

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS



**DESCRIPCION DE LOS PERFILES DE
SUELOS EN AREAS AGRICOLAS DEL "EJIDO
NATIVOS DEL VALLE DE MEXICALI"**

**Memoria del Curso de Titulación:
Evaluación de Recursos Bióticos de
un Ecosistema Mediterráneo (Ejido
Nativos del Valle de Mexicali).**

**Que como Requisito Parcial para
obtener el Título de BIOLOGO
Presenta:**

JUAN MANUEL LOPEZ GONZALEZ

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS

DESCRIPCION DE LOS PERFILES DE LOS SUELOS DE LAS
AREAS AGRICOLAS DEL "EJIDO NATIVOS DEL VALLE DE MEXICALI".

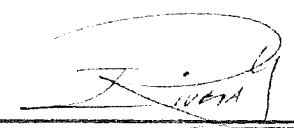
INFORME MEMORIA
QUE PRESENTA

JUAN MANUEL LOPEZ GONZALEZ

APROBADO POR



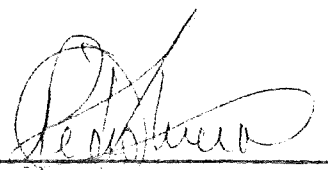
M.C. GORGONIO RUIZ CAMPOS.
Presidente del jurado



QUIM. IRMA RIVERA GARIBALDI
Secretario



BIOL. EUSEBIO BARRETO ESTRADA
Primer vocal



ING. PEDRO I. OLVERA TORRES
Segundo vocal



BIOL. OSCAR ORTEGA REYES
Tercer vocal

DEDICATORIA

A mis padres:

Sr. Pedro López Terrazas y Sra. Francisca López,
por su apoyo y comprensión.

A mis hermanos:

José Luis, Elvia y Elsa,
por su amistad y cariño.

A mis tíos:

Leovi, Pablo y Santiago,
por alentarme a seguir adelante.

A mi novia:

Biól. Leticia Barajas Cervantes,
por haber compartido durante toda la carrera gran
des momentos y ayudarme a superarme y a pensar --
con optimismo.

RESUMEN

En el Ejido Nativos del Valle de Mexicali se realizó una descripción de los perfiles en diferentes áreas agrícolas, donde se determinaron las características particulares, tales como: Profundidad del perfil, espesor del horizonte, estructura, consistencia, color, pH, textura, porosidad, reacción al ácido clorhídrico (HCl) y permeabilidad.

Estas propiedades particulares de cada capa u horizonte, ponen de manifiesto que las áreas agrícolas I, III y IV, son similares en lo -- que se refiere a sus características morfológicas internas.

La textura presente es arcillo-arenosa, con pH neutro con tendencia ligeramente alcalina; el color varía de amarillo a rojo que se combinan formando los colores intermedios; en la determinación de carbonatos los resultados fueron negativos al no presentar las muestras reacción al HCl; la permeabilidad es moderada; la porosidad no es observable en el campo y la consistencia se determinó en húmedo, seco y muy húmedo.

En el área de estudio se presenta una zona denominada La Angostura, contigua a un arroyo, misma que es influenciada por la deposición y arrastre de materiales que alteran las características del perfil con respecto a las no influenciadas por este factor. En el resto de las áreas las características morfológicas descritas en cada perfil son similares.

INDICE

	Pág.
1.- INTRODUCCION	1
2.- ANTECEDENTES	4
3.- OBJETIVOS	7
4.- LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO	8
5.- METODOLOGIA	10
6.- RESULTADOS	21
7.- DISCUSION	33
8.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
9.- BIBLIOGRAFIA	40

LISTA DE TABLAS

	Pág.
TABLA I.- Descripción morfológica interna del perfil	
tipo del Area I	22
 TABLA II.- Descripción morfológica interna del perfil	
tipo del Area II	25
 TABLA III.- Descripción morfológica interna del perfil	
tipo del Area III	28
 TABLA IV.- Descripción morfológica interna del perfil	
tipo del Area IV	31

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIG. 1.- Mapa de localización de las Areas agrícolas de estudio	11
FIG. 2.- Area agrícola I y su vegetación colindante	21
FIG 3.- Perfil representativo del Area I	23
FIG 4.- Area agrícola II y su vegetación colindante	24
FIG 5.- Perfil representativo del Area II	26
FIG. 6.- Area agrícola III y su vegetación colindante	27
FIG. 7.- Perfil representativo del Area III	29
FIG. 8.- Area agrícola IV y su vegetación colindante	30
FIG. 9.- Perfil representativo del Area IV	32

INTRODUCCION

El objetivo principal del estudio de un suelo, es el de obtener -- información sobre los procesos que influyeron en su formación, así como para valorar su fertilidad potencial y sus posibilidades de utilización agrícola.

La unidad de estudio en los suelos es el perfil ó sucesión de ho-- rizontes con características propias y definidas Villanueva y Ortíz --- (1984).

Es bien conocido que los procesos que originan la formación del -- suelo dan lugar a una diferenciación de horizontes según el proceso de lixiviación ó acumulación de materiales en determinado lugar del perfil edáfico. Por tal motivo el estudio de perfiles en los suelos, nos permi te conocer su génesis y desarrollo y a su vez servir de base para su -- identificación Mc Cracken, et al. (1983).

El perfil de un suelo y la completa formación de horizontes, no -- siempre puede ser descrito en forma total, ya que existen suelos incompletamente desarrollados ó inmaduros, ya sea porque el tiempo para su - formación no ha sido suficiente ó porque se encuentra sometido a una -- fuerte erosión.

El estudio de los perfiles con respecto a su clasificación tiene - tres componentes principales en el análisis utilizado por la mayoría --

de los edafólogos rusos: las propiedades de los suelos, los procesos edafogenéticos ó de formación de los suelos y los agentes ó factores de formación del mismo. Estos conceptos son aplicados generalmente para la descripción de perfiles en la mayoría de los suelos estudiados - Mc Cracken, et. al. (1983).

Los suelos sobre la superficie de la tierra están sufriendo cambios continuamente, cada suelo tiene un ciclo de vida en términos de tiempo geológico. Esta naturaleza evolutiva y dinámica está incluida en la definición de un suelo como cuerpo natural de la superficie terrestre que tiene propiedades debidas al efecto integral del clima y la materia viviente, los cuales actúan sobre el material de origen condicionado por el relieve durante períodos de tiempo prolongados Dokuchaev 1957, citado por Russel.(1968).

La intemperización del lecho rocoso produce residuos no consolidados que sirven como un material de origen para la evolución del perfil del suelo que finalmente refleja el efecto conjunto del clima, tiempo, materia viva y relieve Millar, et. al. (1979).

El concepto de que los suelos actuales han estado cambiando en otros con propiedades diferentes ha sido bien documentado, y es uno de los conceptos más útiles en la edafología actual, ya que algunos suelos han alcanzado un punto final en su desarrollo y cualquier cambio en éste es difícil de predecir Millar, et. al. (1979).

Las propiedades físicas de un suelo dependen en gran parte del uso y explotación a que están sujetos. La condición física que prevalece en el suelo está íntimamente relacionada con factores como: La rigidez y-- fuerza de sostenimiento en condiciones húmedas y secas, la capacidad de drenaje y almacenamiento de agua, la plasticidad, la facilidad para la penetración de las raíces, la aireación y retención de nutrientes de -- las plantas Millar, et al. (1979).

La importancia que tiene la descripción de los perfiles en las --- áreas agrícolas del Ejido Nativos del Valle de Mexicali, Municipio de - Ensenada, B.C., es que sirven de apoyo para obtener información sobre - su origen y clasificación, además permite una adecuada planeación en -- cuanto a su utilización agrícola.

ANTECEDENTES

Los levantamientos edafológicos son utilizados en muchos países como herramienta básica para promover la eficiencia de la agricultura.

Por otra parte, en otros países realizan esfuerzos por establecer programas de levantamientos edafológicos, pero muchas veces tienen problemas en cuanto a su organización, metodología y procedimientos difíciles de solucionar, debido principalmente a dos factores:

- 1) Falta de personal calificado.
- 2) Falta de una metodología manual de operación, que sirva de ---
guía y que se adapte a la diversidad de condiciones ambien-
tales, de infraestructura y de desarrollo económico regional ---
Smith (1968).

Las aplicaciones principales de las investigaciones de suelos en el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos Americanos, fueron para efectuar interpretaciones que sirvieran de apoyo técnico en los programas de conservación de suelo, para la planeación de programas agrícolas y como base para la concesión de créditos Smith (1968).

Doyle (1966), describió varios usos de las interpretaciones generadas por los estudios de suelos e indica que las interpretaciones más útiles son: a) El potencial de erosión, b) Las capacidades agrícolas, c) El nivel freático, d) El índice de infiltración.

Además realizó interpretaciones para: a) Crecimiento de árboles y matorrales, b) Crecimiento de pastos, c) Conservación de la vida silvestre.

Odell, et. al. (1957) y (1958), desarrollaron predicciones de rendimiento de cultivo para las principales series de suelo asociados en la zona de Iowa, U.S.A.

Ortíz, et. al. (1979), realizaron un levantamiento semidetallado del sector Senso, Guacari y Zavaleta en Colombia con el propósito de -- establecer aptitudes agropecuarias y a la vez servir de base para estudio de irrigación, explotación agrícola forestal, industrial y una planeación adecuada para el mejor aprovechamiento de las tierras. Además -- elaboraron un levantamiento edafológico detallado de suelo de una parte de la sabana de Bogotá.

Se llevó a cabo levantamiento edafológico con fines de riego en el rancho Los Dolores en Santo Tomás, Municipio de Ensenada, B.C., haciendo descripción de perfiles para las diferentes series edáficas, comunicación personal Fernández (1983).

En el estudio agrológico realizado en Ojos Negros, Municipio de -- Ensenada, B.C., se cuantificó el nivel productivo de los suelos de acuerdo a su capacidad productiva y de riego, además se agruparon los suelos en series de acuerdo a sus características físicas y químicas (S.A.R.H., 1983).

Se realizó un levantamiento edafológico a nivel detallado en el --
Ejido Nacionalista Rodolfo Sánchez Taboada, Municipio de Ensenada, B.C.,
con el propósito de inventariar las unidades de suelo a base de análi--
sis físico-químicos y descripciones de perfiles y así clasificar dichas
unidades con el fin de proponer el manejo adecuado para su explotación-
agrícola (Arroyo, Ferniza, Ledesma, Datos inéditos 1985).

OBJETIVOS

- A).- Realizar una descripción de perfiles edáficos en las diferentes áreas agrícolas del Ejido Nativos del Valle de Mexicali, - Ensenada, B.C.
- B).- Efectuar un análisis comparativo de los perfiles del suelo de las diferentes áreas agrícolas y así establecer las diferencias en cuanto a sus características morfológicas internas.

AREA DE ESTUDIO

LOCALIZACION: El área de estudio se localiza aproximadamente a 12-Km. al Suroeste del poblado de Santo Tomás, Municipio de Ensenada, Baja California. El Ejido se encuentra dividido en tres secciones, que se --ubican en las cartas topográficas de DETENAL: Puerto San Isidro H11B32-y San Vicente H11B33. Cuyas coordenadas son:

Sección A: $31^{\circ} 26' 25''$ Latitud Norte y $116^{\circ} 21' 18''$ Longitud Oeste.

Sección B: $31^{\circ} 23' 00''$ Latitud Norte y $116^{\circ} 26' 30''$ Longitud Oeste.

Sección C: $31^{\circ} 20' 37''$ Latitud Norte y $116^{\circ} 26' 54''$ Longitud Oeste.

COLINDANTES:

Sección A: Al Norte, con la pequeña propiedad "El Escondido" y "El Paraíso"; al Sur, con la Carretera Transpeninsular Ensenada-La Paz y el predio "La Angostura"; al Este, con el predio "Sonora" y al Oeste, con el predio "Las Codornices".

Sección B: Al Norte, con el predio "La Bronca"; al Sur, con el ---Océano Pacífico; al Este, con el predio "Rancho Escondido" y al Oeste, con el predio "Las Chivas".

Sección C: Al Norte, con el predio "Miramar"; al Sur, con "Punta - Cabras"; al Este, con "Punta del Cañón de Santa Cruz" y al Oeste, con - el Océano Pacífico.

SUPERFICIE:

Sección A: 4,188 Has.

Sección B: 1,332 Has.

Sección C: 294 Has.

La superficie total es de 5814 Has. que representan el 0.08% con respecto a la superficie total del Estado. De la superficie total mencionada, únicamente existen 284 Has. abiertas al cultivo de temporal, que representa la parte donde se centró este estudio edafológico.

La fisiografía del terreno se encuentra representada por lomeríos altos, bajos, medianos y cerriles (COTECOCA, 1982).

El clima del área de estudio según el sistema de clasificación de Koppen modificado por Enriqueta García para las condiciones de México, corresponde al tipo BSKs (e), que se describe como seco ó estepario, templado con veranos cálidos, régimen de lluvias de invierno y con oscilación isotermal extrema.

GEOLOGIA: Este sitio descansa sobre formaciones del Cretácico inferior representada por rocas ígneas extrusivas ácidas con fracturamiento intenso, interperismo sómero y de baja permeabilidad. Además con pequeñas áreas con formaciones del período Cuaternario, tiempo pleistoceno reciente representado por aluviones. Algunas formaciones del Mesozoico-Paleozoico representadas por rocas metamórficas y sedimentarias como calizas, arcillas y areniscas. (Según cartas geológicas de Baja California elaboradas por el Instituto de Geología de la UNAM y DETENAL: Puerto San Isidro H11B32 y San Vicente H11B33). Existen también formaciones del período Terciario, representados por basalto y brechas volcánicas, además de pequeñas áreas con riolita de interperismo sómero y baja permeabilidad (Según cartas Geológicas de Baja California de la UNAM, 1983).

METODOLOGIA

El Ejido presenta una superficie total de 5,814 Has. de las cuales únicamente se utilizan para la agricultura de temporal y riego un total de 284 Has. que representan el 4.88% del área total del mismo.

La sección A donde se localizan las áreas agrícolas, para fines de este trabajo se dividió en cuatro (I, II, III y IV) tomando en cuenta - las características morfológicas externas (Fig. 1).

Para el desarrollo de este trabajo se utilizó el manual para la -- descripción de perfiles de suelo en el campo Cuanalo 1975.

Las pruebas realizadas fueron efectuadas en el campo a tacto entre el índice y el pulgar de la mano izquierda.

Para proceder a la descripción del perfil de suelo se dejó que el terreno se resecara un poco, removiendo después con la espátula del martillo la superficie expuesta al aire a fin de observar las características de los horizontes del perfil, posteriormente se eliminan las hue---llas que deja el pico y la pala.

Antes de proceder a la descripción propiamente dicha del perfil se deben anotar los siguientes datos: Lugar de estudio, número de pozo, localización.

DESCRIPCION DEL PERFIL

SIMBOLO DEL HORIZONTE

A cada estrato descrito se le asignó una letra.

ESTRUCTURA

A) El grado de desarrollo de la estructura se observó en el campo en base a la proporción de suelo que se encuentra formando los agregados.

Los términos para determinar el grado de desarrollo estructural son:

i.- Sin estructura. La agregación no es detectable sin ordenamiento definido de las líneas naturales de fractura. Un material sin estructura puede ser masivo si es coherente y granular simple si es incoherente.

ii.- Débilmente desarrollada. Los agregados están ligeramente formados y difícilmente se observan en el perfil cuando se resquebraja el suelo; éste se rompe en una mezcla de pocos agregados rotos y mucho material sin agregación.

iii.- Moderadamente desarrollada. Agregados bien formados y definidos que son moderadamente durables y evidentes pero no se notan en el suelo sin alterar. El material del suelo cuando se altera se rompe en una mezcla de agregados bien definidos; algunos de éstos rotos y poco material que no forma agregados.

iv.- Fuertemente desarrollada. Agregados durables que son muy evidentes en suelos inalterados y se adhiere débilmente uno al otro, soportan desplazamientos y se separan cuando el suelo es alterado. El material del suelo consiste en su mayoría de agregados bien definidos.

CONSISTENCIA

La consistencia se refiere a la fuerza y estabilidad de los agregados ó fragmentos del suelo, es decir, a la magnitud y clase de cohesión; se determinó en seco, húmedo y en muy húmedo:

A) Consistencia en seco.

i.- Suelto. No coherente.

ii.- Blando. El suelo es débilmente coherente y frágil, se pulveriza ó fragmenta en partículas individuales con una muy ligera presión.

iii.- Ligeramente duro. Fácilmente se rompe a la presión entre el pulgar y el índice.

iv.- Duro. Moderadamente resiste a la presión; puede ser roto con la mano sin dificultad, pero difícilmente se rompe entre el pulgar y el índice.

v.- Muy duro. Muy resistente a la presión; puede ser roto con las manos con dificultad y no se rompe entre el pulgar y el índice.

vi.- Extremadamente duro. Muy resistente a la presión y no puede ser roto con las manos.

B) Consistencia en húmedo.

La consistencia cuando húmedo se determina a un contenido de humedad aproximadamente a la mitad entre la capacidad de campo y el contenido de humedad del suelo seco al aire.

i.- Suelto. No coherente.

ii.- Muy friable. El material se desmorona bajo muy ligera presión, pero no es coherente cuando se aprieta.

iii.- Friable. El suelo se desmenuza bajo una presión ligera entre el pulgar y el índice, y es coherente cuando se aprieta.

iv.- Firme. El suelo se desmenuza bajo presión moderada entre el pulgar y el índice pero su resistencia se nota fácilmente.

v.- Extremadamente firme. El suelo se desmenuza únicamente bajo fuerte presión; no se puede desmoronar entre el pulgar y el índice; se rompe en pedazos.

C) Consistencia cuando muy húmedo.

La consistencia cuando muy húmedo se determinó a capacidad de campo ó ligeramente arriba.

Pegajosidad. A un poco de suelo se le presiona entre el pulgar y el índice y su adherencia se nota; La pegajosidad es la cualidad de adherencia a los objetos.

i.- No pegajoso. Después de disminuir la presión el material no se adhiere al índice ó al pulgar.

ii.- Ligeramente pegajoso. Después de presionar el suelo se adhiere al pulgar ó al índice pero alguno de ellos queda casi limpio.

iii.- Pegajoso. Después de presionar, el material del suelo se adhiere a ambos dedos y tiende a estirarse más que a separarse de uno de los dedos.

iv.- Muy pegajoso. Después de presionar, el suelo se adhiere a ambos dedos fuertemente y se estira al separar los dedos.

PERMEABILIDAD

La permeabilidad fué determinada en el campo teniendo como refe--

rencia las siguientes categorías:

- i.- Muy lenta. Por ejemplo una arcilla con estructura masiva.
- ii.- Lenta. Cuando el estracto es de textura franca ó migajón arcillosa.
- iii.- Moderada. Cuando el estracto es de textura franca ó migajón - arcillosa pero bien estructurada.
- iv.- Rápida. Cuando la textura es migajón arenosa ó migajón arcillosa bien estructurada.
- v.- Muy rápida. Si la textura es migajón arenosa ó suelo delgado-calcareo.

DETERMINACION DE pH

La determinación de los valores de pH es probablemente la variable química más importante que pueda hacerse en suelos.

Aunque no es una medición morfológica, es común hacer ésta medición en el campo cuando se realiza un perfil; pero debido a que se requiere del uso de potenciómetros portátiles (operados por pilas alcalinas) y susceptibles a dañarse fácilmente; ésta determinación se efectuó en laboratorio siguiendo la técnica que se marca en el manual de tesisista de la UNAM.

DETERMINACION DE TEXTURA

Para la determinación de la textura, el suelo se trabajó para es-

timar la proporción relativa de arena, limos y arcillas y se da su nombre textural de acuerdo a las proporciones de estos separados. Existen ciertas dificultades al hacer la estimación de textura cuando el suelo tiene concentraciones apreciables de carbonatos de calcio, sin embargo - el pedólogo debe registrar como se siente el suelo en la misma forma - que si fuera un suelo normal. Las propiedades de las fracciones que determinan la textura de un suelo son las siguientes:

Arenas gruesas.- Consisten de partículas suficientemente grandes- para hacer ruidos al friccionarlas entre sí y se pueden diferenciar individualmente por tacto y vista.

Arenas finas.- Consisten en granos más finos y el ruido que se -- produce al friccionarla es poco audible, pero no se puede distinguir - por tacto ó vista.

Limo.- Los granos de limo no pueden ser detectados individualmen- te pero al tacto son suaves ó jabonosos y ligeramente pegajosos.

Arcillas.- Es característicamente pegajosa, sin embargo para algu- nas arcillas requieren humedecimiento y amasado entre los dedos para - poder determinar su textura.

DESCRIPCION DE LAS CLASES TEXTURALES

Arenas.- El suelo consiste en su mayor parte de arenas gruesas y- finas. Contienen tan poca arcilla que cuando secos son suelos sueltos- y cuando húmedos no son pegajosos.

Arena migajosa.- Consiste en su mayor parte de arenas pero contie- ne una cantidad suficiente de arcilla que cuando húmedo deja una pelí-

cula tenue de material sobre la piel al ser tallado entre las manos.

Migajón arenoso.- Suelo en el cual la fracción arenosa es aún notable, sin embargo en la mayoría de los casos no se pega en forma apreciable en los dedos cuando húmedo.

Franco.- Suelo que se moldea con facilidad cuando muy húmedo y se pega en los dedos en cierta medida.

Migajón limoso.- Suelo que tiene una sensación jabonosa al tacto; ésta es la característica dominante en presencia de humedad.

Migajón arcilloso arenoso.- Los suelos con suficiente arcilla que le da cierta pegajosidad cuando húmedo.

Migajón arcilloso.- El suelo es pegajoso cuando se le humedece.

Migajón arcillo limoso.- Contiene poca cantidad de arena pero suficiente limo que le da una sensación jabonosa.

Limoso.- Suelos en donde la sensación jabonosa de suelo analizado es dominante.

Arcilla arenosa.- El suelo presenta arcilla y arena como dominante y la fracción intermedia de limo es poco aparente.

Arcilla limosa.- Suelo compuesto casi completamente de material fino pero la sensación jabonosa modifica la pegajosidad de la arcilla.

Arcilla media.- El suelo puede moldearse fácilmente, y tomar las huellas digitales claramente en presencia de humedad.

DETERMINACION DE LA TEXTURA EN EL LABORATORIO

La determinación de la textura se hizo en el laboratorio siguiendo la técnica del manual de tesista de la UNAM (1981), utilizando el -

método de Bouyoucos que se basa en la velocidad de la caída de las -- partículas.

DETERMINACION DE COLOR

Los colores de el suelo se miden por comparación con las cartas de colores de suelos de Munsell. Esta carta consiste de 175 diferentes papeles coloreados, sistemáticamente arreglados de acuerdo con -- las anotaciones Munsell.

El arreglo es por matíz ó tinte (HUE), brillo ó pureza (VALUE), -- intensidad ó saturación (CHROMA).

Matíz ó tinte. Se refiere al color espectral y se relaciona con -- la longitud de onda de la luz dominante.

Brillo ó pureza. Se refiere a la tenuidad del color y es una fun -- ción de la cantidad total de luz.

Saturación ó intensidad. Es la fuerza del color espectral y au -- menta conforme disminuye el gris.

YR (literales). Indican el matíz que se toma de la parte superior derecha de la tabla.

3/brillantes está indicado en forma vertical al lado izquierdo -

de la tabla.

REACCION AL HCl

Para determinar la presencia de carbonatos (carbonatos libres) - en el suelo y en el material madre se realizó con ácido clorhídrico - al 10%; al hacer ésta prueba en suelos muy secos, no se debe confundirse la emisión de burbujas de aire con una ligera efervescencia. La reacción se indica como:

Efervescencia ligera, fuerte, ó violenta.

POROS

Aproximadamente la mitad del volumen del suelo es espacio poroso. El tamaño, forma y continuidad de los poros determina en gran medida la extensión, el movimiento del aire y del agua en el suelo.

Las características de los poros están en alguna medida determinadas por la estructura.

Muchos poros son también muy pequeños para ser observados en el campo, sin embargo ciertas características de los poros grandes visibles, se incluyen en la descripción de cada horizonte. De importancia particular son la forma de los poros grandes y el grado de interconexiones; tales propiedades influyen en las características de infiltración y permeabilidad.

MATERIAL

- 1.- Cuchillo de campo.
- 2.- Cinta métrica.
- 3.- Tabla de colores de suelo (Monsell).
- 4.- Palas edafológicas.
- 5.- Barrenos.
- 6.- Libreta de campo.
- 7.- Cámara fotográfica.
- 8.- Placa de porcelana.
- 9.- Goteros.
- 10.- Bolsas de plástico.
- 11.- KOI IN pH 7
- 12.- Solución buffer pH 7
- 13.- Balanza granataria.
- 14.- Batidora oster para textura.
- 15.- Probeta de 1000 ml.
- 16.- Hidrómetro de Bouyoucos.
- 17.- Termómetro.
- 18.- Vasos de Berzelius de 400 ó 500 ml.
- 19.- Platina caliente.
- 20.- Pipetas graduadas (2 de 10 ml.)

RESULTADOS

AREA I

La vegetación colindante con ésta área se encuentra dominada por Eriogonum Fasciculatum Benth (POLIGONACEAE), Rhus laurina Nutt (ANACARDIACEAE), Quercus numosa Nutt (FAGACEAE), Ephedra californica S. Wats- (EPHEDRACEAE) y en menor proporción Ceano thus greggii A. Gray (RHAMNACEAE) Wiggins (1980).

El área agrícola se muestra en la fig. 2, los datos obtenidos en la descripción del perfil en la tabla I y el perfil tipo correspondiente a ésta área en la fig. 3.



Fig. 2.- Area agrícola I y vegetación colindante.

TABLA I.- Perfil tipo del área I.

ESTUDIO: <u>Ej. Nativos del Valle de Mexicali.</u> POZO No. <u>1</u>			
LOCALIZACION: <u>Area I</u> PROFUNDIDAD <u>105 cm.</u>			
HORIZONTES	A	B	C
ESPESOR	0-50 cm.	50-95 cm.	95 a más.
TEXTURA:			
Laboratorio	li. arc. are. 6% 62% 32%	li. arc. are. 6% 48% 48%	li. arc. are. 10% 42% 48%
Campo	Arcillo aren.	Arcillo aren.	Arcillo aren.
ESTRUCTURA	débilmente desarrollada	débilmente desarrollada	débilmente desarrollada
CONSISTENCIA:			
Húmedo	Friable	Friable	Friable
Seco	Blando	Blando	Blando
Muy húmedo	Lig. pegajoso	Lig. pegajoso	Lig. pegajoso
POROSIDAD	No observable	No observable	No observable
PERMEABILIDAD	Moderada	Moderada	Moderada
pH LABORATORIO	7.18	7.16	7.16
REACCION AL HCl	Efervescencia ligera	Efervescencia ligera	Efervescencia ligera
COLOR:			
Húmedo	3/4 5YR	3/3 5YR	6/4 10YR
Seco	4/3 10YR	3/4 5YR	7/3 10YR



Fig. 3.- Perfil representativo del área I de 105-
cm. de profundidad.

AREA II

La vegetación colindante con ésta área se encuentra dominada -- principalmente por la siguiente vegetación: Baccharis sarathroides A. Gray (COMPOSITAE), Salix sp. (SALICACEAE), Eriogonum fasciculatum --- Benth (POLYGONACEAE) y Cneridium dumosum Nutt (RUTACEAE), (Wiggins,- 1980).

Esta área agrícola representada por la fig. 4, y las caracterís-
ticas morfológicas del perfil descrito en la tabla II.



Fig. 4.- Area agrícola y su vegetación colindante.

TABLA II.- Perfil tipo del área II.

ESTUDIO: <u>Ej. Nativos del Valle de Mexicali.</u> POZO No. <u>2</u>			
LOCALIZACION: <u>Area II</u> PROFUNDIDAD <u>100 cm.</u>			
HORIZONTES	A	B	C
ESPESOR	0-48 cm.	48-100 cm.	100 cm. a más
TEXTURA:			
Laboratorio	li. arc. are. 4% 40% 56%	li. arc. are. 14% 38% 48%	li. arc. are. 10% 35% 55%
Campo	Arcillo aren.	Arcillo aren.	Arcillo aren.
ESTRUCTURA	débilmente desarrollada	débilmente desarrollada	débilmente desarrollada
CONSISTENCIA:			
Húmedo	Friable	Friable	Friable
Seco	Blando	Blando	Blando
Muy húmedo	No pegajoso	No pegajoso	No pegajoso
POROSIDAD	No observable	No observable	No observable
PERMEABILIDAD	Moderada	Moderada	Moderada
pH LABORATORIO	7.52	7.43	7.40
REACCION AL HCl	Efervescencia ligera	Efervescencia ligera	Efervescencia ligera
COLOR:			
Húmedo	3/2 7.5YR	3/2 7.5YR	6/4 10YR
Seco	4/4 7.5YR	4/4 7.5YR	7/3 10YR



Fig. 5.- Perfil tipo en el área agrícola denominada La Angostura, Ejido Nativos del Valle de Mexicali, Ensenada, B.C.

AREA III

Se encuentra rodeada por las siguientes formas dominantes de vegetación: Adenostoma fasciculatum y algunos organismos del género Rhus, - Ceanothus y Cneoridium (Wiggins, 1980).

La descripción morfológica interna de éste perfil se representa en la tabla III y el perfil tipo correspondiente a ésta área es la fig. 7.



Fig. 6.- Area agrícola y vegetación colindante.

TABLA III.- Perfil tipo del área III.

ESTUDIO: <u>Ej. Nativos del Valle de Mexicali.</u> POZO No. <u>3</u>			
LOCALIZACION: <u>Area III</u> PROFUNDIDAD <u>170 cm.</u>			
HORIZONTES	A	B	C
ESPESOR	0-46 cm.	46-95 cm.	95 cm. a más
TEXTURA:			
Laboratorio	li. arc. are. 4% 40% 56%	li. arc. are. 14% 38% 48%	li. arc. are. 10% 35% 55%
Campo	Arcillo aren.	Arcillo aren.	Arcillo aren.
ESTRUCTURA	débilmente desarrollada	débilmente desarrollada	débilmente desarrollada
CONSISTENCIA:			
Húmedo	Friable	Friable	Friable
Seco	Blando	Blando	Blando
Muy húmedo	Lig. pegajoso	Lig. pegajoso	Lig. pegajoso
POROSIDAD	No observable	No observable	No observable
PERMEABILIDAD	Moderada	Moderada	Moderada
pH LABORATORIO	7.23	7.20	7.19
REACCION AL HCl	Efervescencia ligera	Efervescencia ligera	Efervescencia ligera
COLOR:			
Húmedo	3/4 7.5YR	2/2 10YR	5/4 10YR
Seco	4/4 5YR	3/4 5YR	4/3 10YR



Fig. 7.- Perfil del área III de 1.70 m. de profundidad.

AREA IV

La vegetación colindante con ésta área se encuentra dominada por-
Adesnóstoma fasciculatum y algunos Cneridium dumosum.

La descripción del perfil se presenta en la tabla IV y la fig. 8-
muestra el perfil tipo de ésta área.



Fig. 8.- Area agrícola y vegetación colindante.

TABLA IV.- Perfil tipo del área IV.

ESTUDIO: <u>Ej. Nativos del Valle de Mexicali.</u> POZO No. <u>4</u>			
LOCALIZACION: <u>Area IV</u> PROFUNDIDAD <u>95 cm.</u>			
HORIZONTES	A	B	C
ESPESOR	0-44 cm.	44-90 cm.	90 cm. a más
TEXTURA:			
Laboratorio	li. arc. are. 6% 46% 48%	li. arc. are. 4% 38% 58%	li. arc. are. 4% 40% 46%
Campo	Arcillo aren.	Arcillo aren,	Arcillo aren.
ESTRUCTURA	débilmente desarrollada	débilmente desarrollada	débilmente desarrollada
CONSISTENCIA:			
Húmedo	Friable	Friable	Friable
Seco	Blando	Blando	Blando
Muy húmedo	Lig. pegajoso	Lig. pegajoso	Lig. pegajoso
POROSIDAD	No observable	No observable	No observable
PERMEABILIDAD	Moderada	Moderada	Moderada
pH LABORATORIO	7.23	7.53	7.50
REACCION AL HCl	Efervescencia ligera	Efervescencia ligera	Efervescencia ligera
COLOR:			
Húmedo	3/4 2.5YR	4/4 5YR	5/6 10YR
Seco	3/4 5YR	3/4 10YR	4/4 10YR



Fig. 9.- Perfil tipo de 95 cm. de profundidad que
representa al área agrícola IV.

DISCUSION

La descripción de perfiles es de ayuda importante para entender el desarrollo de la formación de suelos. Se puede decir que es mucho menos posible poder observar la formación y desarrollo del suelo que el crecimiento de organismos (animales, plantas). Otros fenómenos que se pueden observar fácilmente, son los fenómenos físicos catastróficos, tales como erupciones volcánicas, erosiones espectaculares provocadas por el viento y el agua, los trastornos sísmicos que son fenómenos geológicos y no edáficos. La formación del suelo está tan oculta a la vista y es tan lenta que impide su observación, no obstante se notan diferencias en los horizontes debido a la influencia de los diversos factores de formación de suelo como son: material original, relieve, clima, organismos y tiempo.

Cuatro de ellos excepto el relieve lo incluyó Docuchaev (1898) citado por Russel (1968).

Rode (1961) incluyó ocho factores de formación del suelo, los tres adicionales son la gravedad, el agua superficial y el agua freática citado por Russel (1968).

De acuerdo al estudio del área agrícola del Ejido, toda ésta zona tiene un mismo origen geológico, tal como lo demuestran las descripciones de los perfiles por las características de sus horizontes que han sido sujetas a los mismos disturbios que les da cierta homogeneidad.

En la descripción de perfiles y en la comparación de los mismos, - el espesor del horizonte de un perfil con respecto a los otros se observó para el horizonte "A" una medida de 0-50 cm. de espesor, mientras -- que para el horizonte "B" el espesor varió de 50 a 95 cm. con un promedio de 45 cm.; de los 95 cm. a más se encuentra el horizonte "C" probablemente la diferencia más marcada entre las capas "A" y "B" es que la primera se encuentra expuesta a sufrir alteraciones más fácilmente; un ejemplo sería el desplazamiento de material de la parte alta cerril a la parte baja, que es donde se encuentran las áreas agrícolas y por otro lado al remover el suelo mediante maquinaria agrícola.

En cuanto a la textura se puede decir que es homogéneo, ya que se presentan las mismas características en forma general para todos los horizontes que tienen una textura arcillo-arenoso. Esto es porque tienen suficiente arcilla que les da cierta pegajosidad; otra parte importante es la fracción arenosa que está presente en un alto porcentaje.

La estructura es débilmente desarrollada para los tres horizontes. Esto se determinó al hacer la fragmentación de los agregados, posiblemente debido a la cantidad de arcilla y arena que contienen.

La consistencia que se refiere a la cohesión del suelo, mostró que la consistencia en seco es blanda, en húmedo es friable y en muy húmedo es ligeramente pegajosa; esto es por la relación que existe entre la -- arena y la arcilla.

De acuerdo a los resultados se deduce, que la permeabilidad es moderada en las zonas agrícolas del Ejido, debiéndose ésto a la textura y a la consistencia que presenta dicho suelo.

El pH es una propiedad química que se determinó en el laboratorio con el objeto de que los resultados fueran más confiables y apegados a la realidad. Esta característica del suelo está condicionada por la concentración de iones hidrógeno (H^+) y oxidrilo (HO^-). Los valores de concentración se expresan en una escala que se extiende desde 1 a 14. Debe tenerse en cuenta que a valores mayores de pH le corresponden menores - valores de concentración de iones (H^+) Barreira, (1978).

Los resultados obtenidos en el campo de estudio nos muestra claramente que el suelo es neutro pH 7) con tendencia a alcanzar un pH ligeramente alcalino (pH 7.5). Esto nos indica que existe cierta estabilidad ya que el pH neutro no constituye una separación neta de dos distintas formas de comportamiento de las soluciones del suelo, sino que señala exclusivamente que las concentraciones de (H^+) y (HO^-) son iguales.

La reacción del ácido clorhídrico que se hizo en el campo para determinar la presencia ó ausencia de carbonatos fué nula ya que la efervescencia fué ligera, el efecto auditivo fué tenue y no tuvo efecto visible por lo que se infiere que existe un porcentaje menor al 0.5% de $CaCO_3$ según Cuanalo (1975).

El color del suelo se determinó por comparación con la carta de co

lores de suelos de Munsell. Los colores de las áreas agrícolas varían desde un color amarillo hasta un color rojizo, que se combinan; el símbolo del matiz varía desde 5YR a 10YR (YR = amarillo-rojizo), el matiz llega a ser más amarillo y menos rojo al aumentar los números de 5 a 10. De acuerdo con la bibliografía y los resultados obtenidos se deduce que en la superficie existe una mayor acumulación de óxidos de fierro que les confieren el color rojizo al suelo, el cual se va haciendo más tenue a medida que se profundiza el perfil, de tal manera que cuando se llega al horizonte C se dé un cambio brusco donde el color rojizo desaparece y aparece el color amarillo de una manera abrupta, debida al proceso de laterización. En éste fenómeno se elimina el sílice, mientras que el hierro permanece en las capas superiores; por lo general éstos horizontes superiores no están bien definidos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El horizonte "A", el cual representa a la capa superior del perfil. Es importante hacer notar que éste horizonte se encuentra influenciado por las actividades que realizan las plantas, animales y el hombre, por lo que las características originales del mismo pueden ser alteradas.

Horizonte "B", capa que se encuentra debajo del horizonte "A" la cual presenta variaciones mínimas en sus características generales con respecto al horizonte superior; esto dificulta el poder definir el final de uno y el principio del otro.

Horizonte "C", formado por los materiales que dieron origen al solum y que se conservan sin mayor influencia de la meteorización, aunque los procesos edafogénicos pueden ir incorporándolo a los horizontes superiores a través del tiempo. En éste horizonte según la literatura consultada, se está dando el proceso de laterización, como lo demuestra la permanencia en las capas superiores de hierro y alúmina que les da el color rojizo. Por otra parte no existen horizontes bien definidos en las capas superiores. El fenómeno de laterización es favorecido por la descomposición rápida del material original en climas con temperaturas elevadas y humedad suficiente para una lixiviación intensa Courtney - (1976).

En cuanto a la textura éste suelo en forma general es arcillo-arenoso, como lo demuestran sus partículas elementales de arena, limo y ar

cilla; debe tenerse en cuenta que las clases texturales no se designan por las partículas que se encuentran en mayor proporción, sino por aquellas que contribuyen más a infundirles sus características como en éste caso la arcilla quien las impone.

Con respecto al color, se concluye que se debe en gran parte al material original y a la influencia de factores meteorológicos que le proporcionan el color de amarillo a rojo, los cuales al combinarse dan los matices intermedios.

Por los resultados obtenidos de pH, se concluye que es un suelo neutro y con cierta tendencia a ser ligeramente alcalino.

Se concluye que la porosidad y permeabilidad se relacionan, ya que dependiendo del tamaño del poro es la velocidad del movimiento del agua; por lo tanto la permeabilidad en el Ejido es moderada, debido a que los poros presentan espacios reducidos (microporos) no observables a simple vista en el campo.

La consistencia es débilmente desarrollada en todos los horizontes, ésto se deduce debido a que al ejercer una ligera presión a un agregado se rompe la cohesión.

Por todo lo antes mencionado y los resultados aquí obtenidos, se concluye en forma general que el suelo del área agrícola del Ejido estudiado es homogéneo, ya que posiblemente el material original fué el mis

mo que formó los horizontes de ésta zona y por tal motivo han estado sujetos de igual forma a la acción de los factores formadores del suelo.

Para tener una clasificación de los suelos de éste Ejido se recomienda realizar un estudio edafológico a nivel semidetallado ó detallado, y así clasificar las unidades y proponer el manejo adecuado del recurso. Además, se recomienda realizar análisis de muestras de la capa-superficial para determinar su fertilidad.

BIBLIOGRAFIA

- Barreira, A. E. 1978. Fundamento de la Edafología para la Agricultura. - Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. 19-25 p.
- Comisión Técnico Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero. 1982. Determinación de los Coeficientes de Agostadero en condiciones actuales del Ejido Nativos del Valle de Mexicali, localizado en la delegación de Santo Tomás, Municipio de Ensenada, B.C. S.A.R.H. 17 p.
- Courtney, F. M. and S. T. Truggill. 1976. The Soil an introduction to soil study in Britain. Edward Arnold, London. 80 p.
- Cuanalo de la Cerda H. 1975. Manual para la Descripción de Perfiles en el Campo. Colegio de posgraduados. Escuela Nacional de Agricultura Chapingo. México. 5-25 p.
- Domínguez, R. I. y N. H. Aguilera. 1983. Metodologías para Análisis Físicos y Químicos de Suelos. Universidad Autónoma de México. Departamento de Biología. 5-6 p.
- Doyle, C. E. 1966. Interpretación de Suelo en el Estudio Edafológico. -- Tratado del ministerio de Obras Públicas de Caracas, Venezuela. 220 p.

- Jackson, M. L. 1976. Análisis Químico de Suelos. Editorial Omega, S.A. Barcelona, España. 420 p.
- Mc Cracken, R. J. S. W. Boul y F. D. Hole. 1983. Génesis y Clasificación de Suelos. Editorial Trillas. México. 35-53, 131-134 p.
- Millar, C. E. L. M. Turk y H. D. Foth. 1979. Fundamento de la Ciencia -- del Suelo. Editorial C.E.C.S.A. México. 41-50, 53-75 p.
- Munsell. 1975. Soil Color Charts. Kollmorgen Corporation, U.S.A. 26 pp.
- Odell and Row. (1957) y (1958). The Soil Series at used in the U.S.A. -- Trans. 8th. Int. Cong. Soil, Seil. Buchrest. 17-24 p.
- Ortíz, E. Fernández J.M. 1979. Levantamiento Semidetallado de suelos -- Senso, Guacari y Zavaleta. Centro interamericano de fotointerpretación. Unidad de Suelo de la República de Colombia. 35 p.
- Russel, E. W. 1968. Condiciones del Suelo y Crecimiento de las Plantas.- Editorial Aguilar. Barcelona, España. 1-15 p.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1983. Reporte de análisis físicos y químicos de suelos para uso agrícola. Jefatura de Unidades de Riego para el Desarrollo Rural. Ensenada. México. - 3,4 p.

Smith, 1968. Preparación de informe sobre levantamiento de Suelo. O.N.U.
para la Agricultura y la Alimentación. Roma. 520 p.

Wiggins I. 1980. Flora de Baja California. Stanford University Press.-
Stanford, Ca. 1025 pp.