



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

CAMPUS IZTACALA  
BIOLOGIA

400282



61060

ESTUDIO MACRO Y MICROMORFOLOGICO  
DE LOS SUELOS DEL VALLE DE  
TASQUILLO, HIDALGO.

*B01155/95*  
*Ej. 2*

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

**B I O L O G O**

P R E S E N T A :

**JOSE LUIS JAVIER GOMEZ**

Los Reyes Iztacaia, Edo. de Méx.

1995



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

La parte experimental del presente trabajo se desarrolló en las instalaciones del laboratorio de edafología de la E.N.E.P.-Iztacala, la fase de campo se efectuó en el estado de Hidalgo en la zona conocida como el valle de Tasquillo.

Director de Tesis.

M. en C. Daniel Muñoz Iniestra.

Sinodales:

Dr. Diodoro Granados Sanchez.

M. en C. Carlos Rojas Zenteno.

M. en C. Daniel Muñoz Iniestra.

Biol. Daniel Tejero Díez.

Biol. Fco. Lopez Galindo.

DEDICATORIA :

- A mis Padres que con su gran apoyo y paciencia han sabido sembrar en mí sus enseñanzas.
- A mi esposa Maria Esther que con su ternura y amor me alentó siempre para la culminación de este trabajo; gracias cariño, porque nunca dejaste de confiar en mí.
- A los demás miembros de mi familia ! Gracias !
- A mis amigos (as) con los cuales compartí momentos muy agradables los cuales siempre formaran parte de mis más bellos recuerdos.
- A la Universidad Nacional Autónoma de México por permitirme la oportunidad de ser parte de ella.

## AGRADECIMIENTOS

A todas aquellas personas que colaboraron de una u otra forma para la realización de este trabajo, especialmente para :

- El M. en C. Daniel Muñoz Iniestra por ser un excelente profesor y un gran amigo, que a pesar del tiempo transcurrido nunca me abandonó y siempre me guió por el camino acertado en la realización de este trabajo.
- Al personal responsable del Laboratorio de Micromorfología de la Universidad Autónoma de Chapingo, por su asesoría técnica.
- Al M. en C. Luis Baiza por haber facilitado el equipo necesario para la toma de fotografías micromorfológicas.
- Al Biol. Martín Martínez por las facilidades brindadas para el análisis de las muestras micromorfológicas.
- Al Lic. Carlos David Servín por el apoyo y la comprensión brindada.

## CONTENIDO

	Pag.
-Resumen	1
I.- Introducción	1
II.- Marco Teórico	3
2.1 .- La morfología de suelos	
2.2 .-Definición de micromorfología	
2.3 .-Antecedentes históricos	
2.4 .- Utilidad de la micromorfología	
2.5 .- Terminología de la micromorfología	
III.- Antecedentes	9
IV.- Objetivos	12
V.- Descripción del área de estudio	13
5.1 .- Localización	
5.2 .- Fisiografía	
5.3 .- Geología	
5.4 .- Edafología	
5.5 .- Hidrología	
5.6 .- Clima	
5.7 .- Vegetación	
5.8 .- Antropología	

VI.- Metodología	18
6.1 .- Fase de Gabinete	
6.2 .- Fase de Campo	
6.3 .- Fase de laboratorio	
6.3.1 .- Análisis fisicoquímicos	
6.3.2 .- Análisis micromorfológicos	
6.4 .- Fase de resultados	
VII.- Resultados	22
7.1 .- Generalidades	
7.2 .- Grupo Mayor Phaeozem	24
7.2.1 .- Unidad Háptico	
7.3 .- Grupo Mayor Fluvisol	35
7.3.1 .- Unidad Eutrico	
7.4 .- Grupo Mayor Regosol	45
7.4.1 .- Unidad Eutrico y Calcárico	
7.5.- Grupo Mayor Anthrosol	56
VIII.- Discusión	65
IX .- Conclusión	72
X .- Bibliografía	73
XI.- Anexo	76

## Resumen

El suelo es uno de los elementos ambientales de mayor relevancia ecológica y económica, por ende el conocimiento de su origen, forma y propiedades es de gran importancia para poder tomar medidas que permitan garantizar su conservación, optimizar su aprovechamiento y programar adecuadamente su uso. La base del estudio del suelo parte del conocimiento de su morfología, ya que en esta se refleja toda la historia evolutiva que tuvo.

Dentro de la morfología surge la micromorfología como una rama avocada a estudiar los aspectos microscópicos de la organización edáfica; por lo consiguiente esta rama brinda la posibilidad de conocer con gran detalle el arreglo y la disposición que guardan los componentes del suelo. Es por esto, que el objetivo principal del presente trabajo fue el de realizar una caracterización macromorfológica y micromorfológica de los suelos del Valle de Tasquillo.

Para el presente estudio se describieron 12 perfiles y se colectaron 36 muestras de distintos puntos del Valle de Tasquillo a las cuales se les realizaron estudios morfológicos de campo, fisicoquímicos y micromorfológicos. La integración de los resultados obtenidos aportó datos interesantes acerca de la génesis de los suelos del área en cuestión. Además se logró detallar la taxonomía de los suelos conformantes. Encontrándose que los Grupos Mayores son: Phaeozem, Fluvisol, Regosol y Anthrosol, presentando las unidades háplica, calcárica y eutríca.

## I.- INTRODUCCION

El suelo es un cuerpo tridimensional, natural y dinámico que constituye un medio para el sostén y crecimiento de las plantas, así como un hábitat para muchos organismos. Gran parte de sus características se encuentran determinadas por las fuerzas climatológicas, geomorfológicas y biológicas.

En la actualidad el estudio del suelo puede ser abordado desde diferentes puntos de vista y niveles, como son los siguientes :

a) Estudios morfológicos de campo, que ofrecen una información detallada acerca de la constitución del suelo, consisten en la evaluación de los parámetros morfológicos examinándose el perfil in situ. Este tipo de investigaciones se basan en la descripción de cortes edáficos lo suficientemente grandes como para poder realizar una buena observación y demarcación de los límites de los horizontes, entendiéndose por estos a las capas paralelas a la superficie con características propias impartidas por los procesos de formación del suelo. Cada uno de ellos se observa y se describe cuidadosamente considerando aspectos como son : Color, textura, estructura, pedregosidad, porosidad, plasticidad, presencia o ausencia de raíces, entre otros.

b) Estudios fisicoquímicos, en donde se utilizan técnicas analíticas de laboratorio para cuantificar los parámetros físicos y químicos del suelo con el propósito de conocer su granulometría, pH, retención de humedad, contenido de nutrimentos, etc. Tanto los estudios de campo como los de laboratorio son de gran utilidad para poder designar un uso óptimo del suelo. La aplicación de este tipo de investigaciones es muy amplia ya que permite abordar problemas de ; fertilidad, productividad, salinidad y contaminación entre otros.

c) Estudios a nivel micromorfológico, que se enfocan al análisis microscópico del suelo. Las herramientas utilizadas en este tipo de trabajos van desde la simple lupa hasta el microscopio electrónico con un poder de resolución de 10 unidades angstrom ( 1 angstrom = 0.001 micras ) (Boul,1981).

El uso de la micromorfología se ha incrementado considerablemente sobre todo como complemento de disciplinas como la agricultura, ecología y geología. La micromorfología en sí, es una rama más de la edafología, por medio de la cual se realiza la descripción e interpretación de los diferentes componentes del suelo a nivel microscópico. Resulta difícil entender un trabajo de génesis del suelo en el cual no este involucrada la micromorfología, ya que algunos de los procesos que suceden solo pueden ser reconocidos micromorfológicamente.

En la actualidad es de gran importancia, que los estudios morfológicos de campo se apoyen con investigaciones micromorfológicas, puesto que mucha información de las descripciones de campo, como son la distribución del tamaño de las partículas, la estructuración, los rasgos de origen pedogenético, pueden ser observados con más detalle en secciones delgadas y obtener así información complementaria bastante amplia.

Por ésto, el presente trabajo es una contribución al estudio de los suelos desde un punto de vista macromorfológico y micromorfológico para lo cual se escogió al Valle de Tasquillo, debido a que presenta una serie de factores geomorfológicos muy particulares y desarrollo de actividades agrícolas como siembra de temporal y de riego, pastoreo y fruticultura entre otras.

## II. MARCO TEORICO

### 2.1 La morfología de suelos

Los suelos se describen y caracterizan a través de cortes tridimensionales conocidos como perfiles, dichos cortes no vienen siendo mas que secciones en donde se pueden observar con facilidad las máximas expresiones morfológicas de un suelo.

Por lo consiguiente, los perfiles son o nos representan las unidades básicas en los estudios de morfología de suelos. La morfología como todas las ramas de la ciencia del suelo, ha crecido y se ha diversificado a consecuencia del gran avance en el conocimiento de éste.

En la actualidad se manejan dos áreas; la macromorfología y la micromorfología, la primera se avoca a obtener información "in situ" bajo condiciones de campo en donde se hace una descripción detallada de los horizontes que conforman el perfil. Los horizontes son capas aproximadamente paralelas a la superficie, con características impartidas por los procesos de formación del suelo (Boul, et. al. 1981). Las descripciones macromorfológicas se inician con un reconocimiento y demarcación de los perfiles, para posteriormente ir a una descripción detallada de cada horizonte, en donde se reconocen propiedades como: color, textura, estructura, consistencia, porosidad, intrusiones y concreciones entre otras.

Por otro lado la micromorfología se encarga del examen microscópico del suelo con el propósito de conocer otro nivel dimensional de la organización interna del suelo, para poder así entender mejor la acción de los procesos edafogenéticos y de sus expresiones morfológicas.

Es necesario aclarar, que por motivos hasta cierto punto desconocidos, las investigaciones micromorfológicas en México han sido poco desarrolladas, es por esto que la presente investigación utilizó a la micromorfología como una herramienta metodológica, y con el propósito de evaluar objetivamente sus alcances y limitaciones.

A continuación se vertirán los conceptos y fundamentos teóricos, más importantes de esta disciplina con la finalidad de facilitar la interpretación de los resultados obtenidos en el presente estudio.

## 2.2 Definición de micromorfología

La micromorfología es la rama de la ciencia del suelo, que se encuentra relacionada con la descripción e interpretación de los diferentes componentes del suelo a nivel microscópico. (S.I.C.S. 1990).

## 2.3 Antecedentes Históricos.

La primera persona que utilizó instrumentos para ampliar y sistematizar el estudio de los suelos fue el científico W. L. Kubiena en Austria, de ahí que sea considerado el padre de la micromorfología. En 1931 publicó sus primeras observaciones micromorfológicas pero su trabajo no fue reconocido sino hasta 1938 cuando publica el Manual de Micropedología, dedicando una parte importante de este libro al análisis microanalítico de las fábricas del suelo, aquí introduce nuevos conceptos.

Kubiena distingue en los suelos dos constituyentes principales; el material fino de medida coloidal que le nombró plasma y el material inmóvil que le llamo esqueleto; también distinguió dos tipos fundamentales de microestructura a las que designó como: " Lehm " y " Erde ". La primera es caracterizada por la alta movilidad del plasma, expresado por el empaquetamiento de las arcillas y resultando con ello una débil estructura con una alta sensibilidad a la erosión. La segunda se caracteriza por su marcada inmovilidad del plasma, resultando una estructura estable con una marcada porosidad. Posteriormente a estas estructuras los autores alemanes Muckenhausen en 1958 y Altmüller en 1962 las designaron como " plasma fundido ". Estos términos hoy en día ya son obsoletos (Stoops, 1986).

La morfogenética aprovechó el estudio de las microfábricas, sobre todo para hacer relaciones entre la forma y el origen de los suelos iniciando con ésto la base para la realización de estudios de génesis de suelos. A finales de 1950, sólo existían algunos documentos referentes a la micromorfología y un reducido número de laboratorios estaban equipados para estas investigaciones, es por ello que los estudios micromorfológicos eran bastante esporádicos.

Los centros más activos en este tipo de investigaciones se localizaban al Oeste de Alemania. A pesar de todo la micromorfología siguió ganando adeptos y ya para el año de 1958, se pudo llevar a cabo el primer Congreso Internacional en el cual, se presentaron diversos trabajos micromorfológicos. este congreso fue realizado por H. Fresse y Altmüller contribuyendo con ello al desarrollo de esta ciencia ( Stoops, 1986).

A finales de los años 60s el estudio de la micromorfología

se expandió a varias ciudades, incluso Kubiena fundó una escuela, misma que no resultó como se esperaba, debido a que en otros sitios investigadores como R. Brewer y J. Sleeman habían desarrollado un nuevo sistema para las descripciones micromorfológicas creando con ello una gran confusión.

El segundo Congreso Internacional fue en Arnhem en 1964, aquí ya se dió una gran concurrencia de científicos de renombre, los cuales reconocieron a la micromorfología como una importante área dentro de la ciencia del suelo.

La segunda mitad de los años 60s fue testigo de la gran explosión del campo de la micromorfología, ya que se crearon centros de investigación en Francia, España, Gran Bretaña y Alemania, por otra parte en Asia y Sudamérica se despertó el interés por este tipo estudios.

El tercer Congreso Internacional se realizó en Polonia en el año de 1969, en este congreso se trató de uniformizar criterios micromorfológicos utilizando y aplicando el sistema de Brewer.

Esto a que como ya se mencionó, existía una gran confusión entre los científicos puesto que se contaba con un gran número de términos distintos que podían describir la misma característica en una laminilla. En este congreso incluso se llegó a la elaboración de un glosario el cual contenía 661 términos y fue traducido a cinco idiomas, este glosario fue publicado bajo el auspicio de A. Jongerius y K. Rutherford en el año de 1979.

En el congreso celebrado en España en 1977, se pudo apreciar que el desarrollo de la micromorfología se logró en gran parte gracias a la invención de sofisticados equipos de electrónica que han servido para distinguir la cuantificación del espacio poroso que existe dentro de las fábricas del suelo, es por ello que el interés por la micromorfología se expandió hacia otras áreas científicas ( Paleontología, agronomía, etc) y su utilidad es más reconocida día tras día.

## **2.4 Utilidad de la Micromorfología**

El papel de la micromorfología dentro del estudio del suelo es muy importante, ya que permite detectar las etapas iniciales del cambio dentro de su constitución, lo que difícilmente podría ser evaluado con otros métodos de investigación.

El aspecto descriptivo de la micromorfología es relevante por varias razones :

- Sirve para registrar en detalle las características de un suelo a diferentes niveles, ya sea desde un grano de cuarzo hasta un arreglo estructural o de un rasgo debido a un proceso en particular.
- Permite establecer las bases de la reconstrucción de procesos fisicoquímicos que han tenido lugar a través del tiempo dentro del suelo.
- Brinda apoyo para la clasificación de los suelos ya sea con propósitos generales o específicos.
- Actúa como complemento para otros análisis y con ellos se puede ampliar aún más la información teniendo mayor valor nuestro estudio.
- Ayuda a conocer con mas detalle la acción de los procesos degradativos del suelo.
- Contribuye a la implementación de tecnologías adecuadas de manejo para cada tipo de suelo (S.I.C.S. 1990).

## 2.5 Terminología Micromorfológica.

En la micromorfología existen seis conceptos básicos:

- a) **Fábrica.**- Este término fue introducido por Kubiena para indicar el arreglo de los constituyentes del suelo con base a su relación mutua. La fábrica es la disposición de los componentes del suelo ( sólidos, líquidos y gases ) y la construcción de bloques del mismo desde un sentido morfológico, funcional y genético.
- b) **Estructura.**- Este concepto se relaciona con el tamaño, forma y arreglo de las partículas y los poros presentes. La estructura es la distribución espacial y nivel de organización total del sistema del suelo expresado por la naturaleza, distribución y disposición de las partículas, así como el arreglo de espacio poroso derivado del nivel de organización del suelo ( Duchaufour, 1978 ).
- c) **Material grueso y fino.**- Este término establece la relación entre la parte ocupada por el material grueso y fino, en un sistema de descripción morfológica es común utilizar el tamaño de los granos para distinguir unidades de fábrica. Dentro del material fino se incluyen las partículas minerales y orgánicas menores de dos micras y las cuales no tienen fácil resolución con

el microscopio petrológico. El material fino esta compuesto de arcilla o humus y es el responsable del color del suelo. El material fino puede encontrarse como un recubrimiento alrededor de los granos detriticos o bien constituir una matriz completa que encierre a los granos y poros, a este material fino se le conoce como gran masa por lo regular su tamaño es menor de dos micras, mas sin embargo algunos suelos pueden tener gran masa compuesta por sedimentos o arenas muy gruesas.

El material grueso por su parte esta conformado por las partículas minerales y orgánicas mayores de dos micras, esta diferenciación entre el tamaño de los materiales del suelo es importante debido a que existe una enorme variación entre el tamaño de los componentes del mismo ( Fitzpatrick, 1990 ).

**d) Matriz.-** El término matriz se utiliza de una forma general para denominar a los materiales más finos que encierran y rodean al material más grueso. Se intento definir a la matriz como un material menor de dos micras, pero es muy difícil en un microscopio distinguir los límites de las dimensiones del material fino.

Se debiera aceptar que mientras algunos suelos tienen una distribución de tamaño de partículas que pueden permitir la formación de una matriz con material incluido, otras no la tienen.

Por lo que debemos entender que algunos suelos tienen matriz y otros no. (Fitzpatrick op. cit. ).

Generalmente la matriz es de arcilla o humus; en la mayor parte de los suelos de textura gruesa no habrá matriz aunque puede haber arcilla que forme recubrimientos ( rellenos ) y puentes entre las partículas, en los materiales muy ricos en sedimentos por los general es muy difícil de observar una matriz arcillosa debido a la acomodación entrecruzada de las partículas pequeñas, que pueden estar en tres o más capas de espesor variable.

Para la descripción de las matrices se consideran las siguientes propiedades: Color, entretendido de la gran masa y patrones de distribución de la gran masa. Con respecto a la coloración de la gran masa, esta presenta tonalidades como grisácea, roja, café, amarilla, amarilla rojiza, verduzca e incluso opacas.

En cuanto al entretendido de la matriz, este se refiere a la variación de la tonalidad con respecto al paso de la luz polarizada, es por ello que se manejan los términos isotropia y anisotropia.

e) **Componentes básicos.**- Estos se encuentran constituidos por unidades simples como granos de cuarzo, partículas arcillosas o tejidos vegetales de una sección delgada.

f) **Rasgos Pedológicos.**- Constituyen unidades discretas de la fábrica, estos rasgos son reconocibles por medio de las diferencias de concentración de uno o más de sus componentes dentro del suelo. Otras estructuras que pueden aparecer y ser observadas en los cortes finos son: Fragmentos de concha (compuestos por calcita y aragonita), Diatomeas (son organismos unicelulares aplanados y con impregnaciones de ópalo), Fitolitos (son acumulaciones de ópalo que se encuentran en algunas gramíneas), Radiolarios (animales unicelulares esféricos que poseen un exoesqueleto impregnado de ópalo) y espículas de esponja el cual es material ópalino que se hereda del material parental ( S.I.C.S. 1990 ).

### III. ANTECEDENTES

En relación a antecedentes generales de la zona se encuentran los trabajos realizados en el año de 1966 por la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística que presentó un estudio denominado " Los Recursos Naturales del Mezquital " en el cual se elabora una descripción general de la riqueza florística de la región: Bravo (1936) y Quintero (1968) efectuaron junto con otros investigadores inventarios florísticos y descripciones de los tipos de vegetación y aspectos ecológicos de los mismos.

De carácter edafológico se han realizado los siguientes estudios :

- En el año de 1985 el I.N.E.G.I. elabora la cartografía temática de edafología a escala de 1:250 000.

- Muñoz y López (1986, 1987, 1988, 1989) realizan los levantamientos edafológicos de los Valles de Ixmiquilpan, Actopan, Progreso y Chilcuatla ; posteriormente estos mismos autores en 1990 efectúan el estudio cartográfico de los suelos del Valle de Tasquillo, Hgo.

Por último, López (1988, 1991) muestra un trabajo referido a la relación suelo-vegetación y a su aprovechamiento en los Valles de Ixmiquilpan y Actopan.

En lo que se refiere a antecedentes de estudios micromorfológicos en relación al Valle de Tasquillo estos no existen ; sin embargo, se tienen algunas citas de otros lugares en los cuales se ha aplicado la técnica micromorfológica como son :

- Flores (1977), realizó una investigación acerca de la morfogenésis de los suelos de Uspanapa Ver. su trabajo consistió en un análisis de las características morfogenéticas, físicas y químicas de los suelos con base en estudios de campo y laboratorio con el fin de conocer el tipo de suelo que se desarrollaba en esa zona.

- Oleschko (1983), utilizó la aplicación de algunos métodos micromorfológicos al estudio de las propiedades físicas de los suelos, el trabajo se avocó a evaluar el estado estructural y microestructural de un suelo del área de Chapingo el cual se encontraba sometido a diferentes sistemas de labranza, observó diferencias significativas en el tamaño medio de los agregados.

- Sorani (1989), llevo a cabo una investigación en donde utilizó secciones delgadas de suelo para la estimación de la

estabilidad estructural de suelos del área de Chapingo, dando como resultado que el método empleado (impregnación del suelo con resina epóxica) le permitió obtener más detalle acerca de la estabilidad estructural.

- Gutierrez (1989), elaboró un estudio micromorfológico de algunos tepetates del valle de México y Tlaxcala, encontrando que estos se distinguían por presentar límites abruptos entre capas, así como por el incremento de su dureza hasta cierta profundidad y posteriormente hacia un nivel más friable, este trabajo estuvo apoyado por técnicas micromorfológicas las cuales le permitieron conocer más acerca del origen de los tepetates.

- Wilding & Oleschko (1994), elaboraron una breve descripción histórica de los avances que ha tenido la micromorfología, así como también enlistaron las principales ventajas o utilidades que brindan los estudios micromorfológicos. Por ejemplo: la micromorfología ayuda a reconocer la degradación de los suelos, identificar los procesos de estabilidad, elucidar la degradación química causada por agentes como pesticidas, metales pesados, desechos tóxicos etc.; verificar el tipo de minerales existentes, determinar los posibles cambios paleoclimáticos y paleopedológicos, así como también cuantificar los posibles efectos antropogénicos causados por el hombre.

- Oleschko (1994), realizó junto con otros autores un estudio detallado de los suelos volcánicos endurecidos en México comúnmente conocidos como Tepetates, esta investigación abarcó aspectos genéticos sobre el posible origen y evolución de los suelos antes referidos. Encontrándose que a pesar de que los Fragipanes (Tepetates) muestran características morfológicas únicas; a nivel micromorfológico se observan diferencias significativas drásticas, ya que fueron reconocidos cuatro agentes cementantes diferentes en distintas concentraciones. Cada uno de ellos se observó por separado bajo un severo análisis microscópico. Determinándose que el arreglo y la distribución de los agentes cementantes se relacionaba con su origen pedológico, geológico y antropogénico. Con base a ello, se reconoció el arreglo de tres tipos de arcilla dentro del tepetate, de las cuales sólo una de ellas cumplía con los requerimientos establecidos por el sistema de taxonomía para ser considerada formadora de tepetates.

- Etchevers (1994), publica una investigación acerca de la fertilidad de los suelos volcánicos endurecidos, haciendo énfasis en las características químicas y microbiológicas, obteniendo de su información lo siguiente; que la recuperación y la incorporación de los suelos volcánicos endurecidos a un sistema de agricultura sostenible, ha requerido de una remediación integral en la cual se consideren el mejoramiento de las propiedades físicas (aquellas tendientes a establecer una zona de enraizamiento, una capacidad de almacenamiento de agua y

una porosidad adecuada) como de las microbiológicas ( en especial el asegurar la presencia de una fuente de carbono rápidamente disponible que permita un aumento sustancial de la actividad microbiana, para que los residuos metabólicos de ésta contribuyan al mejoramiento de las propiedades físicas y nutrimentales). Encontró que los suelos volcánicos endurecidos presentaban características químicas asociadas al régimen hídrico del área donde se ubican. Observando que los suelos desarrollados en climas áridos y semiáridos presentaban altas concentraciones de Ca, Mg y K. ; mientras que los desarrollados bajo condiciones de humedad tenían altos porcentajes de carbono y nitrógeno orgánico.

#### IV. OBJETIVOS

##### Objetivo general

Realizar una descripción macromorfológica y micromorfológica, así como una evaluación fisicoquímica de los principales tipos de suelos del Valle de Tasquillo, Hgo.

##### Objetivos particulares

Conocer por medio de la micromorfología, el arreglo estructural de los diversos componentes del suelo.

Reconocer los principales procesos edafogénicos responsables de la morfología actual de los suelos de Tasquillo.

Comparar y relacionar las diferentes herramientas metodológicas empleadas en el estudio de los suelos de Tasquillo, con el propósito de valorar sus alcances y limitaciones.

## V. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.

### 5.1 Localización.

El área de estudio se ubica geográficamente hacia el Oeste del estado de Hidalgo entre los paralelos 20° 45' y 20° 27' de latitud Norte y los meridianos 99° 20' y 99° 15' de longitud Oeste. La altitud va de los 1600 hasta los 2700 m s.n.m. Políticamente forma parte del municipio de Tasquillo (Fig. 1)

### 5.2 Fisiografía

La zona presenta en un 50% un relieve accidentado con pendientes que van desde muy inclinadas hasta onduladas. En términos locales esta región es conocida como Sierra de Juárez.

En la base sur de la sierra convergen un conjunto de formaciones acordonadas, compuestas por rocas sedimentarias, que dan lugar a un sistema de mesas y barrancas. Por otra parte, la fisiografía en la porción central es variada, sin embargo predominan los plano valles de relieve ondulado. ( I.N.E.G.I. 1983).

### 5.3 Geología

En el área se encuentran rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas. De las primeras predominan las dacitas, riolitas y andesitas basálticas. De las sedimentarias existen hidroclásticas, pizarras arcillosas, calizas, brechas y aluviones; de las piroclásticas hay tobas y andesitas.

La coloración de las andesitas es generalmente rosacea, aunque también suelen presentarse coloraciones azules, grises y verdosas, su textura es porfírica y felsítica. Estas rocas constituyen la sierrita de San Juanico en su ligamento con el contrafuerte Juárez-San Clemente, así como parte de la Sierra de Xinthe.

Los basaltos son de colores azulados, negruzcos y grises y se encuentran en el subsuelo de la planicie de Actopan y cerros de la planicie de Ixmiquilpan. Las riolitas por su parte, muestran coloraciones rosadas y grises, con una textura marcadamente fluida, se les localiza en el contrafuerte San Clemente- Cerro Juárez y en numerosos picachos.

Las rocas hidroclásticas son representadas por las pizarras

FIG. 1. LOCALIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO.



arcillosas, que poseen coloraciones verdosas, amarillas y grisáceas. Se encuentran intercaladas entre las calizas en la base del contrafuerte San Clemente -Cerro Juárez y de la Sierra de Xhinté. Las areniscas y arcillas son de colores amarillentos, grises y blanquecinos, presentando en algunas zonas coloraciones muy rojizas, se les encuentra muy extendidas en la región, abarcando todas las planicies, mesetas y lomas que ligan las elevaciones entre sí y con las depresiones inmediatas.

El Valle de Tasquillo corresponde a depósitos clásticos de la era Cuaternaria; en esta área convergen diversas formaciones geológicas como son :

-Formación Tarango.- Se localiza en los lugares bajos, el grado de excavación y remoción de la formación Tarango es mucho más avanzado hacia el norte en Tasquillo. Esta formación se encuentra conformada por sedimentos clásticos que provienen del Periodo Terciario, de la Epoca Pliocénica.

-Formación Grupo Pachuca.- Su nombre fue propuesto por la complejidad de factores que presenta el grupo. Básicamente esta formación esta constituida por rocas ígneas, que provienen del Periodo Terciario, del Eoceno.

-Formación Grupo San Juan.- Consiste en flujos de basaltos, tobas y conglomerados volcánicos, compuesto en parte por guijarros de Andesita y Riolita. El grupo se distribuye generalmente de Este a Oeste de la zona estudiada. La formación San Juan proviene del Periodo Terciario, de la Epoca Pliocénica (I.N.E.G.I. 1983).

#### 5.4 Edafología

Para el Valle de Tasquillo se reportan seis Grupos Mayores de suelo a nivel general, siendo los siguientes ; Fluvisoles, Regosoles, Phaeozems, Luvisoles, Vertisoles y Leptosoles.

- El Grupo Mayor Fluvisol, se localiza sobre los fondos de los valles y barrancas por donde el agua de escurriente corre y se deposita con ello material aluvial. Presenta dos unidades el Fluvisol calcárico y el eutríco.

- El Grupo Mayor Leptosol, generalmente se encuentra sobre relieves accidentados y en mesetas conglomeríticas, se caracterizan por ser suelos someros, presentan dos unidades; el leptosol mólico y lítico.

- El Grupo Mayor Regosol, ubicado sobre laderas de la Sierra de Juárez y en los márgenes de los acantilados. Son suelos poco estables y muy susceptibles a la erosión, presenta la unidad eutríca. Los regosoles presentan perfiles muy homogéneos son arenosos, inestables y con abundantes intrusiones.

- El Grupo Mayor Luvisol, distribuido hacia el noreste, en sitios de carácter montañoso con fuertes pendientes, son suelos que regularmente presentan un horizonte de acumulación arcilloso. La unidad presente es luvisol crómico que suele estar asociado con los grupos mayores Leptosol y Regosol.

- El Grupo Mayor Vertisol, su cubrimiento es muy limitado ya que sólo se ha reportado en un pequeño manchón en la parte centro sur de Valle. Son suelos con un alto contenido de arcillas expandibles y una estructuración muy desarrollada. La unidad presente es vertisol eutricto.

- El Grupo Mayor Phaeozem se encuentra distribuido sobre geoformas cerriles. Son suelos delgados y presentan horizontes superficiales oscuros con un buen contenido de materia orgánica. Comprende tres unidades : háplico, calcárico y lúvico.

## 5.5 Hidrología

Entre las principales corrientes superficiales del estado de Hidalgo sobresalen los ríos Tula y Amajac afluentes del Moctezuma, el que a su vez es afluente del Panuco y forma límite con el estado de Querétaro. El río Tula que recibe los desagües de las cuencas del Valle de México, fertiliza una importante zona del suroeste del estado en la región conocida como Valle del Mezquital ( I.E.P.E.S., 1980 ).

## 5.6 Clima

Geográficamente se distinguen tres zonas climáticas bien definidas en el estado de Hidalgo que son :

-Zonas de climas cálidos y semicálidos de la Huasteca Hidalguense.

-Zonas de climas templados de la Sierra Madre Oriental y Eje Neovolcánico.

-Zonas de climas secos y semisecos de la Sierra Madre Oriental y Eje Neovolcánico.

Particularmente el área de estudio corresponde a esta última zona según la clasificación climatológica de Koppen modificado por García (1973) es: **BS, Kw** el cual presenta lluvias en Verano con Invierno fresco. Su temperatura media anual es de 14.4 C, la máxima se presenta en Abril con 23.3 C y la mínima en Diciembre con 11.5 C. La precipitación total anual es de 503 mm, con una

máxima concentración en Septiembre de 142.8 mm. y una mínima en Febrero con 4.3 mm. Esta clasificación climática es designada para climas secos y semisecos.

Este tipo de clima cubre parte de los municipios de Tecozautla, Tasquillo y Zimapan cerca del río Moctezuma y en la zona centro de Tlahuitepa y Eloxochitlan.

## 5.7 Vegetación

La vegetación de ha ido deteriorando a través del tiempo, los resultados obtenidos de los últimos estudios revelan la presencia de 10 tipos de vegetación con un total aproximado de 150 especies distribuidas en 3 tipos de bosques ( Piñonero, Encino y Enebro), ubicados en las partes altas, presentado también 4 tipos de matorrales (Inerme, Deciduo, Espinoso y Crasicaule) distribuidos en lugares de planicies, laderas y mesetas (López F. y Muñoz D. 1990).

## 5.8 Antropología.

El territorio que hoy ocupa el estado de Hidalgo, fue paso obligado de los pueblos procedentes del norte del país, se establecieron en la Meseta Central y el Noreste de la república.

Los primeros pobladores de esta región fueron posiblemente los huastecos quienes fundaron el reino de Huastecapan en la parte norte del actual estado de Hidalgo.

Mas tarde los otomies recorrieron la parte occidental del territorio y fundaron los poblados de Huichapan, Ixmiquilpan y Actopan. A fines del siglo VII los toltecas pasaron por Huejotla, repoblaron Huichapan y fundaron Tollancingo (Tulancingo) y la ciudad de Tollan (Tula) que por algunos siglos habría de ser su capital.

Después de la destrucción de Tula por los chichimecas, éstos se intermaron en Mixquihuala, Actopan, Zempoala y Tepeapulco desde donde enviaron incursiones que tomaron Meztitlan, Huesca y Atotonilco el Grande. Posteriormente se crearon los señoríos de Tulancingo, Tutotepec y Tepeapulco, dependientes del reino de Acolhuacan y el señorío de Meztitlán.

Al surgir el imperio Azteca, los territorios Acolhuaquenses establecidos en el actual estado de Hidalgo, quedaron bajo el dominio de este imperio. Los Mexicas fundaron Tepehuacan, conquistaron Patlanchiuacan (Pachuca) y llegaron hasta Huejotla, que pertenecía al reino de Huastecapan.

El territorio del actual estado de Hidalgo formó parte durante la colonia, de la provincia de México y a partir de 1824 del estado del mismo nombre. El decreto del 7 de junio de 1862 expedido por el presidente Juárez, lo eligió como el segundo Distrito Militar del Estado de México, el 15 de enero de 1869 fue elevado a la categoría de estado libre y soberano con el nombre de Hidalgo. La constitución de 1917 le confirmó el estatus (I.E.P.E.S. 1980).

## VI. METODOLOGIA

### 6.1 Fase de Gabinete.

La metodología utilizada por la presente investigación constó de 4 fases o etapas, en la primera se realizó una búsqueda de información bibliográfica y cartográfica relacionada con los fundamentos teórico-prácticos del estudio, así como datos geográficos relativos al área de estudio. Como parte de esta revisión se analizaron ampliamente las relaciones suelo-geología-vegetación-relieve y uso del suelo, con el propósito de conocer hipotéticamente las posibles variaciones morfológicas de los suelos. Posteriormente se diseñó el plan de muestreo siguiendo la metodología de los estudios morfológicos sugerida por Cuanalo de la Cerda 1981.

La ubicación de los sitios de muestreo, se hizo mediante el empleo de fotografías aéreas en blanco y negro en una escala aproximadamente de 1: 50 000, se efectuó una fotointerpretación analítica preeliminar, con el objeto de delimitar la ubicación de los sitios mas adecuados y efectuar el trabajo de campo para la obtención de la muestras. En dicha fotointerpretación se definen paisajes de acuerdo a las variaciones suelo-morfología-vegetación y cada uno fue representado por un sitio de muestreo.

### 6.2 Fase de campo.

Se realizó una visita a la zona de estudio en donde se localizaron los sitios de muestreo, una vez ubicados se procedió a la apertura de los perfiles a cielo abierto para la recolección de muestras, de las cuales se describieron en campo las siguientes características: color, compactación, grado de cementación, plasticidad, adhesividad y reacción al ácido clorhídrico (HCl), textura, estructura, consistencia e influencia biológica, según el manual de descripción morfológica de perfiles de Cuanalo de la Cerda 1981.

### 6.3 Fase de Laboratorio.

#### 6.3.1 Análisis Físicoquímico.

Las muestras obtenidas en la fase de campo, se secaron, tamizaron y se procedió a practicarles el análisis físicoquímico correspondiente, siguiendo el manual de Dominguez I. y N. Aguilera (1980). Para el análisis físicoquímico se evaluaron siguientes parámetros.

Color.- Por medio de las tablas de color de Munsell (1975), esta tabla presenta una serie de colores expresados en función de sus tres elementos básicos que son : el tono, el brillo y la intensidad.

Densidad Aparente.- Por medio del método de la probeta (Baver 1956). Se basa en la relación entre la masa (secada al horno) de las partículas del mismo y el volumen total, incluyendo el espacio poroso que ocupa el aire. Esta medida es útil para determinar la porosidad total de un suelo, cuando se conoce la densidad de las partículas.

Densidad Real.- Se determinó por el método del picnómetro.

Determinación de la Textura.- Por medio del método del hidrómetro de Bouyuocos (1963). Este se basa en disminuciones de densidad en una suspensión suelo-agua conforme se van sedimentando las partículas suspendidas. El grado en que disminuye la densidad esta relacionada con la velocidad de caída de las partículas, debido a sus diferentes tamaños. El método se puede aplicar a las partículas del suelo con diámetros equivalentes a 0.08 mm o mayores.

Determinación de Materia Orgánica.- Por medio del método de Walkey-Black (1945), se basa en la oxidación de la materia orgánica con dicromato de potasio en un medio ácido. La reacción se evalúa a través del color que se genera al mezclarse el ácido sulfúrico con agua en el medio de reacción y por lo tanto no se produce la oxidación completa. El exceso de dicromato se mide titulando con sulfato ferroso.

Determinación de pH.- Por medio del método del potenciómetro, esta prueba determina la acidez o alcalinidad del suelo. La medición del pH se efectúa suspendiendo una muestra de suelo en agua pura, en proporción 1:2.5 tomándose después la lectura por medio del potenciómetro. Este procedimiento es el más empleado por ser rápido y eficiente.

Capacidad de Intercambio Catiónico.- Se determinó por el método del versenato extraído con acetato de amonio pH 7 (Jackson, 1976). Esta técnica consiste en la saturación de la superficie de intercambio, con un catión índice. El amonio se emplea como catión índice debido a su fácil determinación. La concentración normal que se utiliza asegura una completa extracción de la superficie de intercambio y como esta amortiguada a un pH de 7.0 se logra mantener un buen equilibrio iónico.

### 6.3.2 Análisis Micromorfológico

En esta parte del estudio se cubrió en tres pasos ; el primero consistió en la obtención de las muestras, el segundo comprendió la elaboración de las laminillas y el tercero correspondió a la descripción de los cortes de suelo.

En la primera parte se procedió a tomar muestras de acuerdo a la metodología empleada por Kubiena, que consistió en la introducción de una caja metálica con bordes cortantes, sobre los horizontes del suelo expuestos en el perfil, el tamaño de la caja es generalmente de las siguientes medidas 8 X 6 X 4 cm. Todas las muestras se etiquetaron con la siguiente información, sitio de localización, profundidad, orientación y rasgos de la actividad biológica del mismo.

En la segunda etapa se elaboraron las secciones delgadas. Para esto se siguieron los puntos que a continuación se mencionan.

Preparación.- Las muestras se dejaron secar durante un periodo de 3-10 días, para obtener un secado máximo. La preparación de la solución plástica se obtuvo mezclando una parte de resina Laminac 4110 con dos partes de estireno monomérico, agregando catalizador Lupersol DDW hasta que constituya el 5 % ( en volumen) de toda la solución.

Impregnación.- La muestra contenida en la caja de colecta se depositó sobre un plato desecador y se le agregó la solución plástica poco a poco hasta saturarla. Después, la muestra se sometió al vacío para extraerle todo el aire. Para su solidificación la muestra se expuso a temperatura ambiente.

Corte.- Una vez secado el bloque se cortó en secciones de 1/2 pulgada de espesor ( 1.27 cm.) y suficientemente pequeños para encajar en una platina petrográfica normal. La superficie del bloque se esmeriló sobre la solapa giratoria del pulidor metalográfico, utilizando en ello materiales abrasivos cada vez más finos, hasta obtener una superficie bien pulida.

Montaje.- Se calentó una pequeña cantidad de bálsamo de Canadá, en una platina petrográfica de vidrio para impedir que el bálsamo se tornara demasiado quebradizo y se acumularan en él un exceso de burbujas de aire, después se colocó la muestra oblicuamente sobre el bálsamo y se hizo descender lentamente hasta que se encontró paralela con el borde del cristal. Se mantuvo una ligera presión para eliminar con ello las burbujas de aire y reducir el espesor del bálsamo.

Una vez fría la muestra, se procedió al esmerilado final

teniendo cuidado con la sección casi terminada de no esmerirla demasiado y examinala bajo un microscopio frecuentemente.

Finalmente, antes de colocar la cubierta de protección de vidrio ( cubreobjeto) sobre la muestra terminada, ésta se cubrió con un plástico muy delgado para su mayor protección.

Una vez obtenidas las secciones delgadas de suelo se procedió a efectuar la descripción de cada una de ellas, con la ayuda de manuales especializados.

Para la descripción de los cortes micromorfológicos se tomaron en consideración los siguientes aspectos; (Fitzpatrick, 1990 ).

- Primero.- Se examinaron las laminillas a simple vista y se delimitaron las áreas de relativa uniformidad usando una pluma de punto fino . Los cortes homogéneos también fueron subdivididos.

- Segundo.- Se observaron cada una de las áreas subdivididas en el paso anterior, con una lupa de mano de gran aumento y a veces fue necesario volver a subdividir cada área.

- Tercero.- Se analizó cada zona homogénea con el microscopio y se describió cada una de las estructuras y los componentes que tienen partiendo de lo familiar a lo desconocido y de lo más notorio a lo más conspicuo, empezando el análisis con el objetivo de 10 X para lo de mayor tamaño y de 40 a 100 X para lo más pequeño.

Una vez colocado el corte en el microscopio, se identificaron las estructuras presentes tales como : Entretejido, estructura, poros, corredores de animales y raíces, materia fecal, materia orgánica, fragmentos de roca, distribución de los minerales, patrón de coloración y tipo de matriz.

## VII RESULTADOS

### 7.1 Generalidades

De acuerdo a la fotointerpretación realizada, al análisis macromorfológico, las determinaciones fisicoquímicas y la descripción micromorfológica de los suelos de la zona, se obtuvieron los siguientes resultados :

Se detectaron un total de 4 Grupos Mayores de suelo, 5 unidades, según el sistema taxonómico FAO-UNESCO (1988).

Los Grupos Mayores Phaeozem y Fluvisol, son los más relevantes ya que ocupan la mayor superficie, las unidades restantes se encontraron como inclusiones locales del sustrato geológico, topográfico y de la variación microclimática.

No obstante de que el área de estudio es poco extensa en comparación con la totalidad de la superficie que abarca el Valle de Tasquillo, se pudo apreciar que es una región muy compleja desde el punto de vista edáfico. Dicha complejidad se debe a las interacciones que existen entre: El clima, los organismos, el relieve y el material geológico, todos ellos involucrados en relaciones espaciales y temporales .

Se encontró que hacia la porción Noreste (Zona que comprende la Sierra de Juárez) los principales elementos que regulan los procesos edáficos son la influencia climática y la variación litológica, dando como resultado en primer término la génesis de los Phaeozems lúvicos con horizontes superficiales oscuros derivados de material ígneo y por otro lado, favorece a la formación de Luvisoles crómicos provenientes de lutitas ( Muñoz & Lopez 1990 ).

En la parte media de la zona de estudio, que se ubica hacia el sur de las geformas montañosas, se detectó el desarrollo de los grandes grupos Regosol y Leptosol, apreciándose que los primeros se encuentran limitados en su profundidad debido a la dureza del material parental (conglomerados calcáreos) y los segundos por el relieve.

En la porción sur y centro de la zona sobre los plano-valles, se encuentran los Fluvisoles, que se caracterizaron por ser suelos formados a partir de materiales aluviales provenientes de zonas montañosas y que por efecto del arrastre del agua se depositaron en las partes bajas.

El Grupo Mayor Anthrosol se ubicó en áreas muy perturbadas y afectadas por la actividad humana. Se trata de suelos cuyas propiedades originales se han visto afectadas y cambiadas debido

a un uso continuo a través de mucho tiempo. Este tipo de suelos se detectó en áreas pequeñas cerca de los principales asentamientos humanos .

A continuación se presenta la descripción morfológica, las propiedades fisicoquímicas y las características micromorfológicas, de cada Grupo Mayor estudiado.

## 7.2 Grupo Mayor: Phaeozem (PH)

### 7.2.1 Unidad de suelo : Phaeozem háplico (PHh)

#### a) Distribución.

Esta unidad ocupa una extensión, grande se encuentra distribuida por casi toda la zona de estudio, hacia el norte aparece cerca del poblado de Coaxithá, en la porción centro del poblado de Xhinta Primero, en el sur cerca de los poblados de Tasquillo y Juchitlán.

#### b) Uso actual y vegetación.

En algunas áreas cercanas al poblado de Arbolado, el uso que se le da al suelo es para fines agrícolas sosteniendo cultivos como : Maíz ( Zea maiz ), Chile ( Capsicum sp. ), Haba ( Vicia faba ) y alfalfa ( Medicago sativa ).

En otros lugares, los phaeozems soportan cultivos de magueyes y nopales, entre las que destacan Agave salmiana y Opuntia streptacanthae. Además hay sitios con mezquites, gramíneas y matorral crasicale que contiene especies como Myrtillocactus geometrizans y Echinocactus sp.

#### c) Descripción general.

Esta unidad se presenta sobre geoformas montañosas, declives y terrazas, variando su relieve entre ondulado e inclinado con pendientes comprendidas entre 4 % y 25 % , su material parental es básicamente de tipo ígneo, siendo las tobas y andesitas las rocas más sobresaliente. La mayor parte de los sitios de muestreo se ubican dentro de la formación grupo San Juan y Pachuca del terciario. El clima varía de seco a subhúmedo de sur a norte.

#### d) Características morfológicas distintivas.

Todas las unidades se caracterizaron por presentar horizontes superficiales de color café grisáceo cuando seco y café oscuro cuando húmedo. Morfológicamente poseen dos horizontes en cada perfil, los cuales se identificaron como A y C. La estructura varía de granular a esferoidal y presenta un marcado desarrollo, la textura es migajón arenosa, con presencia de poros finos y abundantes, la compactación varía de media a fuerte, con una

plasticidad de ligera a media y una consistencia friable en la mayoría de los horizontes presentes. El contenido de obstrucciones es frecuente en el horizonte C, las raíces van de abundantes a frecuentes, con escasas concreciones y reacción nula o ligera al HCl. Esta descripción morfológica se muestra en la tabla no. 1.

#### e) Propiedades fisicoquímicas.

La textura en todos los sitios de muestreo, es migajón arenosa. Presenta densidades aparentes que fluctúan de 0.72 a 1.30 gr/ml y densidades reales que varían de 2.0 a 2.51 gr/ml, la porosidad va de 47.2 % a 66.8 % son suelos poco profundos limitados por la presencia de capas de tepetate. El pH fluctúa en el rango de 7.0 a 8.5 lo cual indica cierta alcalinidad. La capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.) que va de 22 a 26.5 meq/100 gr.

El calcio y magnesio poseen variaciones de 5.76 a 14.4 meq/100 gr y de 3.84 a 13.2 meq/100 gr respectivamente; presenta un rango de materia orgánica de 2.58 a 4.48 % siendo por ello un suelo con cantidades aprovechables de la misma. Dichas características fisicoquímicas pueden consultarse en la tabla número uno, la cual es representativa del Grupo Mayor Phaeozem.

#### f) Micromorfología .

Con respecto a este punto, el patrón de color que tienen estos suelos es de tipo moteado, los colores predominantes en las matrices son café amarillentos y café oscuros, presentando una estructura de tipo granular, una textura migajón-areno-arcillosa, una microestructura de tipo Enaulica, ya que existe un esqueleto de unidades o agregados de tamaño grande que se apoyan mutuamente entre sí. Los rasgos biológicos están determinados por la presencia de restos vegetales moderadamente alterados, con materia orgánica bastante degradada y el paso de edafofauna ocasional. Su mineralogía predominante es a base de cuarzos, feldespatos, ferromagnesianos, olivinos todos ellos de tamaños regularmente pequeños y con un grado de intemperismo medio, en algunos casos puede existir la presencia de carbonato de calcio, el cual sirve de relleno para algunos poros de la matriz.

Los componentes finos de la matriz se encuentran conformados por la presencia de humus, óxidos de hierro, arcilla y material coloidal, como puede apreciarse en la fig. 2, la cual nos muestra el corte micromorfológico de esta unidad de suelo.

#### g) Génesis .

Los phaeozems son suelos de origen residual, ya que se han

formado a partir de conglomerados constituidos por diversos fragmentos rodados igneos derivados de andesitas, basaltos y riolitas provenientes de la formación Pachuca del Terciario. Son suelos poco profundos; más sin embargo, han tenido el tiempo suficiente para formar un horizonte superficial mólico formado principalmente por el aporte orgánico de los organismos desintegradores que han actuado sobre los residuos vegetales mezclandolos con la fracción mineral del suelo, como puede apreciarse en la fig. 1; por otro lado la estacionalidad climática caracterizada por un breve periodo de humedad y una larga época de sequía, ha determinado un breve periodo activo en cuanto a los procesos edafogenéticos y un letargo prolongado, lo que contribuyó a que el horizonte C, muestre una estructura compleja, constituida por una mezcla heterogénea de material regolítico y componentes del horizonte superficial, de ahí que se tenga una coloración similar.

Dentro de este Grupo Mayor, se detectó la presencia de la unidad Phaeozem calcárico, denotándose que la diferencia principal que existe entre las unidades del Gran Grupo, es que esta última presenta además del horizonte superficial mólico un horizonte subsuperficial calcárico que en algunos casos constituye un verdadero horizonte petrocálico ya que se encuentra muy cementado. La génesis de dicho horizonte es particularmente difícil de vislumbrar; ya que en algunos casos la acumulación de carbonatos de calcio ha sido un producto del intemperismo del material parental, sobre todo en el caso de los suelos derivados de conglomerados calcáreos. Sin embargo, existen otros suelos formados de materiales sedimentarios sueltos como los de la formación Tarango en donde los carbonatos llegaron al suelo a través de los procesos de aluviación, aunque también existe la posibilidad de que se depositaron a consecuencia de las fluctuaciones del nivel freático.

A nivel general los procesos físicos más relevantes que operan sobre este tipo de suelos son, los de adición de materia orgánica y residuos volcánicos así como también influye la marcada estacionalidad climática.

#### **h) Interpretación Agrológica.**

Por lo que respecta a su capacidad agrícola, los Phaeozems presentan limitantes como son: la pendiente, la pedregosidad, la escasa profundidad, la erosión y la presencia de capas de tepetate. Entre sus cualidades esta la buena cantidad de materia orgánica lo cual los hace favorables para el cultivo de plantas forrajeras y gramíneas; además son suelos con una buena fertilidad.

TABLA No. 1 ( PERFIL REPRESENTATIVO DEL GRUPO MAYOR PHAEZEM )

<p align="center"><b>ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES</b>  <b>I Z T A C A L A U N A M</b>  <b>LABORATORIO DE EDAFOLOGIA</b></p>				
<p align="center">DESCRIPCION MORFOLOGICA DEL PERFIL EDAFICO</p>				
<p>ESTUDIO: ESTUDIO MACROMORFOLOGICO Y MICROMORFOLOGICO DE LOS SUELOS DEL VALLE DE TASQUILLO</p>				
<p>EDO. DE HIDALGO.</p>		<p>FECHA: ENERO DE 1993</p>		
<p>AUTOR: JAVIER GOMEZ JOSE LUIS.</p>		<p>No. DE PERFIL: 3</p>		
<p>LOCALIZACION: POBLADO DEL ARBOLADO</p>		<p>UNIDAD DE SUELO: FEOZEM NAPLICO</p>		
PROFUNDIDAD: (cm)	0-26	26-34		
HORIZONTE:	A	C		
COLOR: Seco	7.5 YR 4/2 CAFE	7.5 YR 7/4 CAFE ROSACEO		
Humedo	7.5 YR 3/2 CAFE OSCURO	7.5 YR 5/4 CAFE		
COMPACTACION O DENSIDAD:	LIGERA	MODERADA		
CEMENTACION:	NULA	NULA		
MACROPOROS:	NO EVIDENTES	NO EVIDENTES		
PLASTICIDAD:	LIGERA	PLASTICO		
ADHESIVIDAD:	LIGERA	ADHESIVO		
CONSISTENCIA:	FRIABLE	FRIABLE		
TEXTURA:	MIGAJON ARENOSA	ARCILLO-ARENOSO		
ESTRUCTURA				
Forma:	GRANULAR	POLIEDRICA SUBANGULAR		
Tamaño:	MEDIA	MEDIA		
Desarrollo:	POBRE	MODERADA		

PROFUNDIDAD: (cm)	0-26	26-34		
HORIZONTE:	A	C		
RAICES:	FINAS Y ESCASAS	RARAS FINAS Y MEDIAS		
CONCRECIONES:	FRECIENTES Y FINAS	FRECIENTES Y FINAS		
INTRUSIONES:	ESCASAS	FRECIENTES		
PERMEABILIDAD:	MODERADA	MODERADA		
pH:	7.6	7.8		
REACCION AL HCl	MODERADA	MODERADA		
REACCION A LA PENCAPALETA	---	---		
CARACTERISTICAS PARTICULARES Y GENESIS: SUELO POCO PROFUNDO, CON UN HORIZONTE SUPERFICIAL MOL- ICO RICO EN MATERIA ORGANICA FRIABLE, GRANULAR Y DE TEXTURA MEDIA QUE SOBREVACE A UNA DISCONTINUIDAD LITO- LOGICA ARCILLOSA DE COLOR ROSA				
INTERPRETACION AGROLOGICA:  SUELO LIMITADO POR SU PROFUNDIDAD, PEDREGOSIDAD Y RELIEVE ONDULADO.				
TAXONOMIA: FEOZEM HAPLICO				
LOCALIZACION: EN EL POBLADO DEL ARBOLADO				
GEOPORMA: TERRAZA				
RELIEVE: ONDULADO				
TOPOGRAFIA: PENDIENTE DE 9.6 %				
GEOLOGIA: CONGLOMERADO IGNEO DEL GRUPO SAN JUAN DEL TERCARIO.				

USO DEL SUELO: AGRICOLA, LOS CULTIVOS QUE SE PRACTICAN SON: MAIZ (ZEA MAIZ) ,CHILE (CAP-  
SICUM SP.),HABA (VICIA FABA) Y ALFALFA (MEDICAGO SATIVA).

RELACIONES GENETICAS: SE RELACIONA CON LOS PERFILES 7 Y 9

OBSERVACIONES GENERALES: ESTE PERFIL MUESTRA UN ORIGEN POLIGENETICO RESPECTO AL MATERIAL PAREN-  
TAL QUE LO CONFORMA YA QUE POR UN LADO PRESENTA ELEMENTOS ARCILLOSOS  
PROVENIENTES DEL CONGLOMERADO SUBYACENTE Y POR EL OTRO CONTIENE MATERIA-  
LES VOLCANICOS (CENIZAS) QUE SE RECONOCEN POR SU BAJA DENSIDAD, SU MI-  
CROESTRUCTURA Y SU TEXTURA FRANCO ARENOSA. A ESTO SE DEBE EL MARCADO  
CONTRASTE QUE SE DA EN LOS CONTENIDOS DE ARCILLA A PESAR DE LA Poca  
PROFUNDIDAD DEL MISMO. AL IGUAL QUE LOS OTROS PHAEOZEMS PRESENTA UN  
HORIZONTE SUPERFICIAL MELANICO FORMADO POR LA INFLUENCIA DE LOS ORGA-  
NISMOS Y EL CLIMA. LOS PROCESOS MAS RELEVANTES QUE OPERAN EN ESTE SUELO  
SON LOS DE ADICION DE MATERIA ORGANICA Y VIDRIOS VOLCANICOS, ASI COMO  
TAMBIEN LA PERDIDA DE AGUA.

**TABLA DE DATOS FISICOQUIMICOS** ( Continuacion de tabla no. 1 )

PROFUNDIDAD: (CM)	0-26	26-34		
HORIZONTE:	A	C		
COLOR: Seco	7.5 YR 4/2 CAFE	7.5 YR 7/4 CAFE ROSACEO		
Humedo	7.5 YR 3/2 CAFE OSCURO	7.5 YR 5/4 CAFE		
GRANULOMETRIA ARENA (%):	56	54		
LIMO (%):	36	24		
ARCILLA (%):	8	22		
CLASE TEXTURAL:	MIGAJON ARENOSO	MIGAJON ARENO ARCILLOSO		
DENSIDAD APARENTE: (gr/ml)	0.97	0.94		
DENSIDAD REAL : (gr/ml)	2.7	2.63		
POROSIDAD: (gr/ml)	51.3	53.0		
MATERIA ORGANICA: ( % )	3.02	1.51		
pH H <sub>2</sub> O	7.6	7.8		
CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO: (meq/100gr)	25.6	30.6		
Ca <sup>++</sup> (meq/100gr)	14.4	14.2		
Mg <sup>++</sup> (meq/100gr)	7.9	7.3		
BICARBONATOS (meq/100gr)	---	---		
CLORUROS (%)	---	---		

## DESCRIPCION MICROMORFOLOGICA DE LA UNIDAD DE SUELOS

PROYECTO: ESTUDIO MACRO Y MICROMORFOLOGICO DEL VALLE DE TASQUILLO EDO. HIDALGO

LOCALIZACION: AL NORESTE DEL POBLADO DEL ARBOLADO GRUPO MAYOR: Phaeozem Unidad de suelo: Haplico

CLAVE DE IDENTIDAD: PERFIL 3 ( H-A ) AUTOR(ES): José Luis Javier Gómez

### MICROESTRUCTURA

Este corte muestra un color café oscuro 10 yr 4/4, presentando en algunos sitios motas grandes de color blanco lo cual le da un patron de coloracion moteado. La estructura a base de micro-agregados quedando un intersticio entre los granos, los cuales son llenados por los minerales primarios.

La gran masa no se muestra como una unidad homogénea y continua sino que se encuentra floculada en pequeños grupos lo que le confiere un carácter de grumosa. La gran masa se encuentra conformada al parecer por arcillas amorfas alofaníticas mezcladas íntimamente con compuestos húmicos y sequioxidos de hierro. Por las características anteriores se deduce que este suelo está influenciado fuertemente por elementos volcánicos, sin embargo no hay elementos taxonómicos suficientes como para considerarlo como Andosol.

### MINERALOGIA

Se lograron observar diversos grupos de minerales primarios que sobresalen por su frecuencia, los cuarzos en primer lugar, siguiendo los feldspatos mismos que presentan una fuerte intemperización, y los menos frecuentes corresponden a los piroxenos y olivinos. El patrón de distribución es completamente al azar.

### ACTIVIDAD BIOLÓGICA Y COMPONENTES ORGÁNICOS

Entre los rasgos biológicos más notables en el corte, se aprecia un fragmento transversal de una lombriz de tierra en la cual se puede distinguir parte de sus tejidos; se observan también la presencia de algunos restos vegetales marcadamente descompuestos.

Los corpúsculos fecales son raros y se encuentran bastante integrados al material basal más sin embargo en algunas zonas se aprecian residuos fecales de lombrices.

Los pasos de raíces son escasos, conteniendo algunos de ellos residuos de tejidos radiculares.

## DESCRIPCION MICROMORFOLOGICA DE LA UNIDAD DE SUELOS

PROYECTO: ESTUDIO MACRO Y MICROMORFOLOGICO DEL VALLE DE TASQUILLO EDO. HIDALGO

LOCALIZACION: POBLADO DEL ARBOLADO

GRUPO MAYOR : Phaeozem    Unidad de suelo: Haplico

CLAVE DE IDENTIDAD: PERFIL 3 (H-C)

AUTOR(ES): José Luis Javier Gómez

### MICROESTRUCTURA

Este corte presenta una coloración café amarillenta 10 YR 5/4, su estructuración es agrietada en zig-zag en donde los agregados no están completamente separados, se puede observar una masa densa de material interrumpida por frecuentes fisuras y canales, también se presentan algunas cámaras de tamaño grande. La textura es fina y la relación entre granos gruesos y finos corresponde al tipo Mónica en los agregados densos, mismos que presentan cristales de carbonato de calcio dispersos y agrupados en concreciones de tamaño medio y pequeño.

Existen otros agregados que tienen una estructura Enaulica debido a que existe una mayor porosidad entre partículas, además de que el material basal no recubre del todo a los minerales primarios.

### MINERALOGIA

En este corte los minerales primarios son ocasionales y sólo se observan algunos feldspatos y ferromagnesianos. Se puede observar también la presencia de carbonato de calcio el cual rellena algunos poros.

### ACTIVIDAD BIOLÓGICA Y COMPONENTES ORGÁNICOS

La actividad biológica no es muy notoria en este corte, y sólo se pueden apreciar pasos de raíces ocasionales. No se observan tejidos vegetales completos y la mayor parte del material orgánico es coloidal. Se pudo inferir que debido a las características presentes en este corte, los carbonatos de calcio han provenidos de otros sitios y se han ido depositando a través del tiempo, sobre las paredes de los poros.



Fig. 1 Perfil representativo del Grupo Mayor Phaeozem, observese la presencia del horizonte mólico bien diferenciado con buenos contenidos de materia orgánica y el subsuelo arcilloso con estructura de roca que proviene de un conglomerado igneo de la formación San Juan del Terciario Superior.

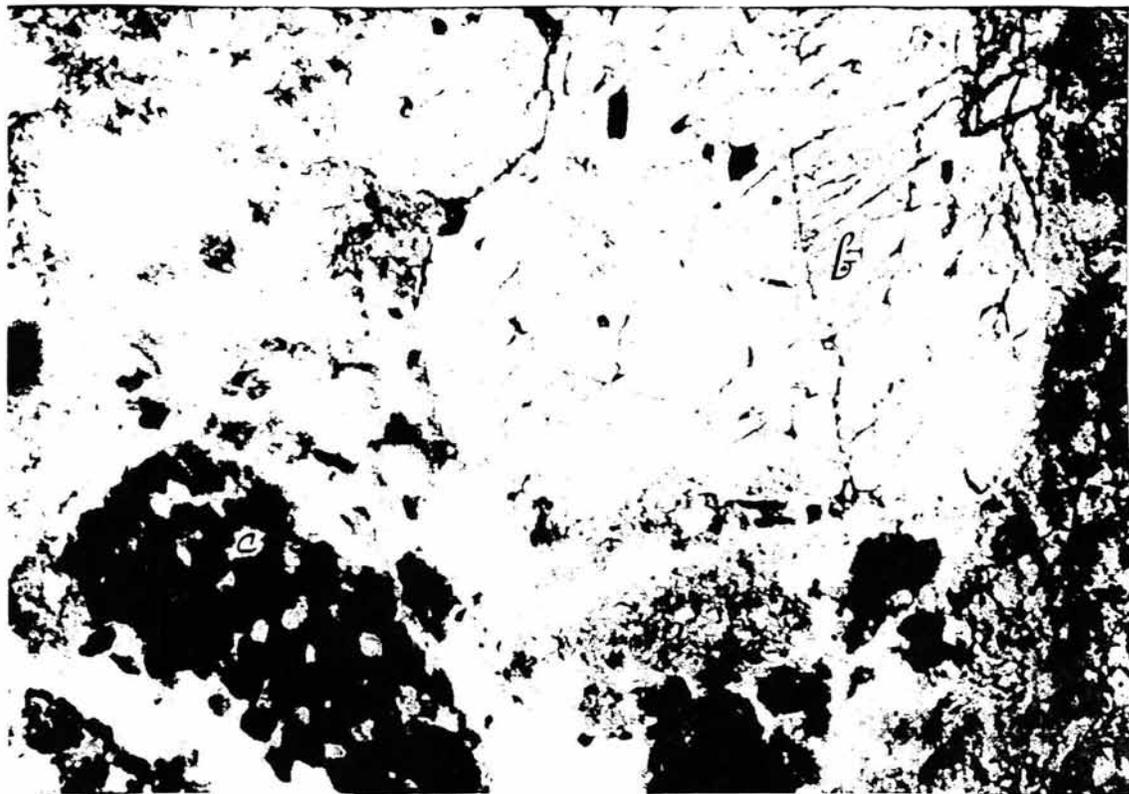


Fig. 2 Corte micromorfológico del horizonte mólico del Grupo Mayor Phaeozem, en donde se puede apreciar la gran masa compuesta de arcilla y humus (a). Notese también la gran cantidad de restos orgánicos como son tejidos vegetales (b) y aglomeraciones de corpúsculos fecales de insectos (c).

### 7.3 Grupo Mayor : Fluvisol (FL)

#### 7.3.1 Unidad de suelo: Fluvisol eútrico (FLe)

##### a) Distribución

La unidad Fluvisol eútrico se encuentra ampliamente distribuida, ya que se localiza en la mayor parte de las zonas planas del centro incluyendo a los poblados de Remedios, Dextho y Tasquillo. Es precisamente sobre de estos suelos, en donde se desarrollan las principales actividades económicas de la zona.

##### b) Uso actual y vegetación

Se emplean en la agricultura de temporal y de riego, sembrándose alfalfa, maíz, tomate, calabaza y chile. En ellos se practica una agricultura mecanizada intensa y continua, en frecuentes ocasiones las parcelas se encuentran delimitadas con barreras de agaves, mezquites y pino. Algunos sitios se usan para el cultivo de frutales entre los que destacan el durazno, nogal e higo.

##### c) Descripción general

Estos suelos se desarrollan sobre geformas tipo valle, planicies y relieves sin marcadas pendientes, sobre material sedimentario reciente el cual sobreyace en la formación Tarango que data del Plioceno y que incluye diversos materiales ígneos y calcáreos de origen lacustre. Las topoformas en donde ocurren estos suelos son depresiones concavas, alargadas y estrechas, por donde pasa el agua de escorrentía.

##### d) Características morfológicas distintivas

Presentan un horizonte superficial grisáceo, de textura migajón arcillosa, compactación media, cementación nula, plasticidad ligera, consistencia friable, estructura de forma granular, tamaño medio y desarrollo pobre. En relación al horizonte C, este muestra una coloración café grisácea compactación alta, cementación nula, plasticidad media, consistencia friable, estructuración variable y con algunas discontinuidades litológicas, normalmente se trata de suelos profundos en algunos casos con marcadas intrusiones de tamaño pequeño y medio, con raíces frecuentes a nivel superficial y escasas en el horizonte C. Estas características morfológicas se muestran en la tabla no. 2 .

#### e) Propiedades Fisicoquímicas

La textura varía entre arena migajosa y arcillo arenosa, con densidades aparentes que fluctúan de 0.90 a 1.2 gr/ml y densidades reales de 2.3 a 2.6 gr/ml : presentan porosidades que sobrepasan el 50 % , con contenidos de materia orgánica desde 2.5 hasta 0.50 % y un pH que posee valores mayores 8.5 lo cual indica que es un suelo ligeramente alcalino . La capacidad de intercambio catiónico varía de 24 a 30 meq/100 gr. los valores de calcio y magnesio van de 6.7 hasta 15.3 meq/100 gr. y 5.7 hasta 10.3 meq/100 gr. respectivamente. Para mayor información se puede consultar la tabla no. 2 .

#### f) Micromorfología

La coloración de la matriz es café amarillenta 10 YR 5/2 con un patrón de coloración uniforme, presenta una estructuración agrietada en donde se distinguen agregados incompletos. La gran masa del suelo se encuentra constituida a base de arcillas-humus-óxidos de hierro, lo cual le confiere en parte su coloración. La microestructura revela que existe una relación entre granos finos y gruesos de tipo Quitónica. En algunos casos en donde la gran masa no recubre a los minerales y el material fino no se encuentra ocupando totalmente el espacio intersticial el patrón de microestructura es Enaulica. Un aspecto muy peculiar de los fluvisoles es la presencia de algunos poros obstruidos y rellenos de material sedimentario, como puede apreciarse en la fig. no. 4, la cual nos muestra la sección delgada de esta unidad de suelo.

Los minerales presentes son cuarzos y feldespatos, los cuales poseen tamaños pequeños y muestran un avanzado grado de intemperismo. En relación a la actividad biológica pueden observarse restos de materia vegetal, de material fecal, paso de raíces; en términos generales el suelo muestra rasgos de una actividad biológica moderada.

#### g) Génesis

Son suelos formados por el transporte de material fino proveniente de las partes elevadas de la localidad, por lo consiguiente se trata de suelos profundos y con frecuentes discontinuidades litológicas.

Los fluvisoles se forman a partir de depósitos aluviales recientes, lo cual se denota por las frecuentes fluctuaciones granulométricas y por las variaciones irregulares de materia

orgánica a través de la profundidad, como puede apreciarse en la fig. no. 3. Los fluvisoles son suelos impedidos en su maduración, ya que continuamente están recibiendo aportes de materiales frescos, que contienen minerales y residuos orgánicos, mismos que van sepultando a las capas preexistentes.

De este modo se interrumpen o inhiben los procesos naturales que permiten la diferenciación de los suelos.

A nivel microestructura, todo lo anterior queda evidenciado por la presencia de materiales sedimentarios que se encuentran parcialmente entre los intersticios de las partículas del suelo y relleno totalmente algunos poros, lo que indica con claridad los procesos de sedimentación que se llevan a cabo.

#### **h) Interpretación agrológica**

Algunos de los fluvisoles sobre todo los que han estado sujetos a un riego prolongado, han acumulado sales lo cual limita el crecimiento de cultivos sensibles a la salinidad. En otros casos, el factor limitativo es la compactación y presencia de intrusiones de frecuencia y tamaño variables. Sin embargo, cuando estos factores no se hacen presentes, los fluvisoles suelen ser suelos productivos.

TABLA NO. 2 ( PERFIL REPRESENTATIVO DEL GRUPO MAYOR FLUVISOL )

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

I Z T A C A L A U N A M

LABORATORIO DE EDAFOLOGIA

DESCRIPCION MORFOLOGICA DEL PERFIL EDAFICO

ESTUDIO: ESTUDIO MACROMORFOLOGICO Y MICROMORFOLOGICO DE LOS SUELOS DEL VALLE DE TASQUILLO,

EDO. DE HIDALGO.

FECHA: ENERO DE 1993

AUTOR: JAVIER GOMEZ JOSE LUIS.

No. DE PERFIL: 10

LOCALIZACION: EL DEXTHO, MPIO. DE LOPEZ RAYON

UNIDAD DE SUELO: FLUVISOL CALCARICO

PROFUNDIDAD: (cm)	0-10	10-51		
HORIZONTE:	A	C1		
COLOR: Seco  Humedo	10 YR 6/2 CAFE GRISACEO CLARO 10 YR 3/2 CAFE GRISACEO OSCURO	10 YR 7/2 GRIS CLARO  10 YR 4/2 CAFE GRISACEO OSCURO		
COMPACTACION O DENSIDAD:	ALTA	ALTA		
CEMENTACION:	NULA	NULA		
MACROPOROS:	ESCASOS, VESI- CULARES DE TAMAÑO FINO	ESCASOS Y VESI CULARES		
PLASTICIDAD:	PLASTICO	MUY PLASTICO		
ADHESIVIDAD:	LIGERA	ADHESIVO		
CONSISTENCIA:	FRIABLE	FIRME		
TEXTURA:	FRANCA	FRANCO ARCILLOSA		
ESTRUCTURA Forma: Tamaño: Desarrollo:	GRANULAR PEQUENO MODERADO	CONDICION MASIVA ----- -----		

PROFUNDIDAD: (cm)	0-10	10-51		
HORIZONTE:	A	C1		
RAICES:	PEQUENAS Y FRECENTES	FINAS Y ESCASA		
CONCRECIONES:	S/C	S/C		
INTRUSIONES:	ESCASAS Y PEQUENAS	MUY ESCASA Y PEQUENAS		
PERMEABILIDAD:	LENTA	MUY LENTA		
pH:	8.02	8.13		
REACCION AL HCl	POSITIVA	POSITIVA		
REACCION A LA FENOLFTALEINA	----	-----		

CARACTERISTICAS PARTICULARES Y GENESIS: Suelo muy profundo de origen transportado, de color oscuro, con una capa superficial muy delgada donde se desarrollan las plantas, de estructura granular pequeña y con unas capas muy arcillosas, en el subsuelo.

INTERPRETACION AGROLOGICA: SUELO DE TERCERA CLASE, LIMITADO POR SU BAJA PERMEABILIDAD, ALTA COMPACTACION Y DRENAJE LENTO.

TAXONOMIA: FLUVISOL CALCARICO.

LOCALIZACION: EN EL POBLADO DEXTHO, PERTENECIENTE AL MUNICIPIO DE LOPEZ RAYON, A 8 km. AL OESTE DE IXMIQUILPAN.

GEOFORMA: PLANO-VALLE

RELIEVE: PLANO

TOPOGRAFIA: PENDIENTE DEL 2%

GEOLOGIA: SEDIMENTOS CLASICOS DE LA FORMACION TARANGO PROVENIENTES DE FINALES DEL TERCARIO.

*Recientes*

USO DEL SUELO: SE UTILIZA PARA AGRICULTURA DE RIEGO, EN DONDE SE DESARROLLA UN SISTEMA AGRICOLA TECNIFICADO Y SE PRODUCEN DIVERSOS CULTIVOS TALES COMO : MAIZ, ALFALFA, JITOMATE Y CHILE.

RELACIONES GENETICAS: ESTA UNIDAD DE SUELO SE RELACIONA CON EL PERFIL NO. 6 Y LAS BARRENAS 2 Y 3.

OBSERVACIONES GENERALES: SUELO DE TERCERA CLASE, ESTABLECIDO SOBRE UN SUSTRATO GEOLOGICO DE ROCAS SEDIMENTARIAS Y SEDIMENTOS VOLCANICOS COMO TOBAS, ARENISCAS Y LIMONITAS, SUELO MUY PROFUNDO DE COLOR CAFE, LIMITADO POR SU DRENAJE, YA QUE ES MUY PROPENSO A INUNDACIONES.

EN ESTOS SUELOS SE HA FORMADO UN PISO DE ARADO DEBIDO AL CONTINUO LABOREO Y AL PESO DE LAS MAQUINARIAS AGRICOLAS. EN GENERAL SON SUELOS MUY ALTERADOS POR EL RIEGO Y LA PRACTICA AGRICOLA INTENSA.

RESPECTO A SU GENESIS, SE ENCONTRO QUE ES UN SUELO FORMADO POR TRANSPORTE DE MATERIAL FINO PROVENIENTE DE LAS PARTES ELEVADAS DE LA LOCALIDAD, POR LO CONSIGUIENTE SE TRATA DE UN SUELO PROFUNDO Y CON FRECUENTES DISCONTINUIDADES LITOLOGICAS. EL SUBSUELO SE ENCUENTRA MUY COMPACTADO Y POR ENDE POCO POROSO, LA ESTRUCTURA SE ENCUENTRA MUY ALTERADA Y MODIFICADA POR EL LABOREO, PESO DE LA MAQUINARIA Y SOBRE TODO POR EL RIEGO FRECUENTE Y PROLONGADO AL QUE HA ESTADO SUJETO EL SUELO.

LA PARTE SUPERFICIAL AL PARECER FUE PRODUCTO DE LA IRRIGACION YA QUE, LA GRANULOMETRIA ES UN TANTO CUANTO DISTINTA DEL SUBSUELO. POR OTRO LADO, LOS VALORES DE MATERIA ORGANICA, DENSIDAD Y POROSIDAD LO CONFIRMAN YA QUE SON MUY DISTINTOS Y NO SIGUEN ALGUNA SECUENCIA PEDOLOGICA NORMAL.

**TABLA DE DATOS FISICOQUIMICOS** ( Continuacion de la tabla no. 2 )

PROFUNDIDAD: (CM)	0-10 cm	10-51		
HORIZONTE:	A	C1		
COLOR: Seco	10 YR 6/2 CAFE GRISACEO CLARO	10 YR 7/2 GRIS CLARO		
Humedo	10 YR 3/2 CAFE GRISACEO FUERTE	10 YR 4/2 CAFE GRISACEO OSCURO		
GRANULOMETRIA ARENA (%):	32	24		
LIMO (%):	46	40		
ARCILLA (%):	22	36		
CLASE TEXTURAL:	MIGAJON	MIGAJON ARCILLOSO		
DENSIDAD APARENTE: (gr/ml)	0.90	1.25		
DENSIDAD REAL : (gr/ml)	2.5	2.72		
POROSIDAD: (gr/ml)	55.3 %	47.5 %		
MATERIA ORGANICA: ( % )	6.09	3.21		
pH H <sub>2</sub> O	8.02	8.13		
CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO: (meq/100gr)	22.13	34.50		
Ca <sup>++</sup> (meq/100gr)	10.56	16.22		
Mg <sup>++</sup> (meq/100gr)	7.68	10.34		
BICARBONATOS (meq/100gr)	---	----		
CLORUROS (%)	----	----		

**DESCRIPCION MICROMORFOLOGICA DE LA  
UNIDAD DE SUELOS**

PROYECTO: ESTUDIO MACRO Y MICROMORFOLOGICO DEL VALLE DE TASQUILLO EDO. HIDALGO      FECHA: \_\_\_\_\_  
LOCALIZACION: El Dextho, Mpio. de Lopez Rayon      Grupo Mayor : Fluvisol      Unidad de suelo: Calcarico  
CLAVE DE IDENTIDAD: MUESTRA DE TEPETATE      AUTOR(ES): Jose Luis Javier Gomez

**MICROESTRUCTURA**

Se trata de un corte de horizonte petrocalcico que posee una estructura masiva conformada, por una gran masa densa y compacta en donde la relacion de agregados gruesos y finos es del tipo Quitonica. En todo el corte predomina el material amorfo el cual nos presenta una coloracion amarillo cafésacea 10 YR 5/2, con un patron de coloracion uniforme. En cuanto al espacio poroso tan solo se distinguen unas cuantas vesiculas de tamano medio y unas fisuras que atraviesan todo el corte, dichas fisuras se encuentran parcialmente obstruidas por material fino.

**MINERALOGIA**

Los minerales primarios son muy raros pudiendose apreciar solo algunos feldespatos y cuarzos. Se infiere que el horizonte parece haberse formado a partir de la translocacion del material fino (Al parecer de arcillas y carbonatos).

**ACTIVIDAD BIOLÓGICA Y COMPONENTES ORGÁNICOS**

Se observan restos de materia vegetal, de materia fecal, paso de raices, en terminos generales el suelo muestra rasgos de una actividad biologica moderada.

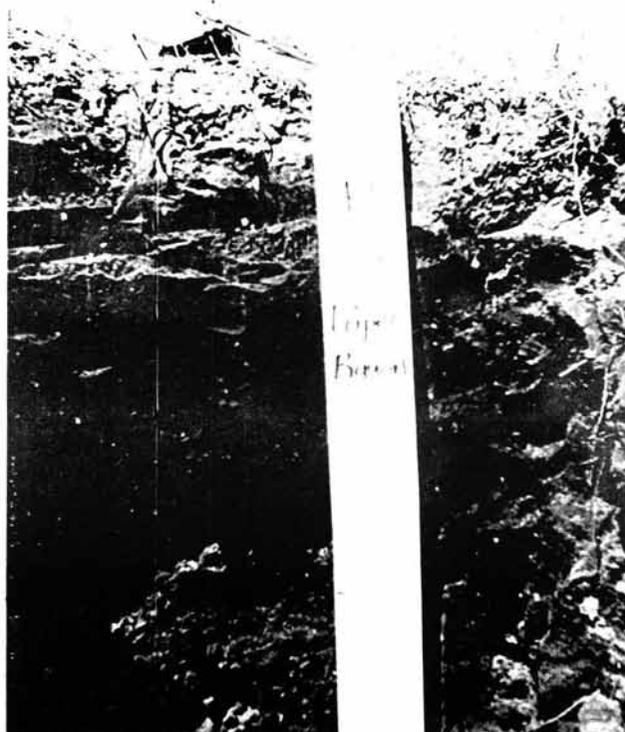


Fig. 3 Perfil representativo del Grupo Mayor Fluvisol, este suelo es formado por sedimentos recientes de origen igneo. Suele presentar discontinuidades litológicas que se manifiestan por los cambios de textura. Notese que el horizonte superficial se encuentra muy compactado.

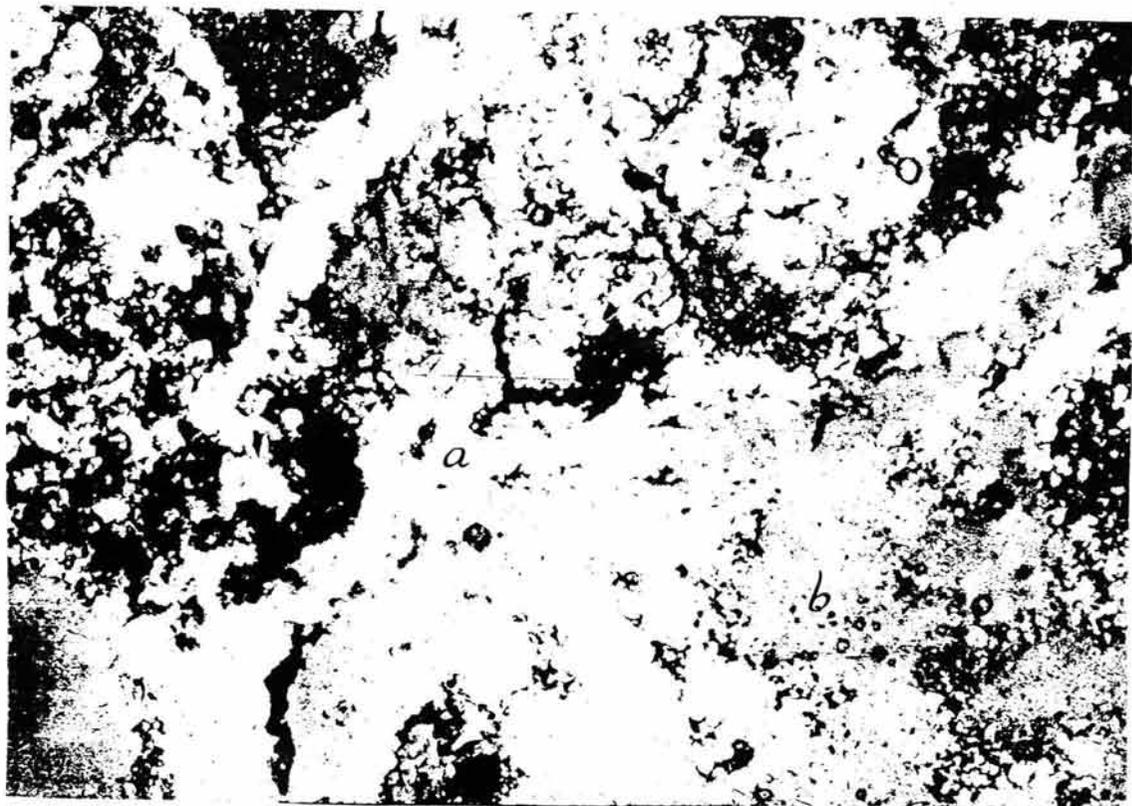


Fig. 4 Sección micromorfológica de un Fluvisol de la zona de estudio, en donde se puede observar el abundante espacio poroso en forma de canales (a) y el material sedimentario que se encuentra relleno parcialmente el espacio poroso (b).

#### 7.4 Grupo Mayor : Regosol (RG)

##### 7.4.1 Unidades de suelo : Regosol eutrico (RGe) y Regosol calcárico (RGc).

###### a) Distribución

La unidad eutríca se localiza al Este de Xhinta Primero sobre las faldas del Cerro Juárez, la unidad calcárica se encuentra cerca de la subestación eléctrica de Tasquillo.

###### b) Uso actual y Vegetación

En la zona correspondiente al Cerro Juárez, sólo existen manchones de vegetación natural en donde dominan: Opuntia cantabrigensis y Opuntia streptacanta, los Myrtillocactus geometrizans y Karwinskia humboltiana. Con respecto a los ubicados en la porción central éstos se utilizan con fines agrícolas, puesto que poseen un sistema de riego. Son suelos poco profundos, limitados por la presencia de capas de Tepetate.

###### c) Descripción general

Se encuentran en terrenos muy accidentados, sobre geofomas como taludes, barrancas y mesas. Las pendientes por lo regular son pronunciadas y el relieve va de ondulado a inclinado: son suelos derivados de material vulcano-sedimentario perteneciente a la formación Tarango del periodo Terciario. Algunos regosoles, como los ubicados en el Cerro Juárez se han formado a partir de rocas ígneas y tobas ácidas.

###### d) Características morfológicas distintivas

Las unidades eutríca y calcárica se caracterizaron por presentar horizontes superficiales de color café griscaseo claro. Morfológicamente poseen dos horizontes A y C, de los cuales el segundo puede presentar varias subdivisiones. Son suelos poco profundos, con estructura de condición de grano simple a esferoidal de moderado desarrollo, textura migajón arenosa, porosidad media, cementación nula, compactación moderada, plasticidad nula y adhesividad ligera. Contienen abundantes intrusiones de tamaño variable las cuales son muy frecuentes en el horizonte C. Normalmente son suelos inestables y colapsables cuando son muy profundos. Para mayor información consultar la tabla no. 3.

## e) Propiedades Fisicoquímicas

Las unidades presentan las siguientes características ; para la unidad eutrica el horizonte A generalmente tiene una textura migajón arenosa, con densidad aparente de 0.84 gr/ml. a 1.04 gr/ml, la densidad real muestra un intervalo de 2.50 gr/ ml a 2.58 gr/ml, su porosidad es de 50.0 % a 62.5 %, la materia orgánica va de 1.83 % a 3.67 %, intercambio cationico de 23.6 meq/100 gr. a 32.2 meq/100 gr y contenido de calcio y magnesio de 9.0 meq/100 gr. a 9.6 meq/100 gr. y 11.9 meq/ 100 gr a 13.10 meq/ 100 gr respectivamente. En relación al horizonte C este muestra una textura migajón arenosa densidades aparentes que fluctuan entre 0.87 gr/ml y 0.95 gr/ml. sus densidades reales van de 2.3 gr/ml. a 2.6 gr/ml., materia orgánica de 0.49 % a 1.67 %, pH con valores mayores de siete y una capacidad de intercambio cationico que fluctua de 23.6 meq/100 gr a 28.3 meq/100 gr.

Respecto a la unidad calcárica presenta las siguientes características: Muestra dos horizontes el A y C, ambos tienen la coloración café grisacea, densidad aparente de 0.95 gr/ml a 1.00 gr. densidad real de 2.30 gr/ml a 2.55 gr/ml, materia orgánica de 0.86 % a 1.49 %, valores de pH entre 8.4 y 8.7 y una capacidad de intercambio cationico que va de 17.8 meq/100 gr a 24.0 meq/100 gr. Estos datos pueden consultarse en la tabla no. 3

## f) Micromorfología

En relación a este punto, el patrón de coloración que presenta la unidad calcárica es de tipo moteado, con una matriz de colores amarillentos, poros de tipo de empaquetamiento simple, la relación de granos gruesos y finos es de tipo Gerfúrica, puesto que las unidades gruesas conformantes de la matriz, se encuentran unidas por ligamentos de material fino. Posee una estructura granular simple, con presencia de minerales como son cuarzos, feldespatos y algunas impregnaciones de hematita y de óxidos de hierro, que son los responsables de la tonalidad del suelo. La actividad biológica no se aprecia claramente, ya que la materia orgánica se encuentra bastante disgregada.

Respecto a la micromorfología de la unidad eutrica, se tiene que la matriz posee una coloración café amarillenta, con presencia de poros incompletos, por lo cual la gran masa del suelo se ve frecuentemente interrumpida por vesículas y canales de diversos tamaños. La relación entre granos gruesos y finos es de tipo Porfirítica; la presencia de minerales es variada y su

distribución es al azar, los minerales afectados por el intemperismo son los cuarzos y las micas. La actividad biológica es difícil de observar ya que la materia orgánica se encuentra ya incorporada a la matriz en forma de humus. lo que indica que son suelos bien aireados, en donde la materia orgánica se oxida a un ritmo rápido. Esto puede ser apreciado en la fig. no. 6, la cual muestra el corte micromorfológico de esta unidad.

#### **g) Génesis**

Estos suelos se formaron a partir de material vulcano sedimentario que presenta un nivel de organización muy elemental, ya que sólo se aprecian partículas individuales y algunos microagregados. De ahí que la secuencia morfológica sea tan variable, esto se ve reflejado en las fluctuaciones de las densidades y materia orgánica, es por esto, que se puede afirmar que los factores que más han insidido en la génesis de estos suelos son ; el material de aluviación y coluviación que se depositó a través del tiempo y el efecto del relieve que permitió la acumulación de dichos materiales. Por lo cual, el principal proceso genético que se esta llevando a cabo es el de la adición y transformación organo-mineral, presente en ambas unidades de suelo. Para el caso de los calcáricos, éstos se derivaron de sedimentos ricos en carbonatos calcicos y magnesicos, mismos que se originaron del intemperismo y disolución de algunas rocas.

TABLA NO. 3 ( PERFIL REPRESENTATIVO DEL GRUPO MAYOR REGOSOL )

<p style="text-align: center;"><b>ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES</b>  <b>I Z T A C A L A U N A M</b>  <b>LABORATORIO DE EDAFOLOGIA</b></p>				
<p style="text-align: center;"><b>DESCRIPCION MORFOLOGICA DEL PERFIL EDAFICO</b></p>				
<p>ESTUDIO: ESTUDIO MACROMORFOLOGICO Y MICROMORFOLOGICO DE LOS SUELOS DEL VALLE DE TASQUILLO,</p>				
<p>EDO. DE HIDALGO</p>			<p>FECHA: ENERO DE 1993</p>	
<p>AUTOR: JAVIER GOMEZ JOSE LUIS.</p>			<p>No. DE PERFIL: 2</p>	
<p>LOCALIZACION: CERRO DE JUAREZ</p>			<p>UNIDAD DE SUELO: REGOSOL EUTRICO</p>	
PROFUNDIDAD: (cm)	0-10	10-20	20-35	35-50
HORIZONTE:	A	C1	C2	C3
COLOR: Seco	10 YR 5/2 CAFE GRISACEO	10 YR 4/2 CAFE GRISACEO OSC.	7.5 YR 4/2 CAFE OSCURO	10 YR 4/2 CAFE GRISACEO OSCURO
Humedo	10 YR 3/2 CAFE MUY OSCURO	10 YR 3/2 CAFE MUY OSCURO.	10 YR 2/2 CAFE MUY OSCURO	7.5 YR 3/2 CAFE GRISACEO OSCURO
COMPACTACION O DENSIDAD:	MODERADA	MODERADA	MODERADA	MODERADA
CEMENTACION:	NULA	NULA	NULA	NULA
MACROPOROS:	PEQUEÑOS Y ABUNDANTES	ABUNDANTES Y MEDIOS	PEQUEÑOS Y ABUNDANTES	PEQUEÑOS Y ABUNDANTES
PLASTICIDAD:	LIGERA	LIGERA	LIGERA	LIGERA
ADHESIVIDAD:	LIGERA	LIGERA	LIGERA	LIGERA
CONSISTENCIA:	MUY FRIABLE	FRIABLE	FRIABLE	MUY FRIABLE
TEXTURA:	MIGAJON ARENOSA	MIGAJON ARENOSA	MIGAJON ARENOSO	MIGAJON ARENOSO
ESTRUCTURA				
Forma:	ESFEROIDAL	ESFEROIDAL	ESFEROIDAL	ESFEROIDAL
Tamaño:	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Desarrollo:	POBRE	MODERADO	POBRE	POBRE

PROFUNDIDAD: (CM)	0-10	10-20	20-35	35-50
HORIZONTE:	A	C1	C2	C3
RAICES:	ABUNDANTES Y FINAS	FRECUENTES FINAS Y MEDIAS	FRECUENTES FINAS Y MEDIAS	ESCASAS Y DE TAMANO MEDIO
CONCRECIONES:	AUSENTES	AUSENTES	AUSENTES	AUSENTES
INTRUSIONES:	FRECUENTES Y MEDIAS	ESCASAS Y MEDIAS	ABUNDANTES Y PEQUENAS	ESCASAS Y MEDIAS
PERMEABILIDAD:	RAPIDA	RAPIDA	RAPIDA	MODERADA
pH:	8.37	8.18	8.31	8.35
REACCION AL HCl	NULA	NULA	NULA	
REACCION A LA FENOLFTALEINA	---	----	----	

**CARACTERISTICAS PARTICULARES Y GENESIS:**

Es un suelo poco diferenciado, formado a partir del material sedimentario, con un predominio de arenas y un nivel de organización bajo.

**INTERPRETACION AGROLOGICA: SUELO LIMITADO PRINCIPALMENTE POR INTRUSIONES Y RELIEVE**

**TAXONOMIA: REGOSOL EUTRICO**

**LOCALIZACION: SE LOCALIZA AL ESTE DE XHINTE PRIMERO, EN LAS FALDAS DEL CERRO JUAREZ.**

**GEOFORMA: TALUD**

**RELIEVE: CIMA ONDULADA**

**TOPOGRAFIA: 20.0 %**

**GEOLOGIA: PROVENIENTE DE ROCA IGNEA Y TOBA ACIDA DE LAS EPOCAS DEL PLIOCENO Y MIOCENO.**

USO DEL SUELO: EXISTEN MANCHONES DE VEGETACION NATURAL, EN DONDE DOMINAN LAS OPUNTIAS, LOS MIR-  
TILLOCACTUS GEOMETRIZANS Y KARWINSKIA HUMBOLTIANA.

RELACIONES GENETICAS: SE RELACIONA CON EL PERFIL NO. 4

OBSERVACIONES GENERALES: ES UNA ZONA ALEJADA DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS, CON UNA VEGETACION  
COMPUESTA DE AGAVES Y OPUNTIAS, ES UNA ZONA DE DIFICIL ACCESO Y SE  
ENCUENTRA A UNA ALTURA DE 2200 MSNM  
ES UN SUELO FORMADO A PARTIR DE MATERIAL INCONSOLIDADO QUE FUE DEPOSITADO POR GRAVEDAD Y ALUVIACION DE PARTICULAS DE DIVERSO TAMAÑO PROVENIENTES DE LAS PARTES MAS ELEVADAS DEL CERRO JUAREZ. DE AHI QUE LA SECUENCIA MORFOLOGICA SEA TAN VARIABLE, LO QUE SE VE REFLEJADO EN LAS FLUCTUACIONES DE LAS DENSIDADES, MATERIA ORGANICA Y TEXTURA.  
DE TODO ESTO SE DESPRENDE QUE LOS FACTORES QUE MAS HAN INFLUIDO EN LA GENESIS DEL SUELO SON: EL MATERIAL DE ALUVIACION Y COLUVIACION QUE SE DEPOSITO Y EL EFECTO DEL RELIEVE QUE PERMITIO LA ACUMULACION DE DICHO MATERIAL. EN CUANTO A LOS PROCESOS GENETICOS QUE SE ESTAN DANDO SE TIENE EN PRIMER TERMINO EL DE LA ADICION Y TRANSFORMACION ORGANOMINERAL.

**TABLA DE DATOS FISICOQUIMICOS . (Continuacion de la tabla no. 3)**

PROFUNDIDAD: (CM)	0-10	10-20	20-35	35-50
HORIZONTE:	A	C1	C2	C3
COLOR: Seco	10 YR 5/2 CAFE GRISACEO	10 YR 4/2 CAFE GRISACEO 0.	7.5 YR 4/2 CAFE OSCURO	10 YR 4/2 CAFE GRISACEO OSCURO
Humedo	10 YR 2/2 CAFE MUY OSCURO	10 YR 3/2 CAFE GRISACEO 0.	10 YR 2/2 CAFE MUY OSCURO	7.5 YR 3/2 CAFE GRISACEO MUY OSCURO
GRANULOMETRIA ARENA (%):	60	52	48	70
LIMO (%):	30	32	38	18
ARCILLA (%):	10	16	14	12
CLASE TEXTURAL:	MIGAJON ARENOSO	MIGAJON-ARENO LIMOSO	MIGAJON ARENOSO	MIGAJON ARENOSO
DENSIDAD APARENTE: (gr/ml)	1.04	0.87	0.99	0.84
DENSIDAD REAL : (gr/ml)	2.58	2.5	2.67	2.68
POROSIDAD: (gr/ml)	56.3	65.2	53.0	50.0
MATERIA ORGANICA: ( % )	1.83	3.67	2.72	2.04
pH H <sub>2</sub> O	8.38	8.18	8.31	8.35
CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO: (meq/100gr)	32.2	28.3	26.5	23.6
Ca <sup>++</sup> (meq/100gr)	9.6	9.0	----	----
Mg <sup>++</sup> (meq/100gr)	11.90	13.10	----	----
BICARBONATOS (meq/100gr)	---	---	----	----
CLORUROS (%)	---	---	----	----

## DESCRIPCION MICROMORFOLOGICA DE LA UNIDAD DE SUELOS

PROYECTO: ESTUDIO MACRO Y MICROMORFOLOGICO DEL VALLE DE TASQUILLO EDO. HIDALGO

LOCALIZACION: CERRO JUAREZ

GRUPO MAYOR: Regosol Unidad de suelo: Eutrico

CLAVE DE IDENTIDAD: PERFIL 2 ( H-A)

AUTOR(ES): José Luis Javier Gómez

### MICROESTRUCTURA

El corte presenta una coloración café fuerte 7.5 YR 4/4, presenta una estructura compleja ya que es una combinación de condición masiva y estructura vesicular, el corte por ello, se aprecia como una masa compacta y densa interrumpida por frecuentes vesículas y ocasionales cámaras. La porosidad total es del 40%. La textura es fina ya que practicamente no se observan partículas gruesas, por lo que la relación entre granos finos y gruesos es del tipo Mónica.

La matriz se encuentra conformada por material coloidal pobremente orientado y constituido a base de materia orgánica, arcillas y óxidos de hierro, este material encierra a los granos minerales que por lo regular son de tamaño pequeño.

Por otra parte, el material coloidal presenta un apelmazamiento en pequeños granos, lo cual le confiere un patrón de coloración moteado a la matriz del suelo.

### MINERALOGIA

En este corte los minerales primarios van de ocasionales a frecuentes, los más frecuentes son las micas y los fragmentos de feldspatos, que aparecen con un alto grado de intemperismo. Los minerales ferromagnesianos son raros y los cuarzos suelen ser ocasionales, todos estos son de tamaño pequeño.

### ACTIVIDAD BIOLÓGICA Y COMPONENTES ORGÁNICOS

En este corte, la materia orgánica se encuentra formando parte de la matriz.

Los pasos de raíces son ocasionales, sin embargo son de tamaño grande y con reminiscencias de tejido radicular. Las pelotillas fecales son también ocasionales y se encuentran parcialmente integrados a la gran masa. Estos corpusculos son de tamaño medio y pequeño presentando formas redondeadas por lo cual presumiblemente se trate de heces de acaros.

**DESCRIPCION MICROMORFOLOGICA DE LA  
UNIDAD DE SUELOS**

PROYECTO: ESTUDIO MACRO Y MICROMORFOLOGICO DEL VALLE DE TASQUILLO EDO. HIDALGO

LOCALIZACION: CERRO JUAREZ

GRUPO MAYOR : Regosol    Unidad de suelo: Eutrico

CLAVE DE IDENTIDAD: PERFIL 2 ( C 1 )

AUTOR(ES): Jose Luis Javier Gomez

**MICROESTRUCTURA**

El corte presenta una coloración café amarilenta oscura 10 YR 4/4, posee una estructuración en cámaras ya que son de este tipo los poros. Con respecto a los agregados, estos se encuentran incompletos. La gran masa del suelo es interrumpida frecuentemente por la presencia de abundantes vesículas y cavidades de diversos tamaños, mas sin embargo existen zonas en las que se aprecia densa y compacta, por lo que la relación de granos gruesos y finos es de tipo Porfirítica.

En las zonas menos densas la relación de granos gruesos y finos cambia al tipo Mónica, ya que sólo dominan las partículas finas, el suelo parece ser sumamente poroso.

La textura al microscopio se aprecia como arcillo-arenosa

**MINERALOGIA**

La presencia de los minerales es variada, ya que en algunos sitios son apreciables y en otros no. Los minerales presentes son ferromagnesianos, óxidos de hierro, cuarzos y micas ocasionales. La distribución es completamente al azar y el tamaño que domina es el fino. Los mas afectados por el intemperismo son los ferromagnesianos y micas.

**ACTIVIDAD BIOLÓGICA Y COMPONENTES ORGÁNICOS**

La materia orgánica se encuentra incorporada a la gran masa como humus, ya que no se observan estructuras vegetales reconocibles.

Los pasos de raíces son ocasionales y de tamaño grande, el tamaño de los poros indica que el suelo ha estado expuesto a procesos de contracción y expansión.

Un dato curioso observado en el corte, es la presencia de un canal muy grande que cruza de lado a lado, y que al parecer fue provocado por los efectos de una labranza continua.

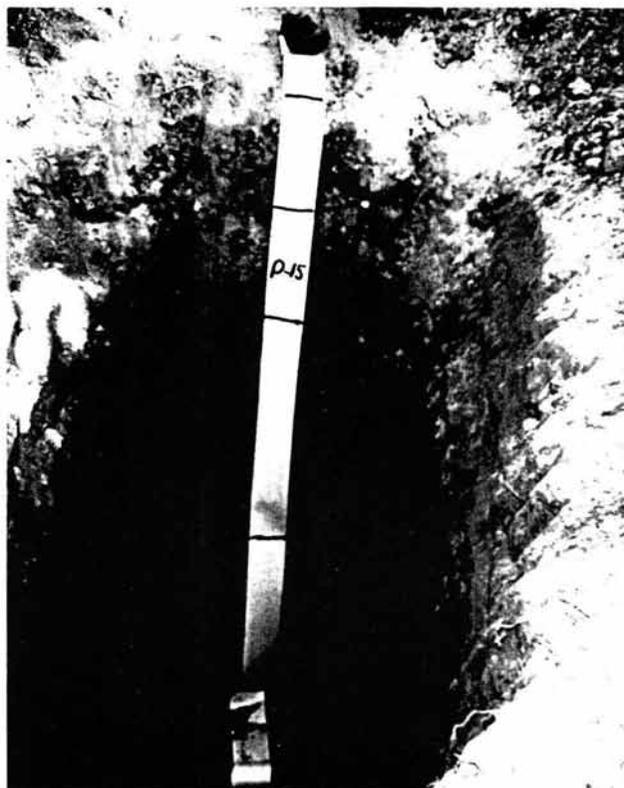


Fig. 5 Perfil representativo del Grupo Mayor Regosol. como se puede apreciar se trata de un suelo poco diferenciado muy homogéneo, arenoso y muy susceptible a erosionarse.

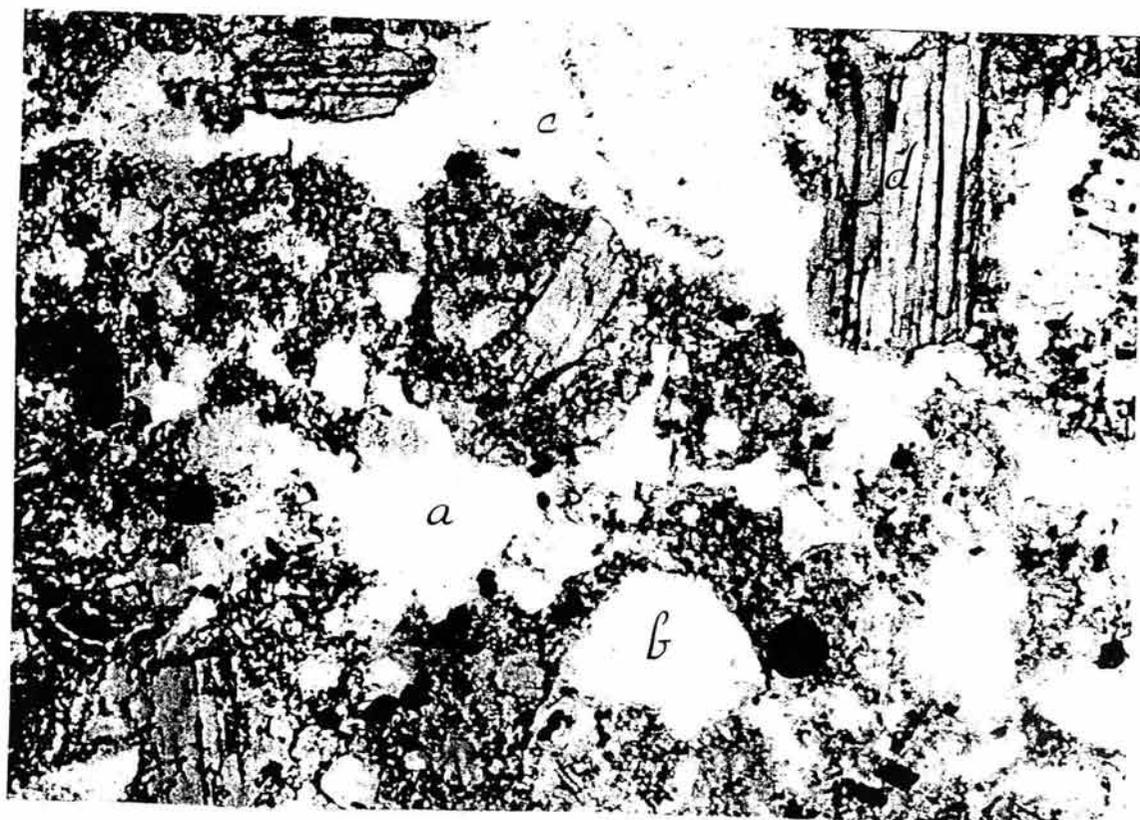


Fig. 6 Corte micromorfológico de un Regosol del Valle de Tasquillo, en donde se puede apreciar el espacio poroso formado principalmente por cavidades (a), vesículas (b) y cámaras (c). Observese también la presencia de minerales como feldespatos (d) y ferromagnesianos (e) los rasgos biológicos son poco manifiestos.

## 7.5 Grupo Mayor : ANTHROSOL (AT)

### 7.5.1 Unidad de suelo : Anthrosol

#### a) Distribución

Los anthrosoles se localizan en las inmediaciones de los principales centros de población, cerca del Bondhi, de la Vega y Tasquillo; ocupando una superficie no cartografiada. Normalmente son terrenos muy afectados por depósitos de materiales de construcción, basura y por excavaciones profundas.

#### b) Uso actual y vegetación

La mayoría son terrenos baldíos sin uso específico.

#### c) Descripción general

Se encuentran en geformas planas y con pendientes poco marcadas, con un material parental sedimentario proveniente de la formación Tarango, que data del período Terciario Superior, se encuentra conformada por sedimentos calcareos y conglomerados lacustres. Algunos están formados por materiales de relleno (cascajo).

#### d) Características morfológicas distintivas.

Estos suelos muestran horizontes superficiales de color café pálido, con un contenido de materia orgánica variable, la estructura es granular con un desarrollo medio, compactación de moderada a alta, plasticidad ligera, cementación y adhesividad media. La textura es arena migajosa, con escasa presencia de poros y macroporos, consistencia friable, de color café grisáceo a café oscuro; para mayor información puede consultar la tabla no. 4.

El subsuelo ha sido profundamente modificado por la acción del hombre, a tal grado es muy difícil reconocer la secuencia del "solum".

#### e) Propiedades fisicoquímicas.

La textura del horizonte superficial fluctúa entre arena migajosa y migajón arenosa, las densidades aparentes varían de 1.21 gr/ml a 1.31 gr/ml. densidades reales de 2.60 a 2.70 gr/ml,

porosidad fluctuante entre 35 % y 45 %, materia orgánica de 0.5 % a 1.05 %, pH con valores entre 7.5 y 8.0 lo cual denota que son suelos ligeramente alcalinos y finalmente los valores del intercambio catiónico varían de 17.0 me/100 grs. a 20.0 me/100 grs.

#### **f) Micromorfología**

Esta unidad nos presenta una coloración café 7.5 YR 5/4, con un patrón de coloración moteado, existe una matriz heterogénea de muchos rasgos distintivos. El suelo es compacto y la porosidad es mínima; se puede apreciar apenas una masa interrumpida por algunas cavidades y vesículas. La relación entre los granos gruesos y finos es del tipo Mónica. Debido a ello, en algunas áreas se observa que la gran masa rodea por completo a las estructuras contenidas en ella y en otras no las cubre totalmente, dejando pequeños espacios. La textura que se aprecia bajo el microscopio corresponde al tipo de Arena-migajosa.

Los minerales predominantes son los cuarzos y ferromagnesianos de tamaño medio los cuales se encuentran poco intemperizados. En relación a los residuos orgánicos, estos son abundantes y presentan un alto grado de alteración, la mayoría de ellos son fragmentos de raíces y hojas mostrando un tamaño variable, los tejidos finos están ya integrados al material basal y muestran un carácter netamente fibroso. Por lo cual, la gran masa del suelo es una mezcla coloidal de arcillas, óxidos y humus; esto se aprecia mejor en la fig. no. 8, la cual nos muestra el corte micromorfológico de la unidad de suelo.

#### **g) Génesis**

Es un suelo formado de material sedimentario de la formación Tarango que data del Plioceno, se trata de un suelo cuya génesis y morfología han sido fuertemente alteradas y modificadas, por las actividades humanas.

Las propiedades más afectadas han sido la densidad aparente que es alta, la porosidad que es baja y los contenidos bajos e irregulares de materia orgánica, así como el entretendido micromorfológico y su nivel microestructural.

#### **f) Interpretación agrológica.**

Los Anthrosoles suelen presentar problemas de salinidad e intrusiones (presencia de capas de cascajo), que se encuentran a poca profundidad, dificultando con ello la distribución óptima de las raíces. También presentan contaminación por materiales de construcción y basura orgánica e inorgánica.

TABLA NO. 4 ( PERFIL REPRESENTATIVO DEL GRUPO MAYOR ANTHROSOL )

<p style="text-align: center;"><b>ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES</b>  <b>I Z T A C A L A U N A M</b>  <b>LABORATORIO DE EDAFOLOGIA</b></p>				
<p style="text-align: center;">DESCRIPCION MORFOLOGICA DEL PERFIL EDAFICO</p>				
<p>ESTUDIO: ESTUDIO MACROMORFOLOGICO Y MICROMORFOLOGICO DE LOS SUELOS DEL VALLE DE TASQUILLO,</p>				
<p>EDO. DE HIDALGO.</p>			<p>FECHA: ENERO DE 1993</p>	
<p>AUTOR: JAVIER GOMEZ JOSE LUIS.</p>			<p>No. DE PERFIL: BARRENA 1</p>	
<p>LOCALIZACION: POBLADO DE LA VEGA</p>			<p>UNIDAD DE SUELO: ANTHROSOL</p>	
PROFUNDIDAD: (cm)	0-30 CM.	31-50 CM.		
HORIZONTE:	A	C		
COLOR: Seco	7.5 YR 6\2 gris rosaceo	7.5 YR 6/2 gris rosaceo		
Humedo	7.5 YR 3\2 cafe oscuro	7.5 yr 3/2 cafe oscuro		
COMPACTACION O DENSIDAD:	MODERADA	MODERADA		
CEMENTACION:	AUSENTE	AUSENTE		
MACROPOROS:	ESCASOS Y DE FORMA TUBULAR	PEQUEÑOS RAROS Y DE FORMA VARIADA		
PLASTICIDAD:	NULA	NULA		
ADHESIVIDAD:	NULA	NULA		
CONSISTENCIA:	SUELTA	SUELTA		
TEXTURA:	ARENA MIGAJOSA	ARENA MIGAJOSA		
ESTRUCTURA Forma: Tamaño: Desarrollo:	CONDICION DE GRAMO SIMPLE SIN DESA- RROLLO.	CONDICION DE GRAMO SIMPLE SIN DESA- RROLLO.		

PROFUNDIDAD: (cm)	0-30	31-50		
HORIZONTE:	A	C		
RAICES:	ESCASAS Y FINAS	RARAS PEQUEÑAS Y FINAS		
CONCRECIONES:	AUSENTES	AUSENTES		
INTRUSIONES:	ABUNDANTES GRAVAS Y BASURA	ABUNDANTES FRAG- MENTOS DE CASCAJO		
PERMEABILIDAD:	RAPIDA	RAPIDA		
pH:	7.84	7.57		
REACCION AL HCl	LIGERA	LIGERA		
REACCION A LA FENOLFIALEINA	-----	-----		
<p>CARACTERISTICAS PARTICULARES Y GENESIS: SUELO DE ORIGEN TRANSPORTADO DE TEXTURA ARENOSA, POCO PROFUNDO Y HOMOGENEO, BAJO EN MATERIA ORGANICA Y LIMITADO POR UNA CAPA DE TEPETATE. SE TRATA DE UN SUELO MUY ALTERADO EN DONDE SE HAN PERDIDO PARTE DE SUS PROPIEDADES ORIGINALES.</p>				
<p>INTERPRETACION AGROLOGICA: SUELO LIMITADO POR LA PROFUNDIDAD, TEXTURA Y ALTA PERMEABILIDAD.</p>				
<p>TAXONOMIA: ANTHROSOL</p>				
<p>LOCALIZACION: SE ENCUENTRA LOCALIZADO EN EL POBLADO DE LA VEGA</p>				
<p>GEOFORMA: LOMERIOS</p> <p>RELIEVE: LIGERAMENTE ONDULADO</p> <p>TOPOGRAFIA: 3-5 %</p> <p>GEOLOGIA: SEDIMENTOS CLASTICOS RECIENTES QUE DESCANSAN SOBRE MATERIALES DE LA FORMACION TARANGO.</p>				

USO DEL SUELO: EL SUELO NO TIENE UN USO ESPECIFICO ACTUAL, SIN EMBARGO POR LO QUE SE OBSERVA SE HA UTILIZADO EL TERRENO COMO DEPOSITO DE MATERIAL DE CONSTRUCCION Y HASTA DE BASURERO.

RELACIONES GENETICAS: NO TIENE RELACIONES POR SER CASI UN SUELO ARTIFICIAL.

OBSERVACIONES GENERALES: EL PERFIL SE UBICO SOBRE UN TERRENO ALEDANO A UN POBLADO, EN DONDE SE OBSERVA QUE EL SUELO HA ESTADO SUJETO A EXCAVACIONES, REMOCIONES Y RELLENAMIENTOS; POR LO QUE PRESENTA ALTERACIONES MORFOLOGICAS MUY FUERTES, QUE IMPIDEN DISTINGUIR CON PRECISION LAS PROPIEDADES ORIGINALES DEL SUELO.

**TABLA DE DATOS FISICOQUIMICOS** (Continuacion de la tabla no. 4).

PROFUNDIDAD: (CM)	0-30	31-50		
HORIZONTE:	A	C		
COLOR: Seco	7.5 YR 6/2 GRIS ROSACEO	7.5 YR 6/2 GRIS ROSACEO		
Humedo	7.5YR 3/2 CAFE OSCURO	7.5 YR 3/2 CAFE OSCURO		
GRANULOMETRIA ARENA (%):	84	86		
LIMO (%):	10	6		
ARCILLA (%):	6	8		
CLASE TEXTURAL:	ARENA MIGAJOSA	ARENA MIGAJOSA		
DENSIDAD APARENTE: (gr/ml)	1.31	1.21		
DENSIDAD REAL: (gr/ml)	2.6	2.70		
POROSIDAD: (gr/ml)	34.5	28.3		
MATERIA ORGANICA: (%)	0.69	1.04		
pH H <sub>2</sub> O	7.84	7.57		
CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO: (meq/100gr)	20	17.16		
Ca <sup>++</sup> (meq/100gr)	7.68	-----		
Mg <sup>++</sup> (meq/100gr)	4.80	-----		
BICARBONATOS (meq/100gr)	----	----		
CLORUROS (%)	----	-----		

## DESCRIPCION MICROMORFOLOGICA DE LA UNIDAD DE SUELOS

PROYECTO: ESTUDIO MACRO Y MICROMORFOLOGICO DEL VALLE DE TASQUILLO EDO. HIDALGO

LOCALIZACION: POBLADO DE LA VEGA

GRUPO MAYOR: Anthrosol Unidad de suelo:

CLAVE DE IDENTIDAD: BARRENA 1 ( H-A )

AUTOR(ES): José Luis Javier Gómez

### MICROESTRUCTURA

Este corte de suelo presenta una coloración café amarillenta 7.5 YR 5/4, con una matriz heterogénea de muchos rasgos distintos, lo que le confiere un patrón de coloración moteado. El suelo es muy compacto y la porosidad que presenta es mínima. Se puede apreciar una gran masa continua apenas interrumpida por algunas cavidades. Según la relación entre granos gruesos y finos, esta es compleja y se puede catalogar como una combinación de tipo Eanálica y Porfirítica. En algunas áreas se observa que la gran masa rodea por completo a las estructuras contenidas en ella y en otras no las cubre del todo dejando algunos pequeños espacios. La textura al microscopio se aprecia como Migajón-arenosa.

### MINERALOGIA

Los minerales predominantes son los cuarzos y feldspatos de tamaño grande se encuentran poco intemperizados, las micas son ocasionales y los ferromagnesianos muy escasos. Se observa una área donde existen ocasionales gohetitas cristalinas y material arcilloso.

### ACTIVIDAD BIOLÓGICA Y COMPONENTES ORGÁNICOS

Los residuos orgánicos gruesos son abundantes mostrando un moderado grado de alteración, ya que ellos se pueden reconocer diversos tejidos, la mayoría de ellos son fragmentos de raíces y hojas mostrando un tamaño variable, los tejidos finos se encuentran integrados al material basal y poseen un carácter netamente fibroso. La gran masa del suelo es una mezcla coloidal de arcillas, silicatos, óxidos y humus.



Fig. 7 Perfil representativo del Grupo Mayor Anthrosol, notese que se trata de un suelo cuya morfología ha sido fuertemente alterada por efecto de excavaciones y rellenos de diversos materiales empleados en el desarrollo urbano.



Fig. 8 Lámina micromorfológica del horizonte superficial de un Anthrosol. Se trata de un suelo cuya morfología original ha sido fuertemente impactada por las actividades humanas. Lo más notorio en el corte es el frecuente contraste que se tiene entre una gran masa porosa (a) y otra más compacta (b), en donde la relación entre partículas finas y gruesas es de tipo Mónica .

## VIII. DISCUSION.

Los resultados obtenidos confirman que la zona de estudio, esta integrada por una gran variedad de unidades litológicas mismas que han tenido una génesis compleja, los resultados también indican que las variantes ambientales como el clima, el material geológico y el relieve accidentado de la zona han tenido una influencia directa en la formación de los suelos y han incidido en propiedades como son : la textura, estructura, composición mineralógica, acarreo de componentes, color y pH entre otros.

Los resultados demuestran no sólo que los suelos son muy diversos, sino que también presentan una distribución compleja lo cual obedece a la dinámica geomorfológica de la región.

La complejidad generada por cuestiones geomorfológicas, se da en los alrededores de la planicie y se debe básicamente a los eventos volcánicos que junto con movimientos tectónicos (plegamientos) formaron el contrafuerte Juárez, mismo que domina todo el norte de la zona. Esta dinámica formativa aunada a los procesos erosivos intensos que se dieron en el plioceno y pleistoceno provocaron el relleno de las partes bajas, la formación de taludes, mesas y diversas microcuencas paralelas.

En la actualidad, las zonas bajas y planas han sido las más utilizadas por el hombre, provocando con ello un fuerte impacto sobre la morfología de los suelos y en general sobre todos los recursos que ahí existen.

Por lo que respecta a la diversidad edáfica, se tiene que el tipo de suelo climáticamente dominante es el que pertenece al Grupo Mayor Phaeozem. El factor determinante para su presencia es el clima seco templado con una marcada estacionalidad, mismo que junto con la altitud y la orografía han influido para que se de la existencia de una vegetación Xerófila abundante y diversa, que ha permitido el desarrollo de horizontes mólicos de estructura granular friable, coloraciones café grisáceas, una alta saturación de bases, con buenos contenidos de materia orgánica misma que se incorpora al suelo durante el periodo seco en donde sufre una lenta descomposición debido a la baja en la actividad biológica que se da durante esa época. Cuando la temporada de lluvias se inicia (entre mayo y junio) una buena parte de la materia orgánica ya fue humificada y mineralizada se vuelve a reincorporar a los ciclos biogeoquímicos que se efectúan. De aquí la importancia que tiene el clima y los organismos en la formación de los Phaeozem del área de estudio.

De este Grupo Mayor y del total de los perfiles estudiados, se identificó a las unidades Phaeozem háplico y calcárico, la primera se ha formado de materiales geológicos diversos tales como: Andesitas, riolitas (suelos de la Sierra Juárez), conglomerados y materiales sedimentarios inconsolidados del Terciario (suelos de la planicie).

Esta variación geológica se ha manifestado sobre todo en las propiedades físicas del horizonte subyacente, el cual con frecuencia presenta texturas finas de arcillas residuales o transportadas. Para el caso de los suelos formados de materiales de depositación éstos muestran propiedades muy contrastantes entre la superficie y el subsuelo. Ejemplo de ello se puede observar en el phaeozem correspondiente a la zona del poblado de Arbolado, puesto que además de los materiales de sedimentación presenta vidrios volcánicos, mismos que se reconocieron gracias al análisis micromorfológico, lo que se confirmó por medio de los valores de densidad que resultan muy bajos. En realidad resulta complicado explicar porque, de todos los faeozems estudiados, sólo este último presentó los vidrios volcánicos, ya que en los alrededores no existen evidencias de manifestaciones volcánicas que pudieran haber provocado la acumulación de ceniza sin embargo, una posible explicación es que dicho material fue transportado junto con otros sedimentos de sitios muy distantes.

Otro perfil de esta unidad de suelo que vale la pena discutir, ya que refleja la gran dinámica de la actividad geomorfológica de la zona, es el del poblado del Motho, cuyo perfil muestra un subsuelo netamente arcilloso lo que fue causa de una fuerte confusión al tratar de clasificarlo, ya que en él se reconocía un horizonte argílico por la presencia de arcilla; sin embargo, al realizar los estudios micromorfológicos correspondientes, no se observó evidencia alguna de movimiento de arcillas. Esto junto con otros parámetros analizados permiten inferir que la arcilla encontrada fue un producto heredado del material parental que es un conglomerado de la formación Grupo San Juan del Terciario; dicha roca está conformada por cantos rodados ígneos cementados por una matriz arcillosa la que al intemperizarse aportó al suelo intrusiones y arcillas mismas que al mezclarse con sedimentos más arenosos formaron lo que es el suelo actual.

Esta variedad geológica se ve reflejada a nivel micromorfológico, ya que existe una variedad de minerales entre los que se encuentran cuarzos, feldspatos y piroxenos, todos ellos provenientes en gran parte del material parental. También se pudieron observar micas y olivinos en un avanzado grado de intemperismo. Por su parte, la matriz conformante de este tipo de suelos, se encuentra compuesta por una mezcla de humus-óxidos de hierro-compuestos arcillosos.

Por debajo del conglomerado de la formación anteriormente mencionada se encuentra una discontinuidad petrocálcica como de 50 cm de espesor y de estructura laminar. Subyacente a esta capa se presenta un material aluvial fino más o menos profundo.

Como se ha mencionado con anterioridad, esta serie de discontinuidades litológicas es prueba de los distintos eventos de erosión, remoción, transporte y sedimentación que se dieron en las partes planas y bajas, lo que generó una gran complejidad en la diversidad y distribución de los suelos del Valle de Tasquillo.

Respecto a la edad o tiempo de formación los phaeozems, resultan ser los suelos más antiguos de la zona, ya que morfológicamente son los más diferenciados dado que han tenido tiempo suficiente como para formar un horizonte de diagnóstico superficial de tipo mólico. Cabe mencionar que no todos los phaeozems se formaron durante la misma época algunos de ellos como los de la Sierra de Juárez son más antiguos y otros como los ubicados en zonas más bajas se pueden considerar un poco más reciente, esto de acuerdo a la historia geomorfológica del Valle.

Cabe señalar que de acuerdo a la génesis y morfología de los phaeozems estudiados, si éstos son desprovistos de su vegetación natural y no se incorpora al suelo materia orgánica con cierta periodicidad y si además se altera su régimen de humedad, estos suelos se degradaran rápidamente perdiendo sus características naturales. De aquí que cualquier uso que se les pueda dar se deberá tomar en consideración lo anteriormente señalado, además de contemplar otros aspectos como relieve, topografía, obstrucciones y riesgo de erosión entre otros.

Finalmente, dentro de este gran grupo de suelo, se encuentran incluidos como manchones, otros grupos cuya génesis ha obedecido a la acción de factores un tanto locales, tal es el caso de los Fluvisoles, Regosoles y Anthrosoles mismos que se discuten a continuación.

El Grupo Mayor que se ubica en la zona de estudio entre las geoformas de montaña y las planicies es el Regosol éstos se han formado del material erosivo proveniente de las montañas, el que se depositó en la base de éstas conformando taludes y sistemas de lomerios, actualmente el material parental ya ha sido estabilizado y los suelos empiezan a evolucionar normalmente. En la actualidad son todavía muy jóvenes, poco diferenciados y aún no desarrollan horizontes de diagnóstico. Su morfología es muy sencilla y homogénea. Tal vez la propiedad más cambiante de los suelos sea su granulometría, la unidad muestra una variación textural propia de los regosoles, esto se ve reflejado a nivel microscópico puesto que la matriz tiene zonas en las cuales las partículas o agregados presentan diversos tamaños. Existe también

una gran cantidad de intrusiones y concreciones, se presentan una serie de cámaras y vesículas las cuales le confieren al suelo su porosidad. Micromorfológicamente la relación que hay entre partículas grandes y finas es del tipo Gerfúrica y su nivel de macroestructura es muy elemental dado que predominan las partículas individuales y algunos agregados poco estables que se mezclan con fragmentos de roca.

Con respecto a la mineralogía existen micas, fragmentos de feldespatos, cuarzos y minerales ferromagnesianos todos ellos presentando un grado de intemperismo moderado. Con respecto a la materia orgánica, esta se presenta formando parte de la matriz, denotándose el paso de raíces y la presencia de heces fecales en algunos sitios.

Por lo anteriormente expuesto, se deduce que se trata de suelos porosos, inestables y con colapsamientos ocasionales, sobre todo si se encuentran sobre geoformas de pendiente fuerte.

Estos problemas se acentúan cuando los suelos están desprotegidos y carecen de vegetación de ahí que esta unidad es muy susceptible a la erosión. Dado sus características el uso que se les pueda dar esta muy restringido y lo más recomendable es dejar las zonas como agostaderos controlados, para la preservación de la vida silvestre o bien como bancos de material de construcción. Por su alto riesgo de erosión y colapsamiento que presentan, no son recomendables para el establecimiento de asentamientos humanos.

Los Fluvisoles constituyen otro de los grandes grupos de la zona de estudio formados principalmente por factores locales, se distribuyen principalmente sobre zonas planas en geoformas hendidas (concavas) por donde se desplazan los escurrimientos superficiales. Se trata de suelos jóvenes, formados de material mineral fino transportado (aluvión) que evita que el suelo se desarrolle y madure normalmente debido a que periódicamente reciben aportes frescos que sepultan a los preexistentes, evitando de esta manera su evolución normal (Bould, 1981).

Son suelos de distribución restringida y sólo se intercalan entre las partes bajas de otras unidades; cabe mencionar que la cantidad de aluvión que pueden recibir esta en función de la cantidad de lluvia que se precipita y del potencial de arrastre que esta tenga. Macromorfológicamente, se distinguen por ser profundos y contener frecuentes discontinuidades litológicas que se manifiestan por las fluctuaciones de textura, densidad y materia orgánica. A nivel micromorfológico esto se ve reflejado, en la matriz que si es una mezcla de óxidos-humus-materia orgánica. A nivel microscópico los procesos de sedimentación se manifiestan en algunos poros, cuyas paredes se encuentran recubiertas o incluso pueden estar completamente llenos y

obstruidos. Es por ello que el patrón de microestructura es en algunas partes Enaulico y en otras del tipo Mónica.

Desde el punto de vista utilitario, normalmente son suelos fértiles y productivos; sin embargo, en ocasiones pueden mostrar problemas de salinidad (sobre todo en la época seca del año), o bien puede presentar abundantes obstrucciones internas y externas que dificultan las actividades agrícolas. Finalmente, hay que tomar en consideración que los fluvisoles se localizaron en geoformas bajas y hendidas por lo cual son muy susceptibles a inundaciones en periodos de lluvia.

Por último, se mencionará al gran grupo de los Anthrosoles, que se clasifica de acuerdo al nuevo sistema taxonómico de la FAO de 1988, en el que se incluyen a todos los suelos que han sido severamente afectados por las actividades humanas y que por lo tanto han perdido muchas de sus propiedades originales. En donde las actividades humanas han provocado cambios sustanciales en la morfología de los suelos a tal grado que en muchos sitios se han devastado por completo el horizonte superficial y subsuperficial.

A nivel micromorfológico presentan una matriz poco compacta así como una escasa cantidad de poros, sin embargo existe la presencia de cámaras, canales, vesículas y fisuras que pueden ser consecuencia de los efectos de humedecimiento y secado alterno ocasionado por el riego, lo que determina procesos de expansión y contracción.

Las unidades estructurales del suelo se encuentran unidas por puentes de materia basal, no se aprecian agregados estables y completos, lo que indica la escasa organización de esta unidad.

Con respecto a su mineralogía esta es diversa, ya que se detectaron cuarzos, feldespatos, ferromagnesianos, impregnaciones de goetita, limonita y hematita en avanzado grado de intemperismo, así como también se pudieron apreciar óxidos de hierro que le confiere en gran parte la coloración a este Grupo Mayor de suelos.

En el reconocimiento y clasificación de los Anthrosoles se presentaron diversos problemas entre los que destacan los de carácter taxonómico y conceptual debido a la falta de criterios cuantitativos y definiciones objetivas que permitan con exactitud y precisión medir las modificaciones que han sufrido los suelos y que estos puedan ser considerados como Anthrosoles.

Caso concreto, la discrepancia que se presentó al tratar de clasificar algunos fluvisoles agrícolas. Como se explicó estos suelos son muy jóvenes y con una secuencia morfológica

característica, misma que se puede reconocer en los estudios de morfología; sin embargo, como son suelos agrícolas trabajados por mucho tiempo, han sido modificados por el riego, abonamiento, nivelación y en un determinado momento pueden ser clasificados como Anthrosoles, de aquí la ambigüedad que se da en el sistema taxonómico empleado.

Cabe mencionar que fue de gran ayuda para el presente estudio, el poder contar con cortes de suelo para poder conocer su aspecto micromorfológico. Se pudo comprobar que la micromorfología como ciencia auxiliar de la Edafología ofrece una gran variedad de ventajas, ya que gracias a este material elaborado se conocieron propiedades del suelo que difícilmente podrían ser evaluadas por los métodos macromorfológicos y fisicoquímicos tradicionales.

Se pueden citar varios casos en donde la micromorfología, amplía el panorama del estudio de los suelos, tal es el caso del color del suelo que desde un punto de vista morfológico tan solo podemos apreciarlo visualmente e inferir algunas características de éste: mas sin embargo a nivel micromorfológico se puede apreciar el patrón de coloración que guarda la gran masa del suelo y con ello tener una mayor certeza de los elementos que determinan el color del suelo.

Otro ejemplo es la porosidad, esta propiedad se puede apreciar más detalladamente, puesto que los análisis físicos sólo indican un valor que estaría dentro de un criterio cuantitativo. Sin embargo, esto no refleja la distribución que guardan los poros dentro del suelo ni el tamaño de éstos, por otro lado, con la micromorfología se pueden apreciar formas, tamaños y distribución así como el grado de acumulación que existe del material arcilloso dentro de los poros. Estas características muestran si el suelo tiene problemas de permeabilidad, cementación o aereación. Lo que difícilmente podría ser evaluado por otros métodos.

La materia orgánica es una propiedad que es mejor comprendida por medio de la micromorfología ya que los análisis fisicoquímicos por su parte sólo muestran valores. sin embargo la micromorfología permite apreciar la distribución de la materia orgánica dentro de la matriz, así como la presencia de elementos biológicos como: raíces, tallos, restos de organismos, grados de humificación, restos de materia fecal, huellas del paso de lombrices o algún otro elemento constituyente de la edafofauna.

La textura también se vió reforzada por medio de la micromorfología, puesto que se observó de una manera más directa apreciándose tanto el tamaño, forma y distribución de las partículas minerales.

El conocimiento de la génesis de estos suelos fue posible gracias a la información proporcionada por cada una de las laminillas de los grandes grupos. Un aspecto importante que se deberá tomar en consideración en cualquier propuesta de uso del suelo, serán los aspectos relacionados con la morfología y la génesis de los mismos.

Por último, los estudios morfológicos de campo, sólo permiten tener una apreciación megascópica y general de la configuración estructural del suelo, limitando la observación de cuestiones finas como algunos tipos de estructuras, disposición del espacio poroso, rasgos edafogenéticos y la presencia de los componentes bióticos. Por otro lado, los análisis fisicoquímicos únicamente muestran los valores cuantitativos de algunos parámetros medibles e interpretados por medio de escalas arbitrarias, establecidas bajo un transfondo utilitario.

Lo importante de todo lo anterior, es que cuando se quieran realizar estudios completos acerca de la morfología y génesis de suelo, es de suma importancia apoyarse del mayor número de herramientas metodológicas que se tengan al alcance, de esta manera se facilitaran las interpretaciones y se disminuirán las probabilidades de incurrir en errores graves.

Una cuestión que debe quedar clara, es que los métodos utilizados en el estudio de los suelos de Tasquillo, no fueron excluyentes, sino mas bien complementarios.

## IX. CONCLUSIONES

- El área de estudio presenta una diversidad edáfica debido principalmente a la dinámica geomorfológica, a la variación climática y a la influencia de los organismos.
- Los factores climáticos y biológicos aunados a los eventos geológicos han participado de continuo en la formación y evolución de los diferentes grandes grupos y unidades de suelo.
- Las manifestaciones morfológicas son pruebas de los distintos eventos de erosión, remoción, transporte y sedimentación en las partes planas y bajas, lo cual trajo consigo la gran complejidad en la diversidad y distribución de los suelos del Valle de Tasquillo.
- En la zona de estudio se detectaron los siguientes Grupos Mayores y unidades de suelo de acuerdo al sistema taxonómico de la FAO/UNESCO (1988): Phaezem háplico (PHh) Leptosol lítico y Leptosol mólico, Fluvisol eutrico (FLe), Regosol eutrico (RGe) y Anthrosol (AT).
- Los suelos detectados presentan diverso grado de desarrollo evolutivo; por lo cual se pudo encontrar suelos jóvenes como son; los Leptosoles, Fluvisoles y Regosoles y maduros como los Phaeozems.
- El uso de la micromorfología, contribuyó de manera significativa al conocimiento y evaluación más detallada de los suelos, ya que existen características internas que no pueden ser cuantificadas por los métodos convencionales.
- Por último, entre los principales problemas registrados en relación al uso del suelo se encuentran: la erosión, sobrepastoreo, deforestación, elevación del nivel freático, inundaciones permanentes, compactación, pérdida de materia orgánica, estructuración deficiente y salinidad.

## X. BIBLIOGRAFIA

- Aguilera, H. 1989. Tratado de Edafología de México.  
Fac. de Ciencias, UNAM. México.
- Aguilera, H. 1980. Prácticas de Laboratorio para Edafología.  
Fac. de Ciencias, UNAM. México.
- Boul. S. 1981. Génesis y Clasificación de suelos.  
Ed. Trillas, México. pp. 35-45.
- Bouyoucos, G. J. 1963. A recalibration of the hydrometer method  
formarking mechanical analysis of soils.  
J. Agro. 43: 434-438.
- Bravo, H. 1936. Observación florística y geobótica del Valle de  
Actopan. An. Inst.Biol. 7(392) : 169-173.
- Brewer, R. 1964. Fabric and Mineral Analysis of soil.  
John Wiley & Song Inc. pp. 470-480.
- Chapman, D. 1973. Métodos de análisis para suelos, plantas y  
aguas. Ed. Trillas. México. pp. 29-35.
- Cuanalo de la Cerna, H. 1981. Manual de descripción de perfiles  
de suelo en campo. Colegio de  
Posgraduados Chapingo. México.  
p.p. 77-85.
- Etchevers, D. 1994. Fertilidad de suelos volcánicos endurecidos:  
Características químicas y microbiológicas de  
los tepetates de México. 15<sup>o</sup> World Congress  
of Soil Science. Acapulco, México. Julio 1994  
Vol 6a (571-581).
- Fitz-Patrick. 1990. Micromorfología de suelos.  
Continental. España pp.13-19; 159-200.
- Fitz-Patrick. 1980. Suelos su formación, clasificación y  
distribución.  
Ed. C.E.C.S.A. España pp. 124-183.
- Flores, M. 1977. Estudio morfogénético de los suelos de Usapanapan  
Ver. Memorias del XVIII Cong.Nal. de la S.M.C.S.  
Chapingo. México.

- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Inst. de Geografía. UNAM. México.
- Graham, D. 1989. La percepción remota en la agricultura. Shell agriculture No.5 U.S.A. pp 7-9.
- Gutiérrez, 1989. Estudios micromorfológicos de algunos tepetates del Valle de México y Tlaxcala. Memorias del XXII Cong. Nal. de la S.M.C.S. Chapingo. México.
- I.E.P.E.S., 1980. Estado de Hidalgo.  
I.E.P.E.S.- Universidad Autónoma de Hidalgo
- I.N.E.G.I., 1983. Hidalgo Demográfico ( Breviario ).  
Gobierno del Estado de Hidalgo- I.N.E.G.I.
- Kübiens, W. L. 1958. The classifications of soil.  
Journal of Soil Science 9(9-19).
- Lira, J. 1994. Análisis digital de imágenes y percepción remota. Instituto de Geofísica. UNAM. Vol 2. No. 2 pp 6-13
- Miller & Turk. 1980. Fundamentos de la ciencia del suelo.  
Ed. C.E.C.S.A. México pp. 50-54.
- Muñoz, D. & Lopez, F. 1985. Levantamiento edafológico del Valle de Actopan. Memorias XX Cong. Nal. de la S.M.C.S. Zacatecas. México.
- Muñoz, D. & Lopez F. 1986. Levantamiento edafológico de Ixmiquilpan. Memorias XXI Cong. Nal. de la S.M.C.S. Ciudad Juárez. México.
- Muñoz, D & Lopez F. 1987. Levantamiento edafológico de las entidades de Progreso y Chilcushutla. Memorias XXII Cong. Nal. de la S.M.C.S. Chapingo, México.
- Muñoz, D. & Lopez F. 1988. Levantamiento edafológico de la entidad de Santiago de Anaya. Memorias XXIII Cong. Nal. de la S.M.C.S. Torreón. México.

- Muñoz, D & Lopez F. 1990. Evaluación de las comunidades vegetales del Valle de Tasquillo. Edo. de Hidalgo. Memorias del Coloquio de Investigación Campo. ENEP-Iztacala México.
- Oleschko, K. 1987. Aplicación de métodos micromorfológicos al estudio de algunas propiedades físicas de los suelos. Memorias XXII Cong. Nal. de la S.M.C.S. Chapingo. México.
- Oleschko, K. 1994. Hardened volcanic soils (tepetates) in Mexico. Their geological pedological anthropological origin. 15<sup>o</sup> World Congress of Soil Science Acapulco, México. July 1994 Vol. 6a pp 229-234.
- S.I.C.S., 1990. Manual para la descripción de secciones delgadas de suelos. Edi. Colegio de Posgraduados Chapingo. México.
- Soranni, V. 1986. Utilización de secciones delgadas para estimación de la estabilidad estructural de los suelos. Memorias XXI Cong. Nal. de la S.M.C.S. Chapingo. México.
- Wilding, L. 1994. Micromorphological indicators of anthropogenic effects on soil. 15<sup>o</sup> World Congress of Soil Science Acapulco, México July 1994 Vol.6a pp 205-207.

## XI. ANEXO

GRUPO MAYOR PHAEOZEM

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

I Z T A C A L A U N A M

LABORATORIO DE EDAFOLOGIA

DESCRIPCION MORFOLOGICA DEL PERFIL EDAFICO

ESTUDIO: ESTUDIO MACROMORFOLOGICO Y MICROMORFOLOGICO DE LOS SUELOS DEL VALLE DE TASQUILLO

EDO. DE HIDALGO.

FECHA: ENERO DE 1993

AUTOR: JAVIER GOMEZ JOSE LUIS.

No. DE PERFIL: 1

LOCALIZACION: COAXHITA, MPO. DE ZIMAPAN.

UNIDAD DE SUELO: FE02EM HAPLICO

PROFUNDIDAD: (cm)	0 - 20	20-46	46-63	
HORIZONTE:	A	C1	C2	
COLOR: Seco Húmedo	10 YR 3/2 CAFÉ GRISACEO 10 YR 2/1 NEGRO	2.5 YR 3/2 CAFÉ GRISACEO OSCURO 10 YR 2/2 CAFÉ MUY OSCURO	7.5 YR 5/4 CAFÉ 7.5 YR 5/4 CAFÉ	
COMPACTACION O DENSIDAD:	LIGERA	MODERADA	MUY COMPACTO	
CEMENTACION:	NULA	NULA	NULA	
MACROPOROS:	ABUNDANTES Y FINOS	FRECUENTES Y MEDIOS	NO EVIDENTES	
ELASTICIDAD:	LIGERA	LIGERA	PLASTICO	
ADHESIVIDAD:	LIGERA	LIGERA	ADHESIVO	
CONSISTENCIA:	FRIABLE	FRIABLE	FIRME	
TEXTURA:	MIGAJON ARENOSA	MIGAJON ARENOSA	MIGAJON ARCILLOSO	
ESTRUCTURA Forma: Tamaño: Desarrollo:	GRANULAR MEDIO DEBIL	BLOQUES SUBANGULARES GRANDE DEBIL	POLIEDRICA GRANDE DESARROLLADA	

PROFUNDIDAD: (cm)	20 CMS	20-46 CM	46-63 CM	
HORIZONTE:	A	C1	C2	
RAICES:	ABUNDANTES Y FINAS	ABUNDANTES Y FINAS	ESCASAS Y FINAS	
CONCRECIONES:	RARAS	ESCASAS	ESCASAS	
INTRUSIONES:	PRESENTES Y POCAS	PRESENTES Y ABUNDANTES	FRECUENTES	
PERMEABILIDAD:	RAPIDA	MODERADA	LENTA	
pH:	7.78	7.88	8.0	
REACCION AL HCl	POSITIVA	SUAVE	SUAVE	
REACCION A LA FENOLFTALEINA	-----	-----	----	

CARACTERISTICAS PARTICULARES Y GENESIS: Suelo muy pedregoso y arenoso, de permeabilidad rápida a moderada, presenta raíces abundantes en la primera capa. A los 46 cm. el suelo cambia abruptamente y se presenta una capa arcillosa compacta con una escasa actividad biológica, lo que indica que se trata de una discontinuidad litológica.

INTERPRETACION AGROLOGICA: SUELO CORRESPONDIENTE A UNA CUARTA CLASE, SIENDO SUS PRINCIPALES LIMITANTES LA PENDIENTE Y LA ROCOSIDAD.

TAXONOMIA: FEZEM HAPLICO

LOCALIZACION:  
EN EL POBLADO DE COAXHITA, PERTENECIENTE AL MPO. DE ZIMAPAN.

GEOFORMA: DECLIVE MONTANOSO

RELIEVE: INCLINADO

TOPOGRAFIA: 21 % DE PENDIENTE

GEOLOGIA: SUELO PROVENIENTE DE ROCAS ANDESITICAS Y RIOLITICAS.

USO DEL SUELO: SE UTILIZA PRINCIPALMENTE COMO SOSTEN DE MATORRALES, COMO AGAVES, OPUNTIAS, PROSOPIS, Y TAMBIEN CON FINES PECUARIOS

RELACIONES GENETICAS: SE RELACIONA CON LOS PERFILES 7, 9, 3 Y 8.

OBSERVACIONES GENERALES: LOS POBLADORES EXPLOTAN ESTA AREA GENERALMENTE CON FINES DE GANADERIA. ESTE SUELO POSEE UNA GENESIS BASTANTE COMPLEJA, YA QUE PRESENTA UN SUBHORIZONTE C2 MUY CONTRASTANTE CON RESPECTO A LOS HORIZONTES SOBREVACENTES, LO QUE HACE SUPONER QUE EL SUELO HA SIDO FORMADO A PARTIR DE DISTINTOS MATERIALES QUE FUERON DEPOSITADOS A DIFERENTES TIEMPOS. DE AHI QUE EL SUELO ACTUAL SE FORMO SOBRE UNA DISCONTINUIDAD ARCILLOSA (HORIZONTE C1), MISMA QUE RECIBIO SOBRE SU SUPERFICIE UN NUEVO APORTE DE MATERIAL MUY DISTINTO, DE TEXTURA ARENOSA Y CON ABUNDANTES INTRUSIONES ( MATERIAL COLUVIAL ). ESTE MATERIAL SE ESTABILIZO Y DIO LUGAR A UN HORIZONTE SUPERFICIAL MELANICO Y POR ENDE A UN SUELO DE TIPO PHAEOZEM HAPLICO, CON UNA SATURACION DE BASES MAYOR DEL 50 %, ESTRUCTURA GRANULAR Y RICO EN MATERIA ORGANICA.

PROFUNDIDAD: (cm)	0-20 cm.	20-46	46-63	
HORIZONTE:	A	C1	C2	
COLOR: Seco	10 YR 3/2 CAFE GRISACEO	2.5 YR 3/2 CAFE GRISACEO OSCURO	7.5 YR 5/4 CAFE	
Humedo	10 YR 2/1 NEGRO	10 YR 2/2 CAFE	7.5 YR 5/4 CAFE	
GRANULOMETRIA ARENA (%):	55	56	20	
LIMO (%):	27	27	22	
ARCILLA (%):	18	17	58	
CLASE TEXTURAL:	MIGAJON ARENOSO	MIGAJON ARENOSO	ARCILLOSO	
DENSIDAD APARENTE: (gr/ml)	0.96	0.98	1.2	
DENSIDAD REAL: (gr/ml)	2.51	2.63	2.38	
POROSIDAD: (gr/ml)	58.26	52.6	48.3	
MATERIA ORGANICA: (%)	4.48	2.18	1.86	
pH H <sub>2</sub> O	7.78	7.88	8.0	
CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO: (meq/100gr)	25.4	22.6	34.2	
Ca <sup>++</sup> (meq/100gr)	9.6	8.3	20.5	
Mg <sup>++</sup> (meq/100gr)	7.10	6.7	9.4	
ECUVALENTES (meq/100gr)	-----	---	---	
CLORURO (%)	-----	---	---	

## DESCRIPCION MICROMORFOLOGICA DE LA UNIDAD DE SUELOS

PROYECTO: ESTUDIO MACRO Y MICROMORFOLOGICO DEL VALLE DE TASQUILLO EDO. HIDALGO

LOCALIZACION: COAXHITA GRUPO MAYOR: Phaeozem UNIDAD DE SUELO: Haplico

CLAVE DE IDENTIDAD: PERFIL 1 ( H-A ) AUTOR(ES): Jose Luis Javier Gomez

### MICROESTRUCTURA

En este corte se puede apreciar dos zonas predominantes, en la primera se encuentra un fragmento detrítico, al parecer de una roca andesítica, dentro de la cual existen incrustados una serie de feldspatos. La relación de granos gruesos y finos en esta zona es del tipo Porfirítica. Cabe hacer mención que la roca cubre una extensión de 3/4 partes de la laminilla, por lo que la estructura del suelo en sí, sólo abarca una cuarta parte del corte. En esta zona la estructura presente es del tipo granular y subangular, los poros que presenta son del tipo de empaquetamiento complejo, su estructuración es granular.

La textura al microscopio se aprecia como arcillo-arenosa.

### MINERALOGIA

Debido a la presencia del fragmento detrítico dentro del corte, los minerales que se pueden observar cuarzos y feldspatos, así como también una gran cantidad de minerales ferromagnesianos en avanzado estado de intemperización. Algunos minerales se encuentran agrupados, sin embargo la gran mayoría están separados.

### ACTIVIDAD BIOLÓGICA Y COMPONENTES ORGÁNICOS

No se observan restos orgánicos reconocibles, lo cual puede ser indicio de que la materia orgánica se oxida y degrada rápidamente, tampoco se apreciaron pasos de fauna y raíces.

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

I Z T A C A L A U N A M

LABORATORIO DE EDAFOLOGIA

DESCRIPCION MORFOLOGICA DEL PERFIL EDAFICO

ESTUDIO: ESTUDIO MACROMORFOLOGICO Y MICROMORFOLOGIO DE LOS SUELOS DEL VALLE DE IASQUILLO,

EDO. DE HIDALGO.

FECHA: ENERO DE 1993

AUTOR: JAVIER GOMEZ JOSE LUIS.

No. DE PERFIL: 7

LOCALIZACION: AL OESTE DEL POBLADO DEL MOTHO

UNIDAD DE SUELO: FEOZEM HAPLICO

PROFUNDIDAD: (cm)	0-10	10-19	19-36	
HORIZONTE:	A	C1	C2	
COLOR: Seco	10 YR 4/2 CAFE GRISACEO OSC.	10 YR 4/1 GRIS OSCURO	10 YR 4/7 GRIS OSCURO	
Húmedo	10 YR 2/2 CAFE MUY OSCURO	10 YR 2/1 NEGRO	10 YR 3/2 CAFE GRISACEO OSCURO	
COMPACTACION O. DENSIDAD:	NULA	NULA	NULA	
CEMENTACION:	NULA	NULA	NULA	
MACROPOROS:	GRANDES Y REGULARES	ABUNDANTES Y FINOS	ABUNDANTES Y FINOS	
PLASTICIDAD:	LIGERA	PLASTICO	MUY PLASTICO	
ADHESIVIDAD:	LIGERA	ADHESIVO	ADHESIVO	
CONSISTENCIA:	MUY FRIABLE	FRIABLE	FIRME	
TEXTURA:	MIGAJON ARENOSO	MIGAJON ARENO ARCILLOSO	ARENO ARCILLOSO C/ GRAVA	
ESTRUCTURA Forma:	GRANULAR Y POLIE- DRICA	POLIEDRICA	POLIEDRICA	
Tamaño:	PEQUEÑO	PEQUEÑO	PEQUEÑO	
Desarrollada:	DESARROLLADA	DESARROLLADA	BIEN DESARROLLADA	

PROFUNDIDAD: (cm)	0-10	10-19	19-36	
HORIZONTE:	A	C1	C2	
RAICES:	ABUNDANTES Y PEQUEÑAS	ABUNDANTES Y PEQUEÑAS	ABUNDANTES Y MEDIANAS	
CONCRECIONES:	S/C	S/C	S/C	
INTRUSIONES:	ABUNDANTES	ABUNDANTES	ABUNDANTES	
PERMEABILIDAD:	RAPIDA	RAPIDA	RAPIDA	
PH:	7.13	7.45	8.20	
REACCION AL HCl	NULA	NULA	NULA	
REACCION A LA FENOLFTALEINA	-----			

CARACTERISTICAS PARTICULARES Y GENESIS: Suelo delgado formado a partir de un conglomerado por lo que el perfil es muy pedregoso. El horizonte A es somero, sin embargo ya se ha diferenciado en un horizonte de tipo mollico, rico en materia orgánica y de estructura granular. El subsuelo contiene arcilla que fue heredada de la matriz de la roca.

INTERPRETACION AGROLOGICA:

**SUELO LIMITADO POR PENDIENTE, PEDREGOSIDAD Y EROSION**

TAXONOMIA: **FRAEZEM HAPLICO**

LOCALIZACION: **AL ESTE DEL POBLADO DEL MOTO.**  
**MUY CERCANO AL CANAL DE RIEGO.**

GEOFORMA: **LADERA**

RELIEVE: **ONDULADO**

TOPOGRAFIA: **7.0 %**

GEOLOGIA: **CONGLOMERADO IGNEO PERTENECIENTE A LA FORMACION SAN JUAN.**

USO DEL SUELO: EL SUELO SOSTIENE UN MATORRAL CRASICAULE EN DONDE SOBRESALEN ESPECIES COMO;  
OPUNTIAS, BIZNAGAS, GARAMBULLOS Y MAMILARIAS.

RELACIONES GENETICAS: ESTE UNIDAD DE SUELO SE RELACIONA CON LOS PERFILES 1 Y 3

OBSERVACIONES GENERALES: EL PRESENTE SUELO ES DE ORIGEN RESIDUAL YA QUE SE HA FORMADO A PARTIR DE DE UN CONGLOMERADO CONSTITUIDO POR DIVERSOS FRAGMENTOS RODADOS IGNEOS DERIVADOS DE ANDESITAS, BASALTOS Y RIOLITAS, TODOS ELLOS CEMENTADOS POR UNA MATRIZ ARCILLOSA. EL SUELO ES POCO PROFUNDO; SIN EMBARGO HA TENIDO EL TIEMPO SUFICIENTE PARA FORMAR UN HORIZONTE MELANICO, FORMADO PRINCIPALMENTE POR EL APORTE ORGANICO Y POR LA ESTACIONALIDAD CLIMATICA. EL HORIZONTE C CONTIENE ABUNDANTES INTRUSIONES DETRITICAS QUE PROVOCAN UNA MEZCLA DE ESTRUCTURA DE SUELO Y DE ROCA. LA TEXTURA DE ESTE HORIZONTE ES ARCILLOSA ; SIN EMBARGO ESTA ARCILLA NO ES PRODUCTO DE UN PROCESO DE ARGILIZACION, SINO QUE ES UN RESIDUO HEREDADO DEL MATERIAL PARENTAL ENTRE LOS PRINCIPALES FACTORES QUE HAN CONTRIBUIDO A LA GENESIS DE ESTOS SUELOS SON POR UN LADO EL CLIMA SECO-ESTEPARIO Y LA ACCION DE LOS ORGANISMOS A TRAVES DEL PROCESO DE MELANIZACION ; POR OTRO LADO LA ROCA DEJA SENTIR MAS SU INFLUENCIA EN EL HORIZONTE C, EL CUAL HA HEREDADO SU ESTRUCTURA Y TEXTURA.

PROFUNDIDAD: (CM)	0-10 CM.	10-19	19-36	
HORIZONTE:	A	C1	C2	
COLOR: Seco Húmedo	10 YR 4/2 CAFE GRISACEO OSCURO 10 YR 2/2 CAFE MUY OSCURO	10 YR 4/1 GRIS OSCURO 10 YR 2/1 NEGRO	10 YR 4/1 GRIS OSCURO 10 YR 3/2 CAFE GRISACEO MUY OSCURO	
GRANULOMETRIA ARENA (%):	68	54	42	
LIMO (%):	20	24	20	
ARCILLA (%):	12	22	38	
CLASE TEXTURAL:	MIGAJON ARENOSO	MIGAJON ARENO ARCILLOSO	MIGAJON ARCILLOSO	
DENSIDAD APARENTE: (gr/ml)	0.72	0.91	0.87	
DENSIDAD REAL: (gr/ml)	2.68	2.68	2.18	
POROSIDAD: (gr/ml)	66.8	63.3	62.5	
MATERIA ORGANICA: (%)	2.74	2.46	2.01	
pH H <sub>2</sub> O	7.13	7.45	8.20	
CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO: (meq/100gr)	28	34	39	
Ca <sup>++</sup> (meq/100gr)	10.56	17.02	21.14	
Mg <sup>++</sup> (meq/100gr)	6.52	12.54	15.30	
BICARBONATOS (meq/100gr)	---	----	-----	
CLORUROS (mg)	---	----	-----	

**DESCRIPCION MICROMORFOLOGICA DE LA  
UNIDAD DE SUELOS**

PROYECTO: ESTUDIO MACRO Y MICROMORFOLOGICO DEL VALLE DE TASQUILLO EDO. HIDALGO

LOCALIZACION: AL CESTE DEL POBLADO DEL MOTOHO GRUPO MAYOR: Phaeozem Unidad de suelo: Haplico

CLAVE DE IDENTIDAD: PERFIL 7 (H-A) AUTOR(ES): Jose Luis Javier Gomez

**MICROESTRUCTURA**

En terminos generales la matriz se encuentra conformada en pequeños granulos de tamaño variable y con diferentes contenidos de minerales, en este corte son observables algunas estructuras de roca, con respecto al espacio poroso se muestra abundante y esta conformado por puentes, cavidades y vesículas. El color que presenta es café amarillento 10 YR 5/6, y su patrón de coloración es moteado. Este corte muestra un abundante contenido de fragmentos detriticos sobre de origen andesítico, pero tambien se pueden apreciar algunos basaltos los cuales tienen tamanos medios. La relación entre la distribución de granos finos y gruesos es del tipo Enaulica. La matriz se encuentra conformada por una mezcla de humus, óxidos de hierro y compuestos arcillosos. Por todas las características que presenta este corte, se trata de un suelo relativamente joven con una estructura compleja.

**MINERALOGIA**

Con respecto a la mineralogía presente, la mayoría de los minerales son heredados del material parental, los minerales dominantes son los cuarzos, los feldespatos son frecuentes y los ferro-magnesianos ocasionales.

**ACTIVIDAD BIOLÓGICA Y COMPONENTES ORGANICOS**

La actividad biológica se manifiesta por medio de ocasionales pelotillas fecales, parcialmente integradas a la gran masa. Se observa también la presencia de fragmentos vegetales gruesos derivados de tallos y raices, moderadamente alterados ya que aún es reconocible su origen. Los pasos de raices son frecuentes y de tamaño comprendido entre medio y pequeño.

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

I Z T A C A L A U N A M

LABORATORIO DE EDAFOLOGIA

DESCRIPCION MORFOLOGICA DEL PERFIL EDAFICO

ESTUDIO: ESTUDIO MACROMORFOLOGICO Y MICROMORFOLOGO DE LOS SUELOS DEL VALLE DE TASQUILLO ,

EDO. DE HIDALGO.

FECHA: ENERO DE 1993

AUTOR: JAVIER GOMEZ JOSE LUIS.

No. DE PERFIL: 8

LOCALIZACION: AL NOROESTE DEL CERRO DE JUAREZ

UNIDAD DE SUELO: FEOZEM HAPLICO

PROFUNDIDAD: (cm)	0-19	19-40		
HORIZONTE:	A	C		
COLOR: Seco	10 YR 4/2 CAFE GRISACEO OSC.	10 YR 4/2 CAFE GRISACEO OSC.		
Humedo	10 YR 2/2 CAFE MUY OSCURO	10 YR 3/2 CAFE GRISACEO OSC.		
COMPACTACION O DENSIDAD:	FUERTE	MODERADA		
CEMENTACION:	NULA	NULA		
MACROPOROS:	GRANDES Y FRECUENTES	GRANDES Y FRECUENTES		
PLASTICIDAD:	LIGERA	MEDIA		
ADHESIVIDAD:	LIGERA	LIGERA		
CONSISTENCIA:	FRIABLE	FRIABLE		
TEXTURA:	MIGAJON ARENOSO	MIGAJON ARENO ARCILLOSO		
ESTRUCTURA				
Forma:	POLIEDRICA	POLIEDRICA		
Tamaño:	MEDIO	MEDIO		
Desarrollo:	MEDIO DESARROLLADO	DEBIL DESARROLLO		

PROFUNDIDAD: (cm)	0-19	19-40		
HORIZONTE:	A	C		
RAICES:	ABUNDANTES Y PEQUEÑAS	ABUNDANTES Y PEQUEÑAS		
CONCRECIONES:	NULAS	NULAS		
INTRUSIONES:	ESCASAS	AUSENTES		
PERMEABILIDAD:	MODERADA	MODERADA		
PH:	7.19	8.12		
REACCION AL HCl	NULA	NULA		
REACCION A LA FENOLPTALEINA				
<p>CARACTERISTICAS PARTICULARES Y GENESIS: Suelo de tierra parda, con buenos contenidos de materia orgánica que subyace a un tepetate arcilloso muy duro. A pesar de su escasa profundidad el suelo presenta un horizonte superficial mólico.</p>				
<p>INTERPRETACION AGROLOGICA: SUELO LIMITADO PRINCIPALMENTE POR SU PROFUNDIDAD.</p>				
<p>TAXONOMIA: FE0ZEM HAPLICO</p>				
<p>LOCALIZACION: SE ENCUENTRA UBICADO AL NOROESTE DEL CERRO JUAREZ.</p>				
<p>GEOFORMA: TERRAZA ALTA</p> <p>RELIEVE: LIGERAMENTE ONDULADO</p> <p>TOPOGRAFIA: PENDIENTE DE 4%</p> <p>GEOLOGIA: SUELO PROVENIENTE DE ROCA IGNEA, CORRESPONDIENTE A SU FORMACION DURANTE LA ERA DEL PLIOCENO</p>				

USO DEL SUELO: ESTE PERFIL SE UBICO A UNA ALTURA DE 2122 MSNM. PRESENTANDO UNA LIGERA PENDIENTE DE 4 % , Y LOCALIZANDOSE AL NOROESTE DEL CERRO JUAREZ.  
ESTE TIPO DE SUELO SIRVE DE SOSTEN A LA VEGETACION NATURAL Y ADEMAS EN ALGUNAS OCASIONES ES UTILIZADO PARA AGRICULTURA DE TEMPORAL DE MAIZ, FRIJOL Y AVENA.

RELACIONES GENETICAS: SE RELACIONA CON LOS PERFILES 7, 9, 3 Y 1

OBSERVACIONES GENERALES: ESTE PHAEOZEM HAPLICO ES UN SUELO RESIDUAL FORMADO A PARTIR DE RIOLITAS DE LA FORMACION PACHUCA DEL TERCARIO. EL SUELO ES SOMERO PERO CON UN HORIZONTE A DIFERENCIADO Y RECONOCIDO COMO MELANICO YA QUE HA SIDO FORMADO POR LA ACCION DE LOS ORGANISMOS DESINTEGRADORES QUE HAN ACTUADO SOBRE LOS RESIDUOS VEGETALES MEZCLANDOS CON LA FRACCION MINERAL DEL SUELO, TODO ESTO INFLUENCIADO POR LA BREVE ESTACION DE HUMEDAD Y EL LARGO PERIODO DE SEQUIA.  
EL HORIZONTE C ES UN CUERPO DE ESTRUCTURA COMPLEJA, CONSTITUIDO POR UNA MEZCLA HETEROGENEA DE MATERIAL REGOLITICO Y COMPONENTES DEL HORIZONTE SUPERFICIAL, DE AHI SU COLORACION SIMILAR.

PROFUNDIDAD: (cm)	0-10 cm.	19-40 cm.		
HORIZONTE:	A	C		
COLOR: Seco Húmedo	10 YR 4/2 CAFE GRISACEO OSC. 10 YR 2/2 CAFE MUY OSCURO	10 YR 4/2 CAFE GRISACEO OSC. 10 YR 3/2 CAFE GRISACEO OSC.		
GRANULOMETRIA ARENA (%):	54	52		
LIMO (%):	32	23		
ARCILLA (%):	14	25		
CLASE TEXTURAL:	MIGAJON ARENOSO	MIGAJON ARENO ARCILLOSO		
DENSIDAD APARENTE: (gr/ml)	1.16	0.98		
DENSIDAD REAL: (gr/ml)	2.67	2.77		
POROSIDAD: (gr/ml)	54.8	50.3		
MATERIA ORGANICA: (%)	2.58	1.60		
pH H <sub>2</sub> O	7.06	7.19		
CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO: (meq/100gr)	22	26		
Ca <sup>++</sup> (meq/100gr)	5.76	11.32		
Mg <sup>++</sup> (meq/100gr)	3.84	7.4		
BICARBONATOS (meq/100gr)	---	---		
CLORURO (%)	---	---		

## DESCRIPCION MICROMORFOLOGICA DE LA UNIDAD DE SUELOS

PROYECTO: ESTUDIO MACRO Y MICROMORFOLOGICO DEL VALLE DE TASQUILLO EDO. HIDALGO

LOCALIZACION: NOROESTE DEL CERRO JUAREZ

GRUPO MAYOR: Phaeozem Unidad de suelo: Haplico

CLAVE DE IDENTIDAD: PERFIL 8 ( H-A )

AUTOR(ES): Jose Luis Javier Gomez

### MICROESTRUCTURA

El corte presenta una estructura alveolar en donde existen poros discretos mismos que se encuentran rodeados por el material parental. No se aprecian agregados sólo una masa continua de suelo interrumpida por un fragmento de roca muy grande que ocupa un 50% del total del corte. La relación entre granos gruesos y finos es del tipo Eaulica, en donde los granos minerales que son de tamaños variables y que forman el esqueleto, se encuentran contenidos dentro de una gran masa basal constituida a base de arcilla y materia orgánica coloidal, misma que nos da una coloración de café oscura 10 YR 4/3 al suelo.

Según el espacio poroso la microestructura que le corresponde es compleja, ya que dominan diversos tipos de poros tales como vesículas, cavidades, cámaras y canales, mismos que en ocasiones se interconectan, el total que ocupa el espacio poroso es de un 40%-50% aproximadamente.

La textura al microscopio se aprecia como migajón-arenosa.

### MINERALOGIA

Con respecto a la mineralogía, esta presenta dos patrones de distribución el primero es el agrupado en donde se unen los minerales, apoyándose entre sí, en otras áreas suelen presentar un patrón regular. La dominancia de la fracción mineral gruesa es de aproximadamente del 20% o sea abundante. Los grupos minerales que más abundan son cuarzos, olivinos, micas y piroxenos.

### ACTIVIDAD BIOLÓGICA Y COMPONENTES ORGÁNICOS

En relación a la actividad biológica, la materia orgánica gruesa no es observable, tan sólo hay raros vestigios de componentes finos y ocasionales pasos de raíces mismos que aún conservan residuos radiculares. Los corpusculos fecales son raros y están parcialmente integrados a la gran masa. Por otra parte, el fragmento de roca ya mencionado, presenta un entretrejido porfirítico en donde la matriz densa encierra a raros minerales con un avanzado grado de intemperismo que se alcanza a apreciar por los recubrimientos de sesquioxidos que presenta.

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

I Z T A C A L A U N A M

LABORATORIO DE EDAFOLOGIA

DESCRIPCION MORFOLOGICA DEL PERFIL EDAFICO

ESTUDIO: ESTUDIO MACROMORFOLOGICO Y MICROMORFOLOGICO DE LOS SUELOS DEL VALLE DE TASQUILLO ,

EDO. DE HIDALGO.

FECHA: ENERO DE 1993

AUTOR: JAVIER GOMEZ JOSE LUIS.

No. DE PERFIL: 9

LOCALIZACION: POBLADO DE PANALES

UNIDAD DE SUELO: FEZEM CALCARICO

PROFUNDIDAD: (cm)	0-13	13-31	CAPA DE TEPETATE 31-40	
HORIZONTE:	A	C	C2	
COLOR: Seco	10 YR 4/2 CAFE GRISACEO	7.5 YR 4/2 CAFE OSCURO	10 YR 7/1 GRIS CLARO	
Húmedo	7.5 YR 2/2 CAFE OSCURO	7.5 YR 2/2 CAFE OSCURO	10 YR 5/1 GRIS	
COMPACTACION O DENSIDAD:	LIGERA	MODERADA	MUY COMPACTO	
CEMENTACION:	NULA	NULA	CEMENTADO POR CARBONATOS	
MACROPOROS:	NO EVIDENTES	NO EVIDENTES	HORIZONTALES GRANDES Y MEDIOS	
PLASTICIDAD:	NULA	LIGERA	NO DETERMINABLE	
ADHESIVIDAD:	NULA	LIGERA	NO DETERMINABLE	
CONSISTENCIA:	FRIABLE	FRIABLE	MUY FIRME	
TEXTURA:	MIGAJON ARENOSA	MIGAJON ARENOSA	NO DETERMINABLE	
ESTRUCTURA				
Forma:	GRANULAR	GRANULAR	CONDICION	
Tamaño:	MEDIO	MEDIO	MASIVA	
Desarrollo:	POBRE	POBRE		

PROFUNDIDAD: (cm)	0-13	13-31	31-40	
HORIZONTE:	A	C	C2	
RAICES:	PEQUENAS Y ESCASAS	NO EVIDENTES	NO EVIDENTES	
CONCRECIONES:	NULAS	NULAS	HORIZONTE PETROCALCICO	
INTRUSIONES:	ESCASAS	FRECUENTES	AUSENTES	
PERMEABILIDAD:	MODERADA	MODERADA	LENTA	
pH:	8.5	8.9		
REACCION AL HCl	FUERTE	FUERTE	MUY FUERTE	
REACCION A LA FENOLFTALEINA	---	---	----	
<p>CARACTERISTICAS PARTICULARES Y GENESIS: Se trata de un suelo somero limitado por la presencia de un tepetate calizo. El color de la capa superficial es oscuro lo que indica buenos contenidos de materia organica.</p>				
<p>INTERPRETACION AGROLOGICA: ES UN SUELO DE USO SOMERO LIMITADO POR LA PRESENCIA DE UN TEPETATE CALIZO Y FRECUENTES OBSTRUCCIONES.</p>				
<p>TAXONOMIA: <b>FEOZEM CALCARICO</b></p>				
<p>LOCALIZACION: AL NORTE DEL POBLADO DE PANALES</p>				
<p>GEOFORMA: <b>PLANICIE</b></p> <p>RELIEVE: <b>ONDULADO</b></p> <p>TOPOGRAFIA: <b>PENDIENTE DE 17.4%</b></p> <p>GEOLOGIA: <b>PERTENECIENTE A LA FORMACION TARANGO</b></p>				

PROFUNDIDAD: (CM)	0-13	13-31	31-40	
HORIZONTE:	A	C	C2	
COLOR: Seco	10 YR 4/2 CAFE GRISACEO	7.5 YR 4/2 CAFE OSCURO	10 YR 7/1 GRIS CLARO	
Húmedo	7.5 YR 2/2 CAFE OSCURO	7.5 YR 2/2 CAFE FUERTE	10 YR 5/1 GRIS	
GRANULOMETRIA ARENA (%):	69	66	---	
LIMO (%):	24	22	---	
ARCILLA (%):	7	12	---	
CLASE TEXTURAL:	MIGAJON ARENOSO	MIGAJON ARENOSO	----	
DENSIDAD APARENTE: (gr/ml)	1.3	1.2	---	
DENSIDAD REAL : (gr/ml)	2.5	2.6	---	
POROSIDAD: (gr/ml)	47.2	43.3	----	
MATERIA ORGANICA: ( % )	3.45	2.4	----	
pH H <sub>2</sub> O	8.5	8.9	----	
CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO: (meq/100gr)	22.0	23.2	----	
Ca <sup>++</sup> (meq/100gr)	6.72	5.30	----	
Mg <sup>++</sup> (meq/100gr)	13.2	14.1	----	
BICARBONATOS (meq/100gr)	--	---	---	
CLORUROS (%)	---	---	----	

## DESCRIPCION MICROMORFOLOGICA DE LA UNIDAD DE SUELOS

PROYECTO: ESTUDIO MACRO Y MICROMORFOLOGICO DEL VALLE DE TASQUILLO EDO. HIDALGO

LOCALIZACION: AL NORTE DEL POBLADO DE PANALES GRUPO MAYOR: Phaeozem Unidad de suelo : Calcarico

CLAVE DE IDENTIDAD: PERFIL 9 ( H-A ) AUTOR(ES): JOSE LUIS JAVIER GOMEZ

### MICROESTRUCTURA

El corte indica que se trata de un suelo de origen transportado ya que existen diferentes estructuras que contienen materiales sedimentarios estratificados.

Algunas estructuras sedimentarias presentan segregaciones de carbonatos. El color que tiene es café amarillento 10 YR 5/6, con un patrón de coloración moteado. La porosidad es escasa predominan los canales y algunas cavidades, se pudo observar que muchos de los poros grandes han sido obstruidos por el material sedimentario. La microestructura es del tipo Enaulica ya que la gran masa no rellena completamente el espacio intersticial. En terminos generales no existen agregados definidos, ya que la gran masa se distribuye irregularmente encerrando a las estructuras sedimentarias.

### MINERALOGIA

Con respecto a la mineralogía, los minerales presentan tamaños pequeños y medios, predominan los olivinos y las augitas, los ferromagnesianos son frecuentes y los cuarzos y feldespatos ocasionales. Se pudo observar que predominan los hábitos alargados de los cristales. El patrón de distribución es irregular.

### ACTIVIDAD BIOLÓGICA Y COMPONENTES ORGÁNICOS

En relación a la actividad biológica, existen algunos tejidos vegetales gruesos marcadamente descompuestos, los pasos de raíces son ocasionales y de tamaño pequeño, los corpusculos fecales son raros y presentan formas redondeadas con un contenido netamente orgánico.

GRUPO MAYOR FLUVISOL

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES**

**I Z T A C A L A U N A M**

LABORATORIO DE EDAFOLOGIA

DESCRIPCION MORFOLOGICA DEL PERFIL EDAFICO

ESTUDIO: ESTUDIO MACROMORFOLOGICO Y MICROMORFOLOGO DE LOS SUELOS DEL VALLE DE TASQUILLO.

EDO. DE HIDALGO.

FECHA: ENERO DE 1993

AUTOR: JAVIER GOMEZ JOSE LUIS.

No. DE PERFIL: 5

LOCALIZACION: REMEDIOS MPO. DE TASQUILLO.

UNIDAD DE SUELO: FLUVISOL

PROFUNDIDAD: (cm)	0-31	31-51	51-82	
HORIZONTE:	A	C1	C2	
COLOR: Seco	10 YR 6/2 CAFE OSCURO	10 YR 3/2 CAFE GRIS	10 YR 6/2 CAFE GRISACEO CLARO	
Húmedo	10 YR 6/2 CAFE OSCURO	10 YR 3/2 CAFE GRISACEO	10 YR 3/3 CAFE OSCURO	
COMPACTACION O DENSIDAD:	MEDIA	MEDIA	ALTA	
CEMENTACION:	NULA	NULA	NULA	
MACROPOROS:	GRANDES Y ABUNDANTES	GRANDES Y ABUNDANTES	EVIDENTES Y ABUNDANTES	
PLASTICIDAD:	LIGERA	PLASTICO	LIGERA	
ADHESIVIDAD:	ADHESIVO	ADHESIVO	LIGERA	
CONSISTENCIA:	FRIABLE	FIRME	FRIABLE	
TEXTURA:	MIGAJON ARENO ARCI- LLOSO	MIGAJON ARENO ARCI- LLOSO	MIGAJON ARENOSO	
ESTRUCTURA			POLIEDRICA SUBANGULAR	
Forma:	GRANULAR	GRANULAR	MEDIO	
Tamaño:	FINO	MEDIO	MODERADO	
Desarrollo:	MODERADO	DESARROLLADO	MODERADO	

PROFUNDIDAD: (cm)	0-31	31-51	51-82	
HORIZONTE:	A	C1	C2	
RAICES:	FINAS Y ABUNDANTES	MEDIAS Y ESCASAS	AUSENTES	
CONCRECIONES:	RARAS	RARAS	RARAS	
INTRUSIONES:	POCAS	POCAS	POCAS	
PERMEABILIDAD:	MODERADA	LENTA		
pH:	8.75	8.76	8.71	
REACCION AL HCl	LIGERA	LIGERA	LIGERA	
REACCION A LA FENOLFIALEINA	NULA	NULA	NULA	

CARACTERISTICAS PARTICULARES Y GENESIS: Suelo profundo poco desarrollado, sin horizontes de diagnóstico y con discontinuidades litológicas de ligeros cambios texturales.

INTERPRETACION AGROLOGICA: SUELO DE SEGUNDA CLASE. (2/S2)

TAXONOMIA: FLUVISOL

LOCALIZACION: AL NORTE DEL POBLADO DE LOS REMEDIOS Y AL NE. DEL BONDHI.

GEOFORMA: VALLE

RELIEVE: ONDULADO

TOPOGRAFIA: PENDIENTE 5.4 %

GEOLOGIA: FORMACION TARANGO. Conformado por sedimentos y conglomerados lacustres.

USO DEL SUELO: AGRICOLA DE TEMPORAL Y DE RIEGO, SIEMBRA ANUAL DE MAIZ, Y COMO USO DE PASTOREO PARA GANADO UACUNO.

RELACIONES GENETICAS:

OBSERVACIONES GENERALES: ESTE PERFIL SE REALIZO AL NORTE DE POBLADO DE REMEDIOS Y AL NE. DEL POBLADO DEL BONDHI, ES UN SUELO PROFUNDO QUE SE UTILIZA DE MANERA AGRICOLA Y PARA PASTOREO, TAMBIEN ES SOSTEN DE VEGETACION ENDEMICA Y SE UTILIZA ESTA COMO BARRERAS VIVAS FORMADAS POR MEZQUITES Y AGAVES.

PROFUNDIDAD: (CM)	0-31	31-51	51-82	
HORIZONTE:	A	C1	C2	
COLOR: Seco	10 YR 6/2 CAFE OSCURO	10 YR 3/2 CAFE GRISACEO	10 YR 6/2 CAFE GRISACEO CLARO	
Húmedo	10 YR 3/2 CAFE GRISACEO	10 YR 3/2 CAFE GRISACEO	10 YR 3/3 CAFE OSCURO	
GRANULOMETRIA				
ARENA (%):	62	43	46	
LIMO (%):	18	28	30	
ARCILLA (%):	20	29	24	
CLASE TEXTURAL:	MIGAJON ARENO ARCILLOSO	MIGAJON ARCILLOSO	MIGAJON	
DENSIDAD APARENTE: (gr/ml)	0.99	1.14	1.02	
DENSIDAD REAL : (gr/ml)	2.63	2.57	2.38	
POROSIDAD: (gr/ml)	63.5	47.4	35.8	
MATERIA ORGANICA: ( % )	5.18	3.25	2.14	
pH H <sub>2</sub> O	8.75	8.76	8.71	
CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO: (meq/100gr)	24	23	---	
Ca <sup>++</sup> (meq/100gr)	7.68	7.90	---	
Mg <sup>++</sup> (meq/100gr)	13.0	14.05	---	
BICARBONATOS (meq/100gr)	----	---	---	
CLORUROS (%)	---	---	---	

## DESCRIPCION MICROMORFOLOGICA DE LA UNIDAD DE SUELOS

PROYECTO: ESTUDIO MACRO Y MICROMORFOLOGICO DEL VALLE DE TASQUILLO EDO. HIDALGO.

LOCALIZACION: AL NORTE DEL POBLADO DE LOS REMEDIOS GRUPO MAYOR: Fluvisol Unidad de suelo:

CLAVE DE IDENTIDAD: PERFIL 5 ( H-A) AUTOR(ES): Jose Luis Javier Gomez

## MICROESTRUCTURA

Este corte nos presenta una coloración café amarillenta 10 YR 5/2 ,con un patrón de coloración uniforme. En la matriz se observan una serie de fisuras y grietas, los agregados en este caso, son subangulares y su estructuración es agrietada. Los poros dominantes son en si, las fisuras y son de tamaño medio y grande, con paredes concordantes esto nos demuestra que el suelo se encuentra expuesto a una serie de procesos de contracción y expansión. La matriz se encuentra conformada por una mezcla de arcilla-humus-óxidos de hierro. La relación entre granos gruesos y finos es del tipo Porfirítica, ya que los granos minerales se encuentran envueltos por el material de la gran masa del suelo.

## MINERALOGIA

Con respecto a los minerales predominantes la mayoría de ellos son de tamaño pequeño y corresponden a los cuarzos y feldspatos, presentando diferentes grados de intemperización, las micas y los ferromagnesianos son ocasionales y muestran también un marcado desgaste físico-químico.

## ACTIVIDAD BIOLÓGICA Y COMPONENTES ORGÁNICOS

En relación a la actividad biológica, los materiales orgánicos son raros, por lo regular son fragmentos gruesos marcadamente descompuestos y los pasos de raíces son poco observables.

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES**

**I Z T A C A L A U N A M**

LABORATORIO DE EDAFOLOGIA

DESCRIPCION MORFOLOGICA DEL PERFIL EDAFICO

ESTUDIO: ESTUDIO MACROMORFOLOGICO Y MICROMORFOLOGICO DE LOS SUELOS DEL VALLE DE TASQUILLO,

EDO. DE HIDALGO.

FECHA: ENERO DE 1993

AUTOR: JAVIER GOMEZ JOSE LUIS.

No. DE PERFIL: 6

LOCALIZACION: A 800 MTS. AL NORTE DEL POBLADO BONDHIUNIDAD DE SUELO FLUVISOL EUTRICO

PROFUNDIDAD: (cm)	0-18	18-35	35-57	
HORIZONTE:	A	C	C	
COLOR: Seco	10 YR 5/1 GRIS	10 YR 6/2 CAFE GRISACEO	10 YR 6/1 GRIS	
Húmedo	10 YR 3/2 CAFE GRISACEO	10 YR 3/2 CAFE OSCURO	10 YR 4/1 GRIS OSCURO	
COMPACTACION O DENSIDAD:	MODERADA	MODERADA	MUY COMPACTO	
CEMENTACION:	NULA	NULA	NULA	
MACROPOROS:	ABUNDANTES Y PEQUENOS	FRECUENTES Y PEQUENOS	ESCASOS Y PEQUENOS	
PLASTICIDAD:	PLASTICO	PLASTICO	PLASTICO	
ADHESIVIDAD:	ADHESIVO	ADHESIVO	ADHESIVO	
CONSISTENCIA:	FRIABLE	FIRME	FIRME	
TEXTURA:	MIGAJON ARCILLOSO	MIGAJON ARENO ARCILLOSO	MIGAJON ARCILLOSA	
ESTRUCTURA				
Forma:	GRANULAR	POLIEDRICA SUBANGULAR	POLIEDRICA SUBANGULAR	
Tamaño:	MEDIO	MEDIO	MEDIO	
Desarrollo:	MODERADO	MODERADO	MODERADO	

PROFUNDIDAD: (cm)	0-18 CM.	18-31 CM	31-57	
HORIZONTE:	A	C	C2	
RAICES:	ESCASA Y FINAS	POCAS Y FINAS	MUY ESCASAS	
CONCRECIONES:	S/C	S/C	S/C	
INTRUSIONES:	ESCASAS	ESCASAS	ESCASAS	
PERMEABILIDAD:	MODERADA	LENTA	LENTA	
PH:	8.34	8.52	8.23	
REACCION AL HCl	NULA	NULA	NULA	
REACCION A LA FENOLFTALEINA	---	----	---	

CARACTERISTICAS PARTICULARES Y GENESIS: Suelo transportado, de color gris, presenta compactación con macroporos regulares, plástico y adhesivo, friable y reacciones susntes hacia el HCl. Posee un grado de desarrollo bajo.

INTERPRETACION AGROLOGICA: SUELO DE TERCERA CLASE, SU PRINCIPAL LIMITANTE ES LA PERMEABILIDAD.  
(3/S2D1)

TAXONOMIA: FLUVISOL EUTRICO

LOCALIZACION: SE ENCUENTRA UBICADO A 800 MTS. AL NORTE DEL POBLADO DEL BONDHI.

GEOFORMA: PLANO-VALLE

RELIEVE: PLANO

TOPOGRAFIA: PENDIENTE DEL 3%

GEOLOGIA: FORMACION TARANGO, SEDIMENTOS CLASTICOS RECIENTES DE ORIGEN IGNEO, PROVENIENTES DEL TERCEARIO.

USO DEL SUELO:USO DEL SUELO DE MANERA NATURAL,ES UN SUELO QUE PRESENTA PROBLEMAS DE SALINIDAD YA QUE SE APRECIAN MANCHONES BLANCOS SOBRE SU SUPERFICIE. SE UTILIZA COMO SOSTEN DE VEGETACION NATURAL, COMO AGAVES Y MEZQUITES TAMBIEN EN ALGUNAS OCASIONES SE EMPLEA CON FINES AGRICOLAS, YA QUE EL POBLADO CUENTA CON UN SISTEMA DE RIEGO.

RELACIONES GENETICAS: SE RELACIONA CON EL PERFIL NO. 10 Y LAS BARRENAS 2 Y 3.

OBSERVACIONES GENERALES: ES UN SUELO PROFUNDO,COMPACTO CON PROBLEMAS DE SALINIDAD Y PROBLEMAS DE INUNDACIONES SE UTILIZA TAMBIEN PARA FINES AGRICOLAS, YA QUE EL POCO CUENTA CON SISTEMA DE RIEGO,SE ENCUENTRA LIMITADO POR BARRERAS NATURALES DE AGAVES Y MEZQUITES.

RESPECTO A SU GENESIS SE TRATA DE UN SUELO DE MORFOLOGIA MUY SENCILLA POCO DIFERENCIADA, CUYO PRIMER HORIZONTE SE FORMO POR SEDIMENTACION DE MATERIALES GRUESOS ( ARENAS ), PROVENIENTES DE LAS INUNDACIONES A LA QUE HA ESTADO SUJETO, COMO CONSECUENCIA DEL MAL DRENAJE QUE PRESENTA. ESTE MATERIAL FRESCO SE MEZCLO CON LOS COMPONENTES DEL SUELO YA EXISTENTES. DICHS COMPONENTES DE TEXTURA MEDIA, FUERON TAMBIEN EL PRODUCTO DE PROCESOS DE ALUVIACION ; LOS CUALES SE DIERON A FINALES DEL PLEISTOCENO Y PRINCIPIOS DEL HOLOCENO. LOS PROBLEMAS DE SALINIDAD QUE TIENE EL SUELO SON UNA CONSECUENCIA POR UN LADO DEL ORIGEN ALUVIAL Y POR EL OTRO DE UNA IRRIGACION CON AGUAS DURAS. DE ACUERDO AL ANALISIS MICROMORFOLOGICO EL SUELO ESTA SUJETO A PROCESOS DE CONTRACCION Y EXPANSION, LO QUE INDICA POR UN LADO LA PRESENCIA DE ARCILLAS EXPANDIBLES (ESMECTITAS Y MONTMORILLONITAS) Y POR EL OTRO ALTERNANCIA EN LAS CONDICIONES DE HUMEDECIMIENTO Y SECADO.

PROFUNDIDAD: (CM)	0-18	18-31	31-57	
HORIZONTE:	A	C		
COLOR: Seco	10 YR 5/1 GRIS	10 YR 6/2 GRIS OSCURO	10 YR 6/1 GRIS	
Húmedo	10 YR 4/2 CAFE GRISACEO	10 YR 3/2 CAFE GRISACEO OSCURO	10 YR 4/1 GRIS OSCURO	
GRANULOMETRIA ARENA (%):	48	42	38	
LIMO (%):	28	25	30	
ARCILLA (%):	24	33	32	
CLASE TEXTURAL:	MIGAJON ARCILLO ARENOSO	MIGAJON ARCILLOSO	MIGAJON ARCILLOSO	
DENSIDAD APARENTE: (gr/ml)	1.06	1.11	0.99	
DENSIDAD REAL: (gr/ml)	2.57	2.68	2.58	
POROSIDAD: (gr/ml)	53.3	48.3	45.2	
MATERIA ORGANICA: (%)	3.96	2.01	1.38	
pH H <sub>2</sub> O	8.34	8.52	8.23	
CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO: (meq/100gr)	28	23	22	
Ca <sup>++</sup> (meq/100gr)	9.98	9.60	10.50	
Mg <sup>++</sup> (meq/100gr)	10.94	12.04	8.30	
BICARBONATOS (meq/100gr)	---	---	---	
CLORUROS (M)	---	---	---	

## DESCRIPCION MICROMORFOLOGICA DE LA UNIDAD DE SUELOS

PROYECTO: ESTUDIO MACRO Y MICROMORFOLOGICO DEL VALLE DE TASQUILLO EDO. HIDALGO.

LOCALIZACION: AL NORTE DEL POBLADO DEL BONDHI GRUPO MAYOR: Fluvisol Unidad de suelo: Eutrico

CLAVE DE IDENTIDAD: PERFIL 6 ( H-A) AUTOR(ES): Jose Luis Javier Gomez.

### MICROESTRUCTURA

Este corte presenta un color café amarillento 10 YR 5/4, con un patrón de coloración uniforme. Nos presenta una estructura en canales en donde las fisuras son los poros dominantes, cuyas paredes son muy irregulares, la matriz por su parte, es una mezcla de óxidos-humus y materia orgánica.

Por otra parte, la distribución de los granos finos y gruesos corresponde al tipo Enaulico. La textura al microscopio se observa como Migajon-arenosa, con minerales primarios de tamaño medio y fino distribuidos tanto en forma aislada como en grupos con un patrón de acomodo regular.

### MINERALOGIA

La mineralogía predominante corresponde a los cuarzos, feldespatos y algunos fragmentos detriticos de basalto no intemperizados, los piroxenos son frecuentes y las micas ocasionales. El tamaño de los minerales fluctua entre medio y pequeño, y su distribución es homogénea en el corte.

### ACTIVIDAD BIOLÓGICA Y COMPONENTES ORGÁNICOS

Debido a la gran disgregación de la materia orgánica, los restos de actividad biológica son difícilmente apreciables.

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

I Z T A C A L A U N A M

LABORATORIO DE EDAFOLOGIA

DESCRIPCION MORFOLOGICA DEL PERFIL EDAFICO

ESTUDIO: ESTUDIO MACROMORFOLOGICO Y MICROMORFOLOGICO DE LOS SUELOS DEL VALLE DE TASQUILLO,

EDO. DE HIDALGO

FECHA: ENERO DE 1993

AUTOR: JAVIER GOMEZ JOSE LUIS.

No. DE PERFIL: BARRENA 2

LOCALIZACION: A 0.75 Km AL OESTE DEL POBLADO DEL BONDHI UNIDAD DE SUELO: FLUVISOL CALCARICO

PROFUNDIDAD: (cm)	0-12	12-30	30-48	
HORIZONTE:	A	C	II C	
COLOR: Seco	7.5 YR 4/2	7.5 YR 4/2	7.5 YR 4/2	
Húmedo	GRIS ROSACEO 10 YR 4/3 CAFE OSCURO	GRIS ROSADO 10 YR 4/2 CAFE OSCURO	GRIS ROSADO 10 YR 4/3 CAFE OSCURO	
COMPACTACION O DENSIDAD:	MODERADA	MODERADA	ALTA	
CEMENTACION:	NULA	NULA	NULA	
MACROPOROS:	ABUNDANTES DE TAMANO FINO	FRECUENTES Y FINOS	FRECUENTES Y FINOS	
PLASTICIDAD:	LIGERA	LIGERA	LIGERA	
ADHESIVIDAD:	LIGERA	LIGERA	LIGERA	
CONSISTENCIA:	MUY FRIABLE	SUELTA	SUELTA	
TEXTURA:	MIGAJON ARENOSA	MIGAJON ARENOSA	MIGAJON ARENOSA	
ESTRUCTURA				
Forma:	ESFEROIDAL	CONDICION	CONDICION	
Tamaño:	MEDIO	SUELTA	SUELTA	
Desarrollo:	POBRE	POBRE	POBRE	

PROFUNDIDAD: (cm)	0-12	12-30	30-48	
HORIZONTE:	A	C	IIC	
RAICES:	ESCASAS FINAS Y MEDIAS	AUSENTES	AUSENTES	
CONCRECIONES:	AUSENTES	AUSENTES	AUSENTES	
INTRUSIONES:	AUSENTES	AUSENTES	ESCASAS	
PERMEABILIDAD:	RAPIDA	MODERADA	MODERADA	
pH:	8.3	8.6	8.8	
REACCION AL HCl	VIOLENTA	VIOLENTA	VIOLENTA	
REACCION A LA FENOLFTALEINA				

CARACTERISTICAS PARTICULARES Y GENESIS: SUELO FORMADO DE MATERIAL SEDIMENTARIO RECIENTE, ACARRREADO POR EFECTOS DE ALUVIACION, SUELO JOVEN POCO DIFERENCIADO Y NOTABLEMENTE PERTURBADO POR LAS ACTIVIDADES HUMANAS.

INTERPRETACION AGROLOGICA: SUELO LIMITADO POR LA FALTA DE UNA ESTRUCTURACION ADECUADA Y CON ESCASOS CONTENIDOS DE NUTRIMENTOS.

TAXONOMIA: FLUVISOL CALCARICO

LOCALIZACION: A 0.75 Km AL OESTE DEL BONDHI EN TASQUILLO HIDALGO

GEOFORMA: PLANO-VALLE

RELIEVE: PLANO

TOPOGRAFIA: 0-3 %

GEOLOGIA: SEDIMENTOS RECIENTES.

USO DEL SUELO: ANTERIORMENTE SE UTILIZABA CON FINES AGRICOLAS, PERO EN LA ACTUALIDAD SE EXPLOTA PARA FINES DE PASTOREO.

RELACIONES GENETICAS: ESTA UNIDAD SE RELACIONA CON LOS PERFILES 5, 6 Y 10 Y LA BARRENA 3

OBSERVACIONES GENERALES: SUELO FORMADO A PARTIR DE SEDIMENTOS CLASTICOS CALCAREOS DE FINALES DEL TERCARIO DE LA FORMACION TARANGO. SE TRATA DE UN SUELO QUE HA ESTADO SUJETO A UN MANEJO AGRICOLA INTENSO Y PROLONGADO QUE HA ALTERADO LA SECUENCIA MORFOLOGICA NORMAL DEL SUELO, A CONSECUENCIA DE PRACTICAS DE BARBECHO, SUBSOLEO, RASTRAS Y ARADURAS CONTINUAS, DE AQUI QUE EL SUELO SE NOTA MUY HOMOGENEO Y CON POCOS CAMBIOS MORFOLOGICOS IMPORTANTES. LA MICROESTRUCTURA Y LOS ANALISIS FISICOQUIMICOS INDICAN QUE EL SUELO PRESENTA PROBLEMAS DE SALINIDAD Y VARIACIONES EN LAS CONDICIONES DE HUMEDECIMIENTO Y SECADO, MISMOS QUE SE DENOTAN POR LA MICROESTRUCTURA FISURADA QUE PRESENTA.

PROFUNDIDAD: (CM)	0-12	12-30	30-48	
HORIZONTE:	A	C	II C	
COLOR: Seco Húmedo	7.5 YR 4\2 GRIS ROSACEO 10 YR 4\3 CAFE OSCURO	7.5 YR 4/2 GRIS ROSACEO 10 YR 4/2 CAFE GRISACEO OSCURO	7.5 YR 4/2 GRIS ROSACEO 10 YR 4/3 CAFE OSCURO	
GRANULOMETRIA ARENA (%):	60	57	68	
LIMO (%):	22	29	29	
ARCILLA (%):	18	14	8	
CLASE TEXTURAL:	MIGAJON ARENOSO	MIGAJON ARENOSO	MIGAJON ARENOSO	
DENSIDAD APARENTE: (gr/ml)	1.25	1.24	1.25	
DENSIDAD REAL: (gr/ml)	2.5	2.5	2.38	
POROSIDAD: (gr/ml)	50	47.3	43.6	
MATERIA ORGANICA: (%)	0.86	0.51	0.86	
pH H <sub>2</sub> O	8.3	8.6	8.8	
CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO: (meq/100gr)	24.3	20.5	21.7	
Ca <sup>++</sup> (meq/100gr)	7.68	12.14	7.20	
Mg <sup>++</sup> (meq/100gr)	11.36	3.52	6.82	
BICARBONATOS (meq/100gr)		-----	-----	
CLORUROS (%)		-----	-----	

## DESCRIPCION MICROMORFOLOGICA DE LA UNIDAD DE SUELOS

PROYECTO: ESTUDIO MACRO Y MICROMORFOLOGICO DEL VALE DE TASQUILLO EDO. HIDALGO

LOCALIZACION: AL OESTE DEL POBLADO DEL BONDHI GRUPO MAYOR: Fluvisol Unidad de suelo: Calcarico

CLAVE DE IDENTIDAD: BARRENA 2 (H-A) AUTOR(ES): Jose Luis Javier Gomez

### MICROESTRUCTURA

El corte presenta una coloración café pálido 10 YR 6/3, con un patrón de coloración manchado debido a la mayor concentración del material orgánico humificado en algunas áreas. Posee un nivel organización estructural bajo ya que suelen apreciarse agregados, solamente una masa densa ocasionalmente cortada por fisuras largas no interconectadas, este arreglo determina que el suelo tenga una estructuración agrietada y nos muestre una microestructura del tipo Eaulica.

Con respecto a la porosidad esta es baja, ya que sólo se presentan algunas fisuras no continuas y ocasionales de tamaño pequeño. Las paredes de los poros son moderadamente rugosas y concordantes lo que indica que existe una alternancia de sequedad y humedad así como también procesos de expansión y contracción.

La textura observable al microscopio corresponde a Migajon-arenosa.

### MINERALOGIA

Dado que los minerales se encuentran embebidos en la gran masa, no fue posible distinguirlos con precisión.

### ACTIVIDAD BIOLÓGICA Y COMPONENTES ORGÁNICOS

Los residuos orgánicos son muy raros, ya que sólo se observan algunos restos finos muy marcadamente descompuestos e irreconocibles, la mayor parte de la materia orgánica se encuentra totalmente integrada a la gran masa. Los pasos de raíces son también muy raros y los corpusculos fecales son ocasionales. Un aspecto interesante es la presencia muy frecuente de óxidos de hierro (gohetita y hematita) que se encuentran distribuidos irregularmente por todo el corte como salpicaduras o rodeando a ciertos minerales primarios y a fragmentos detriticos.

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

I Z T A C A L A U N A M

LABORATORIO DE EDAFOLOGIA

DESCRIPCION MORFOLOGICA DEL PERFIL EDAFICO

ESTUDIO: ESTUDIO MACROMORFOLOGICO Y MICROMORFOLOGICO DE LOS SUELOS DEL VALLE DE TASQUILLO ,

EDO. DE HIDALGO.

FECHA: ENERO DE 1993

AUTOR: JAVIER GOMEZ JOSE LUIS.

No. DE PERFIL: BARRENA 3

LOCALIZACION: A UN KM. AL NO. DE PANALES

UNIDAD DE SUELO: FLUVISOL EUTRICO

PROFUNDIDAD: (cm)	0-58	58-130		
HORIZONTE:	A	C		
COLOR: Seco	10 YR 6/2 GRIS OSCURO	10 YR 7/2 GRIS CLARO		
Húmedo	10 YR 3/2 CAFE GRISACEO	10 YR 2/2 CAFE OSCURO		
COMPACTACION O DENSIDAD:	MODERADA	MODERADA		
CEMENTACION:	NULA	NULA		
MACROPOROS:	ABUNDANTES DE FORMA VESICULAR Y PEQUEÑOS	FRECUENTES VESICULAS Y CANALES DE FINO TAMAÑO		
PLASTICIDAD:	LIGERA	LIGERA		
ADHESIVIDAD:	LIGERA	LIGERA		
CONSISTENCIA:	MUY FRIABLE	SUELTA		
TEXTURA:	MIGAJON ARENOSO	MIGAJON ARENOSA		
ESTRUCTURA				
Forma:	GRANULAR	CONDICION DE		
Tamaño:	MEDIO	PARTICULA		
Desarrollo:	POBRE	ELEMENTAL		

PROFUNDIDAD: (cm)	0-58	58-130		
HORIZONTE:	A	C1		
RAICES:	ESCASAS	ESCASAS Y FINAS		
CONCRECIONES:	AUSENTES	AUSENTES		
INTRUSIONES:	AUSENTES	AUSENTES		
PERMEABILIDAD:	MODERADA	MODERADA		
pH:	8.4	7.72		
REACCION AL HCl	LIGERA	LIGERA		
REACCION A LA FENOLFTALEINA				

CARACTERISTICAS PARTICULARES Y GENESIS: SUELO DE ORIGEN TRANSPORTADO, YA QUE AL UBICARSE SOBRE UNA GEOFORMA BAJA RECIBE PERIODICAMENTE APORTES DE MATERIALES SEDIMENTARIOS. SON SUELOS JOVENES POCO DIFERENCIADOS Y CON FRECUENTES DISCONTINUIDADES LITOLOGICAS.

INTERPRETACION AGROLOGICA: SUELOS LIMITADOS POR RELIEVE Y RIESGO A LA EROSION

TAXONOMIA: FLUVISOL EUTRICO

LOCALIZACION: SE ENCUENTRA LOCALIZADO A UN KM. AL NO. DE PANALES

GEOFORMA: TERRAZA

RELIEVE: LIGERAMENTE ONDULADA

TOPOGRAFIA: PENDIENTE DE 4%

GEOLOGIA: SEDIMENTOS DEL RECIENTE ( ALUVION ).

PROFUNDIDAD: (CM)	0-58	58-130		
HORIZONTE:	A	C1		
COLOR: Seco	10 YR 6/2 GRIS CAFESACEO	10 YR 7/2 GRIS CLARO		
Húmedo	10 YR 3/2 CAFE GRISACEO	10 YR 2/2 CAFE OSCURO		
GRANULOMETRIA ARENA (%):	50	59		
LIMO (%):	36	25		
ARCILLA (%):	14	16		
CLASE TEXTURAL:	MIGAJON	MIGAJON ARENOSA		
DENSIDAD APARENTE: (gr/ml)	1.0	1.12		
DENSIDAD REAL: (gr/ml)	2.63	2.70		
POROSIDAD: (gr/ml)	50	48.5		
MATERIA ORGANICA: (%)	1.89	3.23		
pH H <sub>2</sub> O	8.4	7.72		
CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO: (meq/100gr)	24	28.06		
Ca <sup>++</sup> (meq/100gr)	6.72	----		
Mg <sup>++</sup> (meq/100gr)	5.72	----		
BICARBONATOS (meq/100gr)	----	----		
CLORUROS (%)	----	-----		

GRUPO MAYOR REGOSOL

## DESCRIPCION MICROMORFOLOGICA DE LA UNIDAD DE SUELOS

PROYECTO: ESTUDIO MACRO Y MICROMORFOLOGICO DEL VALLE DE TASQUILLO EDO. HIDALGO

LOCALIZACION: AL NORTE DEL POBLADO DE PANALES GRUPO MAYOR : Fluvisol Unidad de suelo: Eutrico

CLAVE DE IDENTIDAD: BARRENA 3 AUTOR(ES): Jose Luis Javier Gomez

## MICROESTRUCTURA

El suelo presenta una coloración café amarillenta 10 YR 5/4 y una estructura agrietada, en donde no se diferencian los agregados. El material basal es menos denso excepto por la presencia de ocasionales fisuras y frecuentes cavidades. La gran masa esta constituida a base de arcillas y humus, que se encuentra en la mayoría de los casos cubriendo a las partículas minerales formando así una verdadera matriz. La microestructura muestra una relacion de granos finos y gruesos del tipo Quítonica; sin embargo existen zonas donde la gran masa no recubre a los minerales y solo los bordes parcialmente, así mismo el espacio intersticial no se encuentra totalmente ocupado material fino, creando con este patrón una microestructura Eneaulica.

## MINERALOGIA

Los minerales primarios se encuentran distribuidos irregularmente, lo que determina que en algunos sitios su densidad es alta y en otras practicamente no existen. El tamaño promedio de la mayoría es de medio a fino. Los cuarzos son muy frecuentes y los ferromagnesianos ocasionales.

## ACTIVIDAD BIOLOGICA Y COMPONENTES ORGANICOS

El corte presenta frecuentes restos orgánicos gruesos, todavía reconocibles (con dos tejidos) y finos moderadamente descompuestos, la mayoría son residuos de tallos, hojas y raíces. El material fecal es ocasional y es de prominencia distintiva, por lo regular es de forma oval y de composición netamente organica. En términos generales el suelo muestra rasgos de una actividad biologica intensa.

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

I Z T A C A L A U N A M

LABORATORIO DE EDAFOLOGIA

DESCRIPCION MORFOLOGICA DEL PERFIL EDAFICO

ESTUDIO: ESTUDIO MACROMORFOLOGICO Y MICROMORFOLOGICO DE LOS SUELOS DEL VALLE DE TASQUILLO,

EDO. DE HIDALGO.

FECHA: ENERO DE 1993

AUTOR: JAVIER GOMEZ JOSE LUIS.

No. DE PERFIL: 4

LOCALIZACION: CENTRAL ELECTRICA DE TASQUILLO

UNIDAD DE SUELO: REGOSOL CALCARICO

PROFUNDIDAD: (cm)	0-16 cm.	16-28	28-43	
HORIZONTE:	A	C1	C2	
COLOR: Seco	10 YR 6/2 CAFE GRISACEO CLARO	10 YR 6/2 CAFE GRISACEO	10 YR 6/3 CAFE PALIDO	
Húmedo	10 YR 4/2 CAFE GRISACEO OSCURO	10 YR 4/2 GRIS CAFESACEO OSCURO	10 YR 4/4 CAFE AMARILLENTO OSCURO	
COMPACTACION O DENSIDAD:	MEDIA	MEDIA	ALTA	
CEMENTACION:	NULA	NULA	MEDIA	
MACROPOROS:	POCOS POROS OBSERVABLES	POCOS POROS OBSERVABLES	NO EVIDENTES	
PLASTICIDAD:	NO PLASTICO	LIGERAMENTE	LIGERAMENTE	
ADHESIVIDAD:	NO ADHESIVA	LIGERA	LIGERA	
CONSISTENCIA:	MUY FRIABLE	SUELTA	SUELTA EN HUMEDO FIRME EN SECO	
TEXTURA:	ARENA MIGAJOSA	MIGAJON ARENOSA	MIGAJON ARENOSA	
ESTRUCTURA	CONDICION DE GRANO SUELTO	CONDICION DE GRANO SUELTO	LAMINAR	
Forma:	GRUESO	GRUESO	GRUESO	
Tamaño:	POBRE	POBRE	FUERTE	
Desarrollo:				

PROFUNDIDAD: (cm)	0-16	16-28	28-43	
HORIZONTE:	A	C1	C2	
RAICES:	FINAS Y ABUNDANTES	MEDIAS Y FRECUENTES	NO EVIDENTES	
CONCRECIONES:	AUSENTES	ESCASAS	CAPAS DE TEPETATE	
INTRUSIONES:	ESCASAS	ABUNDANTES	ABUNDANTES	
PERMEABILIDAD:	RAPIDA	RAPIDA	LENTA	
pH:	8.12	8.71	8.40	
REACCION AL HCl	VIOLENTA	VIOLENTA	VIOLENTA	
REACCION A LA FENOLFTALEINA	---	----	-----	

CARACTERISTICAS PARTICULARES Y GENESIS: Suelo somero, presenta una capa de tepetate a los 28 cm. de profundidad, este se compacta a partir de los 43cms. El nivel de organización es muy elemental ya que la estructura es granular.

INTERPRETACION AGROLOGICA: SUELO LIMITADO POR SU PROFUNDIDAD, ABUNDANTES INTRUSIONES Y TEXTURA GRUESA.

TAXONOMIA: REGOSOL CALCARICO

LOCALIZACION: AL NORTE DE LA CENTRAL ELECTRICA DE TASQUILLO.

GEOFORMA: PLANICIE

RELIEVE: PLANO

TOPOGRAFIA: PENDIENTE DE 2%

GEOLOGIA: FORMACION TARANGO A FINALES DEL PERIODO TERCARIO.

USO DEL SUELO: LA UTILIZACION DEL SUELO ES CON FINES AGRICOLAS, CON AGRICULTURA DE RIEGO, ES UN SUELO DE TERCERA CLASE, POCO PROFUNDO LIMITADO POR UNA CAPA DE TEPETATE.

RELACIONES GENETICAS: SE RELACIONA CON EL PERFIL NO. 2

OBSERVACIONES GENERALES: SUELO UBICADO SOBRE UN SUSTRATO ROCA SEDIMENTARIA, ES POCO PROFUNDO PRESENTA DOS HORIZONTES DE LOS CUALES EL ULTIMO ESTA LIMITADO POR UNA CAPA DE TEPETATE DE COLOR BLANQUECINO.

RESPECTO A SU GENESIS, SE TRATA DE UN SUELO MUY JOVEN POCO DIFERENCIADO Y MINERALOGICAMENTE MUY HETEROGENEO. EL SUELO SE FORMO DE MATERIAL SEDIMENTARIO QUE PRESENTA UN NIVEL DE ORGANIZACION MUY ELEMENTAL YA QUE SOLO SE APRECIAN A NIVEL MICROESTRUCTURA, PARTICULAS INDIVIDUALES Y ALGUNOS MICROAGREGADOS. LA MATERIA ORGANICA ES POCO CONSPICUA, DEJANDO SENTIR SU Poca INFLUENCIA SOBRE LA MORFOLOGIA DEL SUELO. LOS FACTORES QUE MAS HAN INSIDIDO EN LA FORMACION DE ESTE SUELO SON : EL MATERIAL GEOLOGICO Y EL RELIEVE ACCIDENTADO QUE PERMITIO LA DEPOSITACION DE DICHO MATERIAL. DADA LA JUVENTUD DEL SUELO EL GRADO DE INTEMPERISMO QUE MUESTRAN LOS MINERALES ES MUY BAJO.

PROFUNDIDAD: (CM)	0-16	16-28	28-43	
HORIZONTE:	A	C1	C2	
COLOR: Seco	10 YR 6/2 CAFE GRISACEO CLARO	10 YR 6/2 CAFE GRISACEO CLARO	10 YR 6/3 CAFE PALIDO	
Húmedo	10 YR 4/2 CAFE GRISACEO OSCURO	10 YR 4/2 CAFE GRISACEO OSCURO	10 YR 4/4 CAFE AMARILLENTO OSCURO	
GRANULOMETRIA ARENA (%):	86	70	68	
LIMO (%):	12	26	28	
ARCILLA (%):	2	4	4	
CLASE TEXTURAL:	ARENA MIGAJOSA	MIGAJON ARENOSO	MIGAJON ARENOSO	
DENSIDAD APARENTE: (gr/ml)	1.00	1.09	0.95	
DENSIDAD REAL : (gr/ml)	2.70	2.38	2.55	
POROSIDAD: (gr/ml)	55.0 %	50.0%	47.3%	
MATERIA ORGANICA: ( % )	1.89	1.49	0.86	
pH H <sub>2</sub> O	8.4	8.71	8.40	
CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO: (meq/100gr)	24	17.81	14.60	
Ca <sup>++</sup> (meq/100gr)	6.72	9.62	7.47	
Mg <sup>++</sup> (meq/100gr)	5.76	5.38	4.21	
BICARBONATOS (meq/100gr)	---	----	----	
CLORUROS (%)	---	----	----	

## DESCRIPCION MICROMORFOLOGICA DE LA UNIDAD DE SUELOS

PROYECTO: ESTUDIO MACRO Y MICROMORFOLOGICO DEL VALLE DE TASQUILLO EDO. HIDALGO

LOCALIZACION: CENTRAL ELECTRICA DE TASQUILLO GRUPO MAYOR: Regosol Unidad de suelo: Calcarico

CLAVE DE IDENTIDAD: PERFIL 4 ( H-A ) AUTOR(ES): Jose Luis Javier Gomez

### MICROESTRUCTURA

Este corte muestra una coloración café amarilenta 10 YR 5/3, con un patrón moteado. Se presenta una matriz bastante disgregada en la cual se pueden apreciar gran cantidad de minerales ferromagnesianos. Existe una alta porosidad y sus poros son del tipo de empaquetamiento completo, se pueden apreciar cámaras y vesículas. El patrón de distribución de los granos gruesos y finos corresponde al tipo Gerfurica. Se aprecia una estructura granular simple, ya que los granos se encuentran sueltos.

### MINERALOGIA

Debido a la gran disgregación de la matriz no son observables minerales completos, y sólo se aprecia una gran cantidad de pequeños fragmentos de minerales ferromagnesianos y algunos cuarzos los cuales muestran un avanzado grado de intemperismo. Los fragmentos de roca son frecuentes destacando los basaltos y andesitas.

### ACTIVIDAD BIOLÓGICA Y COMPONENTES ORGÁNICOS

Con respecto a la materia orgánica, esta se encuentra disgregada al igual que la matriz. La mayor parte de esta, se encuentra muy humificada, se aprecian algunos restos de partículas fecales y pasos de raíces. Por lo que se observa en el corte, la materia orgánica se óxida muy rápidamente y en consecuencia no tiende a acumularse.

**DESCRIPCION MICROMORFOLOGICA DE LA  
UNIDAD DE SUELOS**

PROYECTO: ESTUDIO MACRO Y MICROMORFOLOGICO DEL VALLE DE TASQUILLO EDO. HIDALGO

LOCALIZACION: CENTRAL ELECTRICA DE TASQUILLO GRUPO MAYOR: Regosol Unidad de suelo: Calcarico

CLAVE DE IDENTIDAD: PERFIL 4 ( C 1 ) AUTOR(ES): Jose Luis Javier Gomez

**MICROESTRUCTURA**

Este corte muestra un color café amarillento 10 YR 5/3 y un patrón de coloración moteado. Se aprecia una matriz compacta, y una gran cantidad de fragmentos detriticos lo que indica que es un suelo con una alta pedregosidad. Respecto al espacio poroso esta conformado por una serie de canales y vesículas, los poros presentes corresponden al tipo de empaquetamiento simple, por lo que la porosidad resulta alta.

La distribución entre granos finos y gruesos corresponde al tipo Gerfúrica, con una estructura de grano simple, debido a que la unión de partículas se da por medio de puentes de material fino existente en la matriz, lo que hace que la microestructura sea de tipo puente.

Las partículas gruesas se conforman de diversos microagregados y la textura al microscopio se observa como arenosa.

**MINERALOGIA**

En relación a los minerales existentes, se observan cuarzos y feldespatos, así como también existe la presencia abundante de piroxenos los cuales muestran un alto grado de intemperismo. Se puede apreciar también impregnaciones de gohetita, limonita y hematita.

**ACTIVIDAD BIOLÓGICA Y COMPONENTES ORGÁNICOS**

Los residuos orgánicos, pasos de raíces y partículas fecales no son observables. La materia orgánica es escasa y la poca que se encuentra esta en un estado amorfo-coloidal. Esta situación es consecuencia del ambiente oxidativo del suelo ocasionado por su alta porosidad.

**DESCRIPCION MICROMORFOLOGICA DE LA  
UNIDAD DE SUELOS**

PROYECTO: ESTUDIO MACRO Y MICROMORFOLOGICO DEL VALLE DE TASQUILLO EDO. HIDALGO : FECHA: \_\_\_\_\_  
LOCALIZACION: CENTRAL ELECTRICA \_\_\_\_\_ Grupo Mayor: Regosol Unidad de suelo: Calcarico \_\_\_\_\_  
CLAVE DE IDENTIDAD: PERFIL 4 ( C 2 ) \_\_\_\_\_ AUTOR(ES): Jose Luis Javier Gomez \_\_\_\_\_

**MICROESTRUCTURA**

Este corte presenta coloración café amarillenta 10 YR 5/3 , la porosidad se encuentra determinada por la presencia de cámaras y vesículas, los poros presentes son del tipo de empaquetamiento compuesto. La relación entre granos gruesos y finos es del tipo Eñaulica, en donde las unidades estructurales se encuentran unidas por pequeños puentes de material basal, existe una gran variedad de fragmentos detriticos. Los espacios intersticiales no son del todo llenados por la gran masa. La estructura de los materiales sedimentarios nos muestran que es un suelo de origen transportado lo cual lo comprueba su amplia heterogeneidad, microestructura variable y su arreglo interrumpido.

**MINERALOGIA**

Este corte muestra un abundante contenido de minerales como cuarzos y feldespatos, así como también la presencia ocasional de minerales ferromagnesianos. Se pudo observar un abundante contenido de óxido de hierro, lo cual le confiere en gran parte la tonalidad amarilla al suelo.

**ACTIVIDAD BIOLÓGICA Y COMPONENTES ORGÁNICOS**

En relación a la actividad biológica, los materiales orgánicos son raros y existe una marcada degradación de la materia orgánica por lo cual el paso de raíces y la existencia de restos orgánicos es difícil de apreciar.