual del suelo:** Maíz y calabaza

Las determinaciones físicas y químicas resultantes proporcionaron los valores que se expresan en el cuadro V-40 y en la gráfica V-40.

El color en seco de 0 a 10 cm da (10YR 3/2) pardo grisáceo muy oscuro; de 10 a 20 cm (10YR 4/2) pardo grisáceo oscuro y de 20 a 30 cm (10YR 7/6) amarillo. En húmedo da (10YR 3/3) pardo oscuro para 0 a 10 cm. da (10YR 3/4) pardo amarillento oscuro para 10 a 20 cm y amarillo pardusco (10YR 6/6) de 20 a 30 cm.

Las muestras de fertilidad dan color (10YR 2/2) pardo muy oscuro, en seco, de 0 a 20 cm y de 20 a 40 da (10YR 4/1) gris oscuro. En húmedo de 0 a 20 cm es (10YR 2/1) negro y de 20 a 40 cm (10YR3/1) gris muy oscuro.

La densidad aparente aumenta su valor con la profundidad va de 0.80 a 1.13 g/ml.

La densidad real va de 2.468 a 2.1112 g/ml en valor creciente al aumentar la profundidad del perfil.

La porosidad presenta un porcentaje que va de 65.36 a 54.21.

La CICT se manifiesta en valores homogéneos que van de 38.2 a 32.2 Meq/100 g.

El calcio presenta valores constantes de 27 a 32 Meq/100 g en todo el perfil.

El magnesio va de 8 a 2 Meq/100 g sin orden progresivo.

El sodio toma valores de 2.739 a 1.782 Meq/100 g siendo el valor más alto a la profundidad de 0 a 10 cm.

El potasio presenta valores que oscilan de 0.943 a 0.428 Meq/100 g el valor más bajo se encuentra de 20 a 30 cm. de profundidad.

El alofano es alto de 0220 cm y después es bajo.



PERFIL V-40

Sitio: Ejido "Veinte de Noviembre"

Municipio: Ocosingo, Chiapas

Clasificación: Orden Entisol; Suborden Aquents;  
Gran grupo Fluvaquents.

---

<u>Horizonte</u>	<u>Profundidad</u> (cm)	<u>Características</u>
<u>Aop</u>	0 - 20	Suelo color (10YR 4/2) pardo grisáceo oscuro, en seco. En húmedo (10YR 3/3) pardo oscuro. Sin estructura muy friable. Abundantes raíces medias delgadas. Reacción positiva al ácido clorhídrico. Textura arcillosa. Poros: frecuentes y finos. Reacción del suelo ligeramente alcalina.

---

A<sub>2</sub>

20 - 30

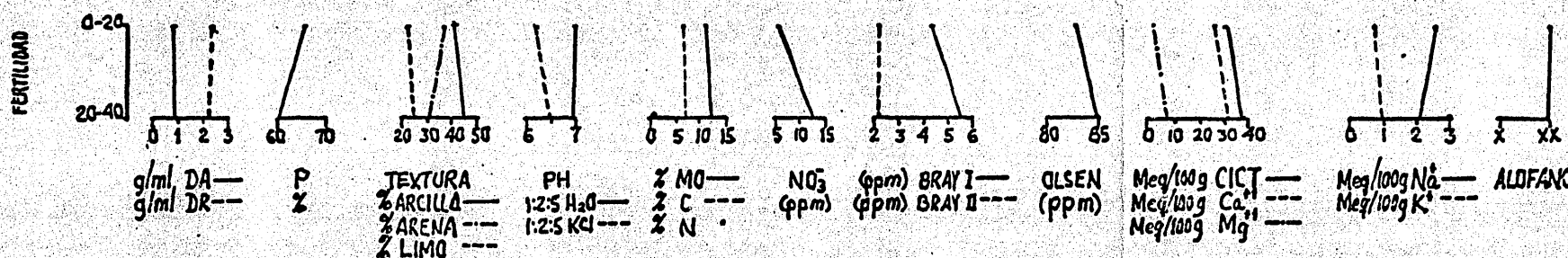
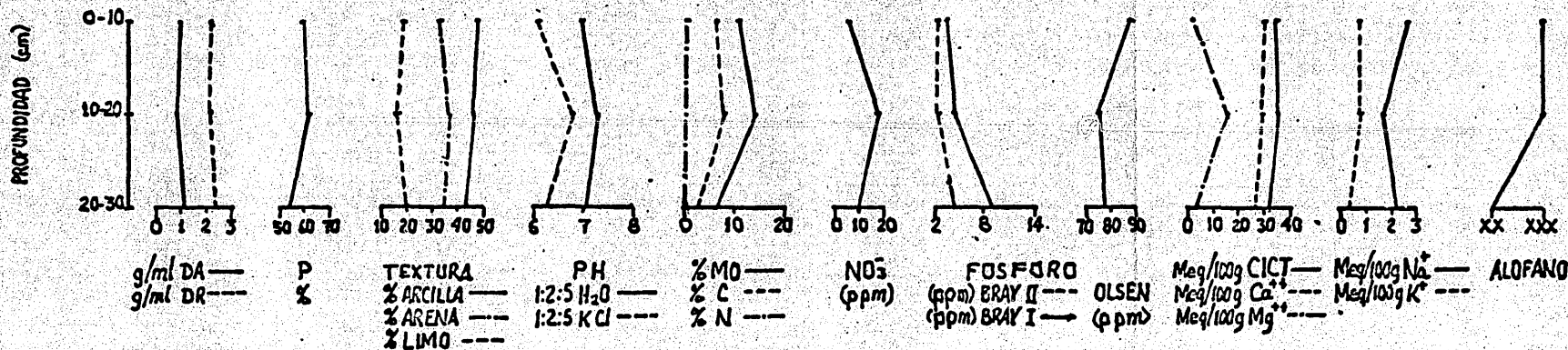
Suelo color (10YR 7/6) amarillo, en seco. En húmedo (10YR 6/6) amarillo pardusco. Estructura: moderadamente desarrollada, firme. Pocas raíces delgadas. Pocos poros muy finos. Reacción al ácido clorhídrico muy fuerte. Textura arcillosa. Reacción del suelo moderadamente alcalina.

CUMPO : V-40 ALTITUD : 380 msnm.  
 EJIDO : VEINTE DE NOVIEMBRE CLIMA : CALIDO HURDADO AT(m).  
 MUNICIPIO: OCCIDENTE, CHIAPAS. LOCALIZACION: 91° 55' LONGITUD OESTE.  
 17° 24' LATITUD NORTE.  
 MATERIAL PARENTAL: CALIZAS DEL CRETACEO INFERIOR  
 ROCAS SEDIMENTARIAS DEL MESOZOICO.  
 TEM. MEDIA ANUAL : 23°C.  
 USO ACTUAL : CULTIVO DE MAIZ. Zca maiz.  
 VEGETACION ORIGINAL: SELVA ALTA PERENNIFOLIA.

PROFUNDIDAD (cm)	(SECO)	COLOR (HUMEDO)	DENSIDAD		POROSIDAD %	T.C.N.T.U.R.A			LIND (AGUA) 15215	PM 15215	H. O. %	C %	N %	C/N %	NITRATOS (ppm)	F.O.S.F.O.R.O				C.I.C.T. Mg/100g	CALCIO Mg/100g	MAGNESIO Mg/100g	SODIO Mg/100g	POTASIO Mg/100g	ALUMINO	
			APARENTE g/cm <sup>3</sup>	REAL g/cm <sup>3</sup>		ARCILLA %	ARENA %	LIND %								BRAY I (ppm)	BRAY II (ppm)	OLSEN (ppm)								
0-10	10YR 2/2 PARDO GRISASEO MUY OSCURO.	10YR 3/3 PARDO OSCURO.	0.88	2.112	40.19	46.8	33.2	18.0	7.0	6.8	11.4450	6.7280	0.2296	29.303	5.00	4.224	2.112	87	35.3	30	2	2.739	0.805	XXX		
10-20	10YR 4/2 PARDO GRISASEO OSCURO.	10YR 3/4 PARDO AMARILLENTO OSCURO.	0.87	2.235	41.07	44.8	37.2	16.0	7.3	6.8	14.1040	8.1800	0.2128	38.440	17.50	5.432	2.112	75	34.4	30	6	1.782	0.905	XXX		
20-30	10YR 7/6 AMARILLO.	10YR 6/6 AMARILLO PARDUSCO	1.13	2.468	54.21	44.8	35.2	20.0	7.1	6.3	6.4250	3.8420	0.1680	22.647	10.00	9.152	4.928	78	32.2	28	0	2.266	0.428	XX		
F.E.R.T.I.L.I.D.A.D.																										
0-20	10YR 2/2 PARDO MUY OSCURO	10YR 2/1 NEGRO.	0.80	2.310	43.36	40.8	37.2	22.0	7.0	6.2	11.9340	6.9220	0.2240	30.706	5.50	4.224	2.112	83	32.8	27	2	2.354	0.895	XX		
20-40	10YR 4/1 GRIS OSCURO.	10YR 3/1 GRIS MUY OSCURO	0.99	2.269	40.33	44.8	31.2	24.0	7.0	6.8	12.5170	7.2400	---	---	12.50	5.432	2.112	85	38.2	32	8	2.100	0.943	XX		

X --- BAJO.  
 XX --- MEDIO.  
 XXX --- ALTO.

PERFIL V-40





R E S U L T A D O SPERFIL V-41

Localización: 4.5 km. al oeste del poblado 20 de  
Noviembre.

Material parental: Calizas del Cretácico Inferior

Altitud 400 m s n m

Topografía: 25% en pendiente

Clima: Af (m) cálido-húmedo con lluvias todo el  
año

Drenaje: Bien drenado

Vegetación original: Selva alta perennifolia

Uso actual del suelo: Maíz, calabaza y sandía

Las determinaciones físicas y químicas obtenidas de este perfil se expresan en el cuadro V-41 y en la gráfica V-41.

El color en seco de 0 a 20 cm se presenta como (10YR 3/3) pardo oscuro y de 20 a 30 cm (10YR 7/4) pardo muy pálido; en húmedo de 0 a 20 cm. (10YR 6/3) pardo pálido.

El color en las muestras de fertilidad se presenta de 0 a 20 cm (10YR 3/2) pardo grisáceo muy oscuro, en seco. En húmedo (10YR 3/3) pardo oscuro. De 20 a 40 cm en seco da (10YR 5/2) blanco y en húmedo (10YR 6/4) pardo amarillento claro.

La densidad aparente aumenta al incrementar se la profundidad del perfil con valores de 0.73 a 1.24 g/ml.

La densidad real también se incrementa de acuerdo a la profundidad y va de 1.701 a 2.615 g/ml.

El espacio poroso toma valores de 51.40 a

59.40% sin ordenamiento progresivo en el perfil.

La textura es arcillosa en todos los horizontes del perfil.

El pH con agua tiene valores de 6.5 a 7.7 y con cloruro de potasio de 5.8 a 6.9 se presentan los valores en forma desordenada en el perfil.

La materia orgánica desciende conforme avanza la profundidad y toma valores de 16.9971 a 1.5768%

El carbono decrece con la profundidad presenta valores que fluctúan de 9.859 a 0.9140%

El nitrógeno también desciende conforme aumenta la profundidad del perfil; los valores son de 0.2548 a 0.2072%

La relación carbono-nitrógeno va en forma de crecienta al aumento de profundidad de 38.693 a 4.295%

Los nitratos presentan valores de 12.5 a 5.5 (ppm)

El fósforo por el método Bray I aumenta de

acuerdo a la profundidad con valores de 2.112 a 5.632 (ppm). El método Olsen da valores de 46 a 106 (ppm) que van aumentando con la profundidad.

La CICT es muy estable en todo el perfil con valores de 34.8 a 31.8 Meq/100 g.

El calcio también es muy homogéneo va de 21 a 23 Meq/100 g.

El Atofano se presenta en todo el perfil como (XX) medio.



## DESCRIPCION

PERFIL V-41

Sftio: Ejido "Veinte de Noviembre".

Municipio: Coosingo, Chiapas.

Clasificación: Orden Entisol; suborden  
Aquentis; Gran grupo Fluvaquentis

Horizonte	Profundidad (cm)	Características
A <sub>ep</sub>	0 - 10	Color del suelo en seco (10YR3/3) pardo oscuro. En húmedo (10YR3/2) pardo grisáceo, muy oscuro. Es - estructura débilmente desarrollada, friable, poros frecuentes muy <u>fi</u> nos. Abundantes raíces medias y finas. Reacción positiva al ácido clorhídrico. Textura arcillosa. Reacción del suelo moderadamente alcalina.

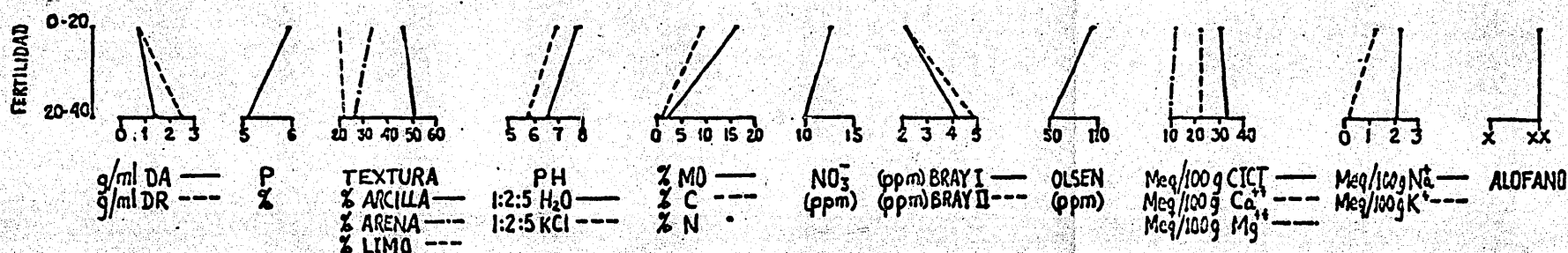
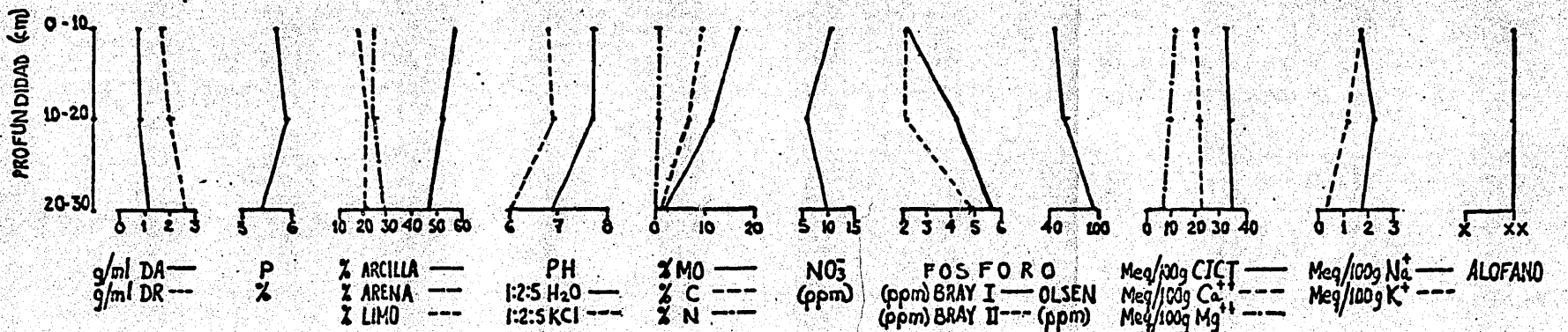
- A<sub>1</sub>**                    **10 - 20**      Suelo color (10YR 4/3) pardo os-  
curo en seco. En húmedo (10YR 4/2)  
pardo grisáceo oscuro. Estructura  
moderadamente desarrollada. Poco  
friable. Poros frecuentes finos.  
Raíces finas. Reacción positiva  
al ácido clorhídrico. Textura ar-  
cillosa. Reacción del suelo lige-  
ramente alcalina.
- A<sub>2</sub>**                    **20 - 30**      Suelo color (10YR 7/4) pardo muy  
pálido, en seco. En húmedo (10YR  
6/3) pardo pálido. Sin estructura,  
consistencia firme. Poros escasos  
y muy finos. Raíces comunes delga-  
das. Reacción al ácido clorhídrico  
positiva. Textura arcillosa. Reac-  
ción del suelo alcalina.

CUADERO I V-41 ALTITUD 1 380 msnm. NATURAL PARENTAL CALIZAS DEL CRETACICO IMBRIEN  
 EJIDO VEINTE DE NOVIEMBRE. CLIMA CALIZO HUMEDO AFIA. ROCAS SEDIMENTARIAS DEL MESOZOICO.  
 MUNICIPIO COCOSIMO, CHIAPAS. LOCALIZACION 91° 25' LONGITUD OESTE. TEM. MEDIA ANUAL 1 25°C.  
 USO ACTUAL CULTIVO DE MAIZ. 2da. etapa. VEGETACION ORIGINAL SELVA ALTA PERENNIFOLIA.

PROFUNDIDAD (cm)	(SECO)	COLOR (HUMEDO)	DENSIDAD APARENTE g/ml	DENSIDAD REAL g/ml	POROSIDAD %	T.E.X.T.U.R.A.				pH	N. O. %	C %	H %	C/N %	NITATOS (ppm)	F.O.S.F.O.R.O				C.I.C.T. Req/100g	CALCIO Req/100g	MAGNESIO Req/100g	SODIO Req/100g	POTASIO Req/100g	ALUMINO Req/100g	
						ARCILLA %	ARENA %	LIMO %	(AGUA) 11215							11215	BRAY I (ppm)	BRAY II (ppm)	OLEN (ppm)							
0-10	10YR 3/2 PARDOS OSCURO.	10YR 3/2 PARDOS GRISADO MUY OSCURO.	0.73	1.701	57.10	56.0	25.2	18.0	7.4	4.8	14.9771	9.8590	0.2510	28.493	10.00	2.112	2.112	46	33.0	31	13	1.732	1.779	XX		
10-20	10YR 4/2 PARDOS OSCURO.	10YR 4/2 PARDOS GRISADO OSCURO.	0.83	2.092	57.40	53.0	25.2	22.0	7.7	4.9	11.0444	4.4190	0.2492	25.750	8.50	4.224	2.112	88	34.2	22	10	2.168	1.253	XX		
20-30	10YR 7/4 PARDOS MUY PALIDO	10YR 4/3 PARDOS PALIDO.	1.19	2.415	54.80	49.0	27.2	22.0	4.9	4.0	1.8748	0.9140	0.2128	4.295	10.00	5.432	4.920	94	34.8	23	8	1.782	0.263	XX		
F.I.R.T.I.L.L.T.D.A.D.																										
0-20	10YR 3/2 PARDOS GRISADO MUY OSCURO.	10YR 3/3 PARDOS OSCURO.	0.79	1.925	57.20	44.0	33.2	20.0	7.7	4.9	14.1298	9.3550	---	---	12.00	2.112	2.112	84	31.0	22	4	2.240	1.241	XX		
20-40	10YR 5/2 BLANCO.	10YR 4/4 PARDOS AMARILLENTO CLARO.	1.20	2.548	51.40	50.0	27.2	22.0	4.8	5.0	1.9220	1.1150	0.2072	5.381	10.00	4.224	4.920	104	32.0	22	10	2.100	0.291	XX		

X --- BAJO.  
 XX --- MEDIO.  
 XXX --- ALTO.

PERFIL V-41





#### XIV DISCUSION

Los suelos de los perfiles M-1 y M-2, están clasificados según la séptima aproximación (Soil Taxonomy U.S.D.A., 1975) como del Orden Mollisol, por presentar epipedón mólico además de subhorizonte argílico y cálcico. Son del suborden Aquolls por encontrarse en regímenes de humedad alta y pertenecen al Gran grupo Argiaquolls por presentar un horizonte argílico.

Los suelos de los perfiles S-42; S-43; V-40 y V-41 están clasificados de acuerdo a la séptima aproximación (Soil Taxonomy U.S.D.A., 1975) como del Orden Entisol. Estos suelos se consideran poco desarrollados y están limitados en su evolución de horizontes, por ambientes de alta humedad, pendientes pronunciadas, saturación de agua durante periodos largos y manipulación artificial del hombre con cultivos que no favorecen el desarrollo del suelo (Buol, 1981). Los perfiles S-42; S-43; V-40 y V-41, pertene

con al suborden Aquents. Siendo su característica primordial la presencia de humedad permanente e estacional. (Climas tropicales-lluviosos). Presentan horizontes grisáceos. Y se clasifican dentro del Gran grupo Fluvaquents por tener su contenido de arcilla mayor al 8% y su contenido de materia orgánica mayor del 3%.

Los suelos estudiados, son en general de poca profundidad. Siendo la máxima de 0 a 90 cm (perfiles M-1 y S-43) y la mínima de 0 a 30 cm (perfiles V-40 y V-41).

Los perfiles M-1; M-2; S-43 presentan de 0 a 20 cm colores pardos y grises oscuros en color seco y pardos (10YR 3/3) y grises (10YR4/1) muy oscuros en color húmedo, a medida que avanza la profundidad el color se va haciendo más claro pardo pálido (10YR6/3); amarillo (10YR7/6) y blanco (10YR8/1). Esto se debe al acercamiento que tienen los suelos con la roca madre (caliza) y por ser suelos poco profundos.

Los colores de las capas superficiales (que son muy oscuros) se deben a la melanización de la materia orgánica. Los pardos amarillentos indican cambios de oxidación e hidratación del hierro que está presente y los colores blancos se identifican con el material parental que es roca calcárea. Los colores grises se deben a la acumulación moderada de materia orgánica y a que se encuentran en un medio hidromorfo. Los colores pardos son causa de la presencia del complejo hierro-arcilla-humus (humus + óxidos de fierro).

Las densidades aparente y real son bajas debido a la presencia de calizas (Gaucher, 1971) y a la materia orgánica que tienden a hacerlas bajar sensiblemente. La porosidad se presenta de medio a alto debido a que impregnaron las arcillas en todos los perfiles entre un 55 y un 60% de espacio poroso.

La clase textural para los perfiles M-1; M-2; V-40 y V-41 es de tipo arcilloso, para el perfil S-42 es migajón limoso y para el S-43 migajón arcillo-limoso.

En los primeros cuatro perfiles se encuentra por lo tanto, una textura alta para la retención de nutrientes y es además buen sostén de las plantas. Mientras que el S-42 presenta una textura alta en arenas dando como resultado un suelo bien drenado y bien aerado. En cuanto al perfil S-43, podemos esperar buena retención de nutrientes y de agua pero es un suelo mal drenado y mal ventilado.

El pH de todos los perfiles fluctúa de 6 a 7.5, lo que indica que los cationes calcio y magnesio están presentes en buena parte del suelo dando así PH<sup>2</sup> li-



geramente ácidos, neutros y por lo general ligeramente alcalinos.

La cantidad de materia orgánica es muy alta en todos los perfiles, pero está en mayor cantidad (14-16%) en los menos profundos V-40 y V-41. La textura arcillosa de la mayoría de los perfiles contribuye reteniendo nutrientes y agua con lo que favorece la acumulación de materia orgánica (Millar, 1978). La materia orgánica va a tomar parte activa en la descomposición de los minerales y a evitar la degradación de los suelos reteniendo grandes cantidades de agua. La materia orgánica protege la estructura del suelo evitando el lavado de los horizontes.

Al existir una alta cantidad de materia orgánica el carbono y el nitrógeno también estarán presentes en buena parte. Así pues en los seis perfiles éstos se encuentran en buena proporción con respecto a la materia orgánica.

La relación carbono nitrógeno  $C/N$  es sumamente alta debido a que no hay una mineralización activa

de la materia orgánica siendo ésta la razón por la cual el nitrógeno no está disponible en el suelo.

Los nitratos se presentan con valores altos en todos los perfiles, pero en especial en los M-1 y M-2 con valores que van de 25 a 35% lo cual se debe a la elevada cantidad de materia orgánica en degradación.

El fósforo por los tres métodos empleados en (Bray I, Bray II y Olsen) presentan valores medios y altos en todos los perfiles pero en especial en el perfil M-2; esto se debe a la cantidad elevada de materia orgánica y probablemente a la presencia del fósforo en forma de apatitas.

La C I C T es alta en todos los perfiles y se debe al alto contenido de materia orgánica así como a la presencia de suelos arcillosos. La C I C T está de acuerdo a la suma de cationes: Ca; Mg; Na y K que están presentes en la solución del suelo.

El calcio es alto en casi todos los perfiles pero es más abundante en el V-40 y S-43 (38-30 Meq/100 g). La presencia de este elemento en estas cantidades se debe a la naturaleza del material parental (calizas).

El magnesio es más abundante en los perfiles M-1; M-2 y S-43. Este elemento también se relaciona con la naturaleza de los suelos de material calcáreo.

El sodio se presenta por lo general en cantidades altas, pero sin llegar a saturar el suelo ni producir pH<sup>o</sup> alcalinos fuertes.

El potasio está en pequeñas cantidades pero esto es probable a que se deba a que los suelos tiene buena asimilación para este elemento. (Millar, 1978).

El Atofano está presente en todos los perfiles y por lo general su abundancia es mediana (XX). Este hecho es normal si tomamos en cuenta que la zona de estudio está cercana a una área de actividad volcánica.

#### XV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al concluir esta investigación, nos percatamos de estar frente a perfiles de suelos someros de origen calcáreo; clasificados como Entisoles y Mollisoles. Con una alta pluviosidad y en un clima tropical. Presentan una vegetación primaria de Selva Alta Perennifolia y Mediana Subperennifolia. Estos perfiles se localizan generalmente, en pendientes que van de suaves a elevadas (2-35%). Presentan colores pardos oscuros, grises y claros; los primeros debido a su alto contenido de materia orgánica, los siguientes a la acumulación moderada de materia orgánica y los últimos al material parental (caliza). Los pH<sup>s</sup> son ligeramente ácidos, a causa de las altas precipitaciones. Son también neutros y ligeramente alcalinos por la influencia de la roca madre. Son ricos en materia orgánica y su textura es arcillosa, en general, dando como resultado una buena retención de cationes que nos muestra la existencia de la capacidad de intercambio catiónico total con valores altos. La elevada cantidad de materia orgánica influye también en el contenido de carbono, fósforo y nitrógeno; elementos que se manifiestan en cantidades altas. La textura arcillosa les confiere una deficiencia en el drenaje y ventilación con excepción del perfil S-42



que contiene elevadas cantidades de arena. El alofano encontrado en cantidades medias (XX) nos indica la relación que existe con la zona que está regada con cenizas volcánicas.

Así pues, después de revisar cuidadosamente las características de los perfiles y la relación de éstos con el medio y encontrar que presentan una gran variedad de problemas por el mal manejo de ellos. Nos atrevemos a apuntar algunas sugerencias:

a) Que se efectuen estudios edafológicos más profundos y constantes de la zona de estudio y en general de la Selva Lacandona.

b) Que los proyectos ensaminados a conservar y mejorar los suelos de bosques tropicales, se lleven a la realidad y no queden archivados en las diferentes Secretarías en cada nueva administración gubernamental.

c) Que se le dé prioridad a los investigadores especializados: (biólogos, edafólogos y ecólogos) principalmente, que son los más indicados para actuar eficazmente sacando del caos de empobrecimiento, contaminación y mal manejo a los suelos (no sólo tropicales sino de toda la Nación). Como no es posible en el momento actual de sobrepoblación en que vivimos, que vayamos con cada campesino a tratar de mostrarle la forma de cui

dar sus suelos, es necesario, que los problemas se traten a través de centros de investigación cercanos a las zonas afectadas.

d) Y sobre todo, que este insignificante trabajo sea continuado por un gran número de investigaciones futuras más profundas, para que se logre un avance, aunque sea mínimo, por parte de los estudiantes del Departamento de Edafología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (Alma Mater) a la cual le debemos nuestros conocimientos.

XVII BIBLIOGRAFIA

- AGUILERA, H.N., 1954. Generalidades Sobre Edafología  
Rev. Chapingo, Vol. 7, No. 45,  
México. Pág. 31-33
- AGUILERA, H.N., 1955. Generalidades Sobre Suelos Tro-  
picales, Rev. Chapingo, Vol. 8,  
N. 52. México. Pág. 139-141
- BUOL, S.W., 1981. Génesis y Clasificación de Suel-  
os. 1a. ed., Ed. Trillas. Mé-  
xico. 417 pág.
- CORTES, L.A., 1976. Taxonomía de Suelos. Instituto  
de Geografía Agustín Codazzi.  
Bogotá, Colombia. 820 pág.
- GARCIA, E., 1973. Modificaciones al Sistema de  
Clasificación Climática de Köp-  
ppen (para adaptarlo a las con-  
diciones de la República Mexi-  
cana) U.N.A.M. Instituto de  
Geología. México. 243 pág.
- GAUCHER, G., 1971. El Suelo y sus Características  
Agronómicas. Ed. Omega. Barcel-  
lona, España. 647 pág.

- GHEULACH Y ADAMS, 1970. Las Plantas. 1a. ed., Ed. Limusa. México. 679 pág.
- HARDY, F., 1970. Suelos Tropicales. Pedología Tropical con Enfoque en América. Ed. Herrero Hnos. Suos. México. 334 pág.
- LAPORTE, LEO F., 1974. Los Ambientes Antiguos. Ed. Omega. Barcelona, España. 116 pág.
- LEEF Y JUDSON, 1954. Fundamentos de Geología Física. 1a. ed. 1968, Ed. Limusa. México, D.F. 450 pág.
- MARGALEF, R., 1981. Ecología. 1a. ed., Ed. Planeta. Barcelona, España. 245 pág.
- MILLAR, C.E., 1978. Fundamentos de la Ciencia del Suelo. 2a. ed., Ed. C.E.C.S.A.
- MIRANDA F., 1952. La Vegetación de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Pág. 13-79



- MONDRAGON O., A. 1982. Estudios Edafológicos en Suelos Derivados de Caliza, en el Ejido de Santo Domingo, Municipio Ocosingo, Estado de Chiapas. Tesis Biólogo. Facultad de Ciencias U.N.A.M. 118 pág.
- MOSIÑO, P.A., 1974. Los Climas de la República Mexicana. El escenario Geográfico: Introducción Geológica. SEP. INAH. México. Pág. 52-172.
- MUNSELL, SOIL CHART, 1954. Edition Munsell Color. Baltimore, Maryland.
- ODUM, E.P., 1971 Ecología. Editorial C.E.C.S.A., México.
- RAMOS B., R., 1982 Estudios Edafológicos de la Zona de Marqués de Comillas, Edo. de Chiapas. Tesis Biólogo. Facultad de Ciencias U.N.A.M. Pág. 109.
- ROBINSON, G. W. 1967. Los Suelos, Su Origen, Constitución y Clasificación. 2a. ed., Ed. Omega. Barcelona, España. 515 pág.

- RUSSELL, E. J., 1934. Condiciones del Suelo y Crecimiento de las Plantas. 6a. ed. Ed. Pe blet. Madrid -Buenos Aires. 546 pág.
- RZEDOWSKI, J., 1978. Vegetación de México. 1era. ed., Ed. Limusa. México. 432 pág.
- SCOTT, J., 1975. Introducción a la Paleontología. Ed., Paraninfo. Madrid, España. 191 pág.
- SECRETARIA DE LA PRESIDENCIA, 1976. Chiapas, Datos Básicos. Dirección de Desarrollo Regional y Urbano. México.
- SECRETARIA DE LA PRESIDENCIA, 1976. Zona Lacandona. CETENAL. México. Pág. 20-25
- TANHANE R.V., 1978., Suelos: Su química y Fertilidad en Zonas Tropicales. Ed. Diana. México. 483 pág.
- TEUSCHER Y ADLER 1981. El Suelo y su Fertilidad. 6a. ed., Ed. C.E.C.S.A. México. 510 Pág.

U.S.D.A., 1975. 1975. Soil Taxonomy, Agricultural

Handbook, No. 436. 754 pág.

WORTHEN Y ALDRICH, 1980. Suelos Agrícolas su Conserva-

ción y Fertilización. 2a. ed.,

Ed. Uteha, México. 415 pág.