

BIBLIOTECA FACULTAD DE AGRONOMIA

MAPA SEMI-DETALLADO

DE LA CUARTA SECCION DE SAN JOSE

PERTENECIENTE A LA ZONA

ISMABEL CORTINAS

9 OCT. 1969

2/ junio/ 69

Corregido A. Kaplan.

*A. Kaplan*

Jorge M. Pérez Sanabria  
*Jorge M. Pérez Sanabria*

## INDICE

### CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA.-

- 1.-Ubicación
- 2.- Area
- 3.- Clima
- 4.- Geología
- 5.- Fisiografía

### METODO DE TRABAJO.-

- 1.- Procedimiento de Estudio
- 2.- Material base usado
- 3.- Pautas y Nomenclaturas

### LOS SUELOS.-

- 1.- Resumen breve de las Unidades
- 2.- Descripción de los Suelos
- 3.- Factores de Formación

### SUPERFICIE Y PORCENTAJE DE LAS UNIDADES.-

### CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS.-

- 1.- Características que influyen en el Uso de los Suelos
- 2.- Aptitud agrícola de los Suelos

PROBLEMAS Y RECOMENDACIONES PARA EL USO Y MANEJO DE LOS SUELOS.-

- 1.- Principales limitantes de los Suelos
- 2.- Recomendaciones generales para su Uso y Manejo
- 3.- Carata Semidetallada de los Suelos
- 4.- Carta de Aptitud de Uso

**CARACTERISTICAS  
GENERALES  
DEL AREA**

### UBICACION.-

El área donde se realizó este trabajo está ubicada al Noroeste del Departamento de San José, en la zona limítrofe con los Departamentos de Colonia, Soriano y Flores.

Se encuentra dentro de la cuarta sección policial y judicial de San José, Limitada al Oeste por la Ruta 23, al Noroeste por la población de Ismael Cortinas, al Norte por la línea limítrofe con el Departamento de Flores, al Noroeste por la Cañada del Oro, Cañada de la Sola y Arroyo Guaycurú y al Sur el límite Norte de la Carta Topográfica del Ejército 1:50.000 de Mal Abrigo.

### AREA.-

La extensión aproximada del área mapeada es de 5.000 Há.

### CLIMA.-

Para obtener los datos de temperatura y precipitación, se hicieron los promedios de los datos de las estaciones de San José y Mercedes; debido a que esta zona es intermedia entre los dos centros. (1)

La temperatura media para San José es  $17.0^{\circ}\text{C}$  y para Soriano es de  $18.5^{\circ}\text{C}$ .

El Departamento de San José presenta un promedio de heladas de 21.1, siendo la primera en abril y las últimas en setiembre. Soriano/ presenta un total de heladas de 22.1, siendo la primera en abril y las últimas en octubre; esto para la gran mayoría de los últimos quince años tomados en cuenta.

---

(1) Datos obtenidos en la Cátedra de Climatología de la Facultad de Agronomía del Servicio Meteorológico entre los años 1948 y 1960.-

ESTACION	TEMPERATURA	PRECIPITACIONES
Otoño	17,8°C	333,6 mm.
Invierno	11,8°C	255,2 mm.
Primavera	17,1°C	314,1 mm.
Verano	24,2°C	288,1 mm.
Anual		1.191,8 mm.

De acuerdo con la clasificación climática de Thornthwaite(1948) que se basa sobre la distribución de la efectividad hídrica y térmica; se ha podido determinar que la fórmula climática para la estación de / San José sería:

B <sub>3</sub> (tipo climático)	<u>HUMEDO</u>
B <sub>2</sub> <sup>1</sup> (regiones térmicas)	<u>MESOTERMAL</u>
rr (variación estacional de la Eficiencia Hídrica)	<u>SIN DEFICIENCIA DE AGUA</u>
a (concentración estival de la eficiencia térmica)	<u>BAJA CONCENTRACION ESTIVAL DE LA EFICIENCIA TERMICA</u>

B <sub>3</sub> B <sub>2</sub> <sup>1</sup> r a
--

La fórmula del Índice Hídrico es:

$$I.H. = \frac{100 \times \text{exceso de agua} - 60 \times \text{deficiencia de agua}}{\text{NECESIDAD DE AGUA}}$$

Para esta región el Índice Hídrico es de 64,9.

Cuando se realiza el balance hídrico con los valores promedios de lluvias y temperaturas correspondientes a un largo período (25 años),

no aparece ningún mes con déficit de agua en el suelo; pero cuando se analizan una serie ~~de~~ reducida de años sucesivos aparecen con una frecuencia de 53,3% años, en los cuales se registran déficit de agua en el suelo; con una duración aproximada desde principios de diciembre a fines de febrero.

Esto se debe principalmente a las irregularidades climáticas de nuestro clima, el cual a veces presenta grandes precipitaciones en primavera, lo cual hace elevar los promedios.

### GEOLOGIA.-

La zona comprendida por el mapeo comprende principalmente:

- A) granitos de anatexis constituidos por una granodiorita, dando un paisaje ondulado; esporádicamente se encontraron afloramientos pequeños y redondeados; en esta área de granitos de anatexis se pudo observar pequeñas zonas de micaesquistos.
- B) ectinitas epizonales, representadas por filitas, pizarras carbonosas y cloritoesquistos, fundamentalmente.

En zonas donde se observaron cloritoesquistos con aporte / cuarzo-feldespático, presentaban suelos superficiales o moderadamente profundos con colores rojizos.

- C) Al este de la Cañada de los Lores se extiende una amplia zona de granito metamórfico recortado por filones de potencia variable alcanzando algunos de ellos de 3 a 5 metros.

En esta parte predominan fundamentalmente suelos superficiales y muy superficiales, con abundantes afloramientos.

### FISIOGRAFIA.-

Esta zona comprende dos áreas fisiográficas diferentes en parte separadas por las nacientes del Arroyo Guaycurú.

a) Esta área fisiográfica está comprendida al Oeste de la Cañada de los Loros y nacientes del Guaycurú, caracterizada por un relieve ondulado con pendientes variables entre el 2 y 6%; compuesto por lomas convexas, en algunos casos algo aplanadas.

Las laderas son convexas y planas, haciéndose principalmente cóncavas en la parte inferior de la pendiente. La longitud de las mismas varía entre 100 y 500 mtrs.

La red de drenaje es variable, no teniendo una orientación definida, en esta área todas las vías de drenaje son afluentes del Arroyo Guaycurú. La formación de valles son comunes y relativamente estrechos.

Esta zona está asociada con suelos profundos y moderadamente profundos, presentando pocos afloramientos.

b) Al este de la Cañada de los Loros el relieve está caracterizado por ser más quebrado que la zona anterior, con topografía elevada muy disectada y de valles muy angostos. Aquí las pendientes se acentúan llegando hasta un 10% o más; en algunos casos las laderas son extensas y compuestas. Comprende además zonas pequeñas de relieve suave.

Se caracteriza por la predominancia de suelos superficiales poco desarrollados, con un alto índice de afloramientos, asociados a suelos profundos y moderadamente profundos, que ocupan poca extensión.



**METODO  
DE  
TRABAJO**

## PROCEDIMIENTO DE ESTUDIO.-

Esta zona forma parte del mapa semidetallado de la 4a. seccional judicial y policial del Departamento de San José, realizado por el Programa de Estudio y Levantamiento de Suelos.

El nivel del trabajo realizado se trata de un relevamiento/ semidetallado; siendo la unidad taxonómica usada como unidad de mapeo/ la serie generalizada.

En otros casos al nivel semidetallado se usa como unidad de mapeo el gran grupo o asociaciones de series.

La serie es una unidad taxonómica, que comprende un grupo / de suelos que poseen horizontes que son similares en las características diferenciales de los mismos y en su disposición en el perfil, desarrollados sobre un mismo material madre.

Dentro de una serie puede haber diferencias en la textura / del horizonte superficial, en la pendiente, pedregosidad, erosión y posición topográfica.

Las características diferenciales a nivel de serie son: espesor, color, consistencia, estructura, presencia de  $CO_3$  y sales.

Las diferentes series de suelos se hacen principalmente sobre la base de variaciones significativas en los factores morfológicos del perfil del suelo; aunque se permite alguna variación en las propiedades.

La serie generalizada comprende aquellos suelos que presentan un perfil similar con la misma sucesión de horizontes y están formados sobre un mismo material madre; pero admitiendo variaciones más / amplias en las características diferenciales de los horizontes que las admitidas para la serie.

Los mapas semidetallados están comprendidos dentro de los / de reconocimiento, los cuales varían desde los semidetallados que se a

aproximan a los levantamientos detallados, hasta los mapas de asociaciones de suelos, hechos en base a observaciones realizadas a intervalos de varios kilómetros y comprenden varias unidades taxonómicas / dentro de cada unidad de mapeo.

Los mapas semidetallados, a pesar de ser más similares a los / detallados, se diferencian de éstos:

a) en que los límites entre las unidades de mapeo se trazan sobre observaciones hechas a mayores intervalos que las requeridas / para los detallados.

Este punto puede ser exacto cuando el trabajo de mapeo se realiza sobre un material madre uniforme y en donde las unidades de mapeo típicas se representan sobre determinadas posiciones topográficas; pero en las áreas como ésta, donde los suelos se relacionan más con la influencia del material madre que a la topografía, debido principalmente a la variación del mismo y donde en posiciones topográficas similares se dan diferentes unidades, entonces esto lleva a aumentar el número de observaciones dentro del área para la separación de las unidades, lo cual hace que se aproxime a un mapa detallado en este aspecto.

En consecuencia se podría indicar que en zona con material madre muy variable, los mapeos semidetallados se aproximan mucho a los / detallados y que con un esfuerzo algo mayor se podría realizar un mapeo detallado; lo cual implica un conocimiento más exacto, y permite una mayor utilización de la Carta Básica de Suelos.

b) otro aspecto es la mayor variación en las unidades taxonómicas, definidas menos precisamente que en los detallados,

c) en la precisión de los límites, admitiendo el mapeo semidetallado menor exactitud en el trazado de los mismos, pero siempre respetando una norma establecida.

En este trabajo se tuvieron en cuenta características asociadas, principalmente pedregosidad, recosidad y erosión delimitadas sola-

mente cuando tuvieran un efecto limitante sobre el uso.

En algunos suelos se han separado fases alcalinas indicadas con el símbolo a ; las cuales afectan en forma significativa el desarrollo de los cultivos.

Las fases alcalinas, han sido delimitadas, principalmente teniendo en cuenta cómo se representan en la foto: en forma de manchas blancas y su comprobación en el campo.

Los mapas semidetallados se usan con el propósito de desarrollo regional para planificar un uso más intensivo y racional de los suelos, o donde la homogeneidad de la región lo aconseja.

Los mapeos detallados son más precisos dando mayor conocimiento de los suelos y permite la planificación que se realiza a nivel de predio.

Estos mapeos semidetallados permiten avanzar más rápidamente y cubrir en menor tiempo regiones amplias para tener una distribución geográfica de los suelos con gastos relativamente menores.

Aunque el empleo de mapas semidetallados no es muy común, se utilizan en zonas o regiones con mayor posibilidad de desarrollo o con alto potencial productivo, donde se tiene algún conocimiento/previo de dichas zonas; así como para regiones tipo, prospección para proyectos y prospección regional.

#### MATERIAL BASE USADO.-

Como material base se utilizaron fotografías/aéreas a escala 1:20.000.

Una de las ventajas de las fotos aéreas, frente a otro material base como los mapas topográficos o de curvas de nivel, los mapas planimétricos y mapas generales; es la facilidad y rapidez con / que pueden ubicarse las múltiples referencias que proporciona la foto al operador para su mejor labor en el campo; así como también pa

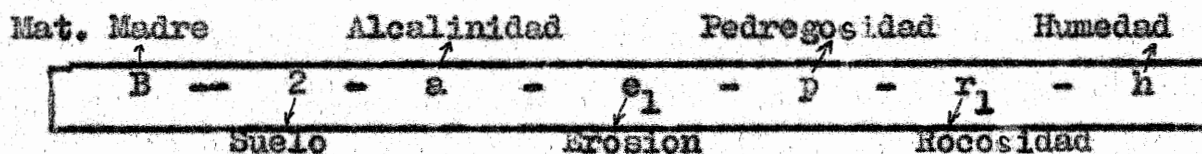
ra el trazado de los límites de suelos en relación a los caracteres identificables.

Otra es la visión estereoscópica, lo cual permite estudiar el relieve del área a mapear, antes de ir al campo; así como también efectuar un ajuste más preciso de los límites de suelos posteriormente al trabajo de campo.

Esta zona comprende parte de las fotos aéreas números 11.090, 11.091, 11.092, 11.034, 11.035, 11.036, 10.147, 10.148, 10.149; del levantamiento aerofotográfico del territorio nacional efectuado en el año 1967.

### PAUTAS Y NOMENCLATURAS.-

La fórmula para designar las unidades de mapeo comprende los siguientes símbolos:



La letra mayúscula de material madre y el número del suelo definen la unidad de mapeo, es decir la serie generalizada.

Las letras minúsculas que siguen, indican los caracteres asociados y acompañan la nomenclatura de la serie.

En ningún caso se presentarán todas en un mismo suelo.

En algunos suelos no se presentará ninguno de estos caracteres asociados de acuerdo a las pautas establecidas, en cuyo caso la unidad quedará designada únicamente por la letra y el número que definen la serie generalizada.

Para la caracterización de los suelos se usan números que designan fundamentalmente un suelo particular y secundariamente pretende indicar su posición aproximada en una toposecuencia ideal.

De forma tal que la posición 1 corresponde a lomas altas planas; la posición 2- lomas y laderas convexas; la posición 3- laderas planas ,ligeramente convexas y cóncavas; la posición 4- base de laderas y terraza aluvial; zonas bajas planas o plano-cóncavas; la posición 5- llanuras y valles aluviales, bordeando las vías de drenaje con mapa freática poco profunda a superficial.

Pero como para cada posición topográfica particular puede existir o existe más de un suelo; se designarán con números correlativos en una progresión aritmética de 10 en 10; a partir del número que indica la posición topográfica .

#### CARACTERES ASOCIADOS.-

##### Alcalinidad:

Es muy frecuente que este carácter aparezca como manchones de pequeña extensión ,los cuales son delimitados e indicados con la letra "a" e incluidos en otras unidades.

##### Erosión:

Se usó para indicar casos muy extremos de erosión que afectan toda la unidad de mapeo.

Las pautas son las siguientes:

- e<sub>1</sub> - Erosión laminar moderada. Por lo menos parte o todo el horizonte A perdido.
- e<sub>2</sub> - Erosión severa. Para establecer este símbolo, el área deberá presentar muchas zanjas superficiales y algunas profundas.
- e<sub>3</sub> - Erosión muy severa. Suelo prácticamente destruido, presentando abundantes zanjas profundas y moderadamente profundas.

Pedregosidad:

Este símbolo (p) se pondrá a continuación del suelo cuando aparezca más de un veinte por ciento del área con piedras de más de 25 cm. de diámetro dentro o sobre el suelo.

Roccosidad :

La rocosidad se refiere a la cantidad relativa de afloramientos. Se usarán los siguientes símbolos para designarla:

$r_1$  - 5 - 20% del área.

$r_2$  - 20 a 50% del área.

$r_3$  - más de 50% del área.

# LOS SUELOS



Para la mejor comprensión de la relación que existe entre las diferentes unidades del área mapeada, se ha tratado de hacer una separación en cuanto a las siguientes asociaciones de suelos:

A) Zona donde predominan suelos profundos muy oscuros a negros. Este padrón de suelos oscuros se da posiblemente sobre materiales madre básicos, alterados en profundidad, con un complejo de alteración similar a una lodolita conteniendo algunos cantos incluidos.

B) Zona de suelos profundos diferenciados, con colores pardos, asociados a suelos rojizos y medianamente profundos con abundantes moteados pardo oscuros y rojizos; con gravilla y algunos afloramientos.

Este padrón de suelos se presenta sobre gneis recortado por filones pegmatíticos abundantes, y en algunos lados sobre mica-esquistos.

C) Zona predominantemente de suelos superficiales con abundantes afloramientos asociados con suelos profundos de colores rojizos, y en las partes cóncavas suelos profundos bien diferenciados.

Este padrón de suelos se encuentra sobre materiales madre más ácidos, principalmente los suelos superficiales.

Los suelos de praderas rojas se encuentran fundamentalmente sobre gneis biotítico y mica-esquistos, igualmente recortados por filones de cuarzo.

## RESUMEN BREVE DE LAS UNIDADES DE MAPEO.-

Unidad  $B_1$ .- Corresponde a suelos profundos con un grado de diferencia  
-----  $\underline{1}$ .- ción textural media a máxima.

Con una profundidad de solum de 70 - 80cm., presentando un horizonte A de 15 a 20cm., franco pesado a franco arcilloso y color/ negro a pardo grisáceo muy oscuro y un B arcillo limoso a arcilloso de color negro a gris muy oscuro, con pequeños moteados pardo oscuro, y algunos rojizos, pocas concreciones de Fe y Mn.

Se presenta en posiciones topográficas medias en lomas li- geramente convexas con pendientes predominantes alrededor de 2-3% .- Puede estar asociado con las unidades  $B_{12}$  -  $B_{112}$  -  $B_3$  -  $B_{11}$  -  $B_2$  .-

Unidad  $B_2$ .-  
-----  $\underline{2}$ .-

Esta unidad presenta dos fases, una superficial de 20 cm. de espesor de color negro, arcilloso y la fase profunda que alcanza a 100cm. de profundidad, de color negro desde la superficie y textu- ra arcillo limoso liviano en superficie y arcillo limoso a arcillo- so en la parte inferior, pasando gradualmente, aunque puede a veces presentar un horizonte B más o menos definido.

Esta unidad presenta microrrelieve en superficie, <sup>en campo natural</sup> una par- te convexa que corresponde a la fase superficial y una parte cóncava que corresponde a la fase profunda.

A las zonas que presentan este microrrelieve característi- co de la unidad  $B_2$  se le denomina "campos de oleada".

Se da en lomas y laderas altas convexas con pendientes va- riables entre dos y tres por ciento.-

Asociados con esta unidad se encuentra el  $B_{11}$  -  $B_1$  -  $B_{23}$ .

### Unidad B<sub>3</sub>.

Corresponde a suelos de colores pardos con diferenciación textural variable con una profundidad del solum alrededor de 90 cm. presentando un horizonte A de 25 a 30 cm., franco pesado con grava de color pardo muy oscuro y un horizonte B arcilloso con grava, de color pardo muy oscuro a pardo oscuro, que pasa en transición gradual al material madre.- Incluye fases mod. profundas (60 cms).

Presenta concreciones de Fe y Mn, comunes y ligeramente duras.- Esta unidad se presenta en laderas, de posición media a alta, de forma convexa, con pendientes alrededor del 3 - 4%.

Se encuentra principalmente en el área de la zona de suelos superficiales, asociado a las unidades B<sub>112</sub> - B<sub>12</sub> - B<sub>42</sub> .-

### Unidad B<sub>4</sub>.

Esta unidad corresponde a suelos muy diferenciados con una profundidad alrededor de 100 cm. o más con un horizonte A de 30-35 cm. dentro del cual el A<sub>1</sub> es negro, franco limoso y el A<sub>2</sub> de 10-15 cm. de color gris muy oscuro, pasando en forma abrupta al B<sub>2</sub>, arcillo limoso a arcilloso de color gris muy oscuro con moteados pardo rojizos y concreciones de Fe y Mn.-

La unidad B<sub>4</sub> se da en posiciones topográficas bajas, planas con pendientes alrededor de 0 - 1%, relacionada principalmente con las vías de drenaje.- Se encuentra asociado con las unidades B<sub>112</sub>-

B<sub>12</sub> - B<sub>1</sub> - B<sub>23</sub> - D<sub>4</sub>.-

### Unidad B<sub>5</sub>.

La unidad B<sub>5</sub> corresponde a suelos muy profundos con la parte inferior del perfil de color agrisado.-

El A es de 20 a 25 cm., negro a pardo muy oscuro, franco arcillo limoso. El B llega hasta los 120-130 cm., siendo de color gris muy oscuro, arcillo limoso a arcilloso.-

Se presenta en zonas bajas, con pendientes menores al 0,5%, relativamente estrechas.

Asociados con las vías de drenaje presentando una napa de agua relativamente elevada. Forma parte de la asociación de suelos de zonas bajas.

Unidad B<sub>11</sub>.-  
-----11-----

Esta unidad corresponde a suelos de colores muy oscuros casi negros, diferenciación textural gradual entre los diferentes horizontes del perfil; de unos 90cm. de profundidad.

Presenta un horizonte A franco pesado a franco arcilloso, negro a pardo muy oscuro de 20 a 30cm. de profundidad, pudiéndose separar 2 horizontes dentro del A. (A<sub>1</sub> - A<sub>3</sub>).

El B es arcilloso con arena gruesa, negro a gris muy oscuro, transición gradual al material madre. La unidad B<sub>11</sub> se da en lomas ligeramente convexas y laderas medias; dentro de relieves variables con pendientes alrededor del 2 - 3%.

Se encuentra principalmente asociado al grumosol junto con el cual componen los suelos más productivos de la zona.

Unidad B<sub>23</sub>.-  
-----23-----

Son suelos muy diferenciados, con una transición clara o abrupta entre el horizonte A y el B, por lo general tiene más de 100 cm., presentando un horizonte A de 40 - 45cm. dentro del cual hay un horizonte A<sub>2</sub> de 10 - 15cm..

El A<sub>1</sub> es pardo muy oscuro a negro, franco limoso pesado a franco.

El A<sub>2</sub> es gris muy oscuro, franco limoso con concreciones de Fe y Mn, transición abrupta al horizonte B arcilloso, de color ne

gro a pardo muy oscuro, con moteados pardos y pardo amarillentos y con crecimientos de Fe y Mn.

Ocupa posiciones cóncavas, en la unión de 2 laderas, que son generalmente largas y estrechas; con pendientes variables alrededor del 3% .

Asociado a las unidades  $B_1 - B_{11} - B_{33} - B_4 - B_{112}$ .

Esta unidad  $B_{23}$ , ocupa posiciones topográficas más altas/ que la unidad  $B_4$  a la cual puede ser similar y además se presenta en mayores pendientes.

Unidad  $B_{33}$ .

La unidad  $B_{33}$  corresponde a suelos moderadamente profundos, predominando colores rojos a través del perfil, de unos 60 - 70cm. de profundidad.

El horizonte A es de unos 25cm. dividido en un horizonte/  $A_{11}$  pardo muy oscuro, franco pesado y un horizonte  $A_{12}$  negro, franco arcilloso. Transición clara a un B textural, que es arcilloso, de color / pardo rojizo oscuro, con abundantes moteados pardo rojizo.

En profundidad aumenta la intensidad del color rojo, así como también la cantidad de gravilla.

Se presenta en laderas convexas con pendientes promedio entre 3 - 5%. En algunas zonas se encuentra en lomas o grupas laterales.

Principalmente está asociado con suelos superficiales, como la unidad  $B_{112}$  y  $B_{12}$ , así como también con el  $B_{42}$ , pero presenta colores más rojizos que esta última unidad y menor profundidad.

Unidad B<sub>42</sub>.-  
-----42-----

Este suelo por lo general presenta un horizonte de transición entre los horizontes A y B, ya sea un A<sub>3</sub> o B<sub>1</sub>; con una profundidad total de 80 - 85cm. .-

El horizonte A es de 20 - 25 cm. de color pardo rojizo/muy oscuro a pardo muy oscuro, de textura franco a franco arcilloso.- El B es pardo rojizo oscuro que pasa gradualmente a pardo, de textura arcilloso con gravilla. En la parte inferior del B, presenta tonalidades grisáceas y por lo común moteados rojo amarillentos y concreciones de Fe y Mn finas, pocas y ligeramente débiles .

Presenta cantos de tamaño variable sin distribución uniforme en el perfil; abundante gravilla, principalmente en la parte inferior.

Esta unidad se da en laderas convexas con pendientes variables alrededor del 3 - 4%. En algunas zonas presenta afloramientos.

Asociado fundamentalmente con las unidades B<sub>112</sub>, B<sub>12</sub>, B<sub>33</sub>, B<sub>1</sub> y B<sub>23</sub>.-

Esta unidad es menos profunda que la unidad B<sub>3</sub> y con mayor cantidad de moteados rojizos.

Unidad B<sub>112</sub>.-  
-----112-----

La unidad B<sub>112</sub> corresponde a suelos superficiales, de diferenciación media con un horizonte A pardo grisáceo muy oscuro, franco con gravilla y un horizonte B pardo muy oscuro, arcilloso liviano, puede estar ausente. Se presenta en posiciones topográficas muy variables, ya sea en lo que se refiere a la pendiente como a las formas.

Principalmente asociado con la unidad B<sub>12</sub> y en varias / zonas forma un complejo con esta unidad, debido a que se encuentra muy mezclado y no ocupa suficiente extensión como para ser mapeado en forma separada de dicha unidad.

En muchos casos puede presentar pedregosidad y rocosidad. También se puede presentar asociado con las unidades B<sub>33</sub>, B<sub>3</sub> y B<sub>23</sub>.-

Unidad D<sub>4</sub>.-

---4--- La unidad D<sub>4</sub> corresponde a suelos muy profundos, con un horizonte A de 50 - 60cm. franco, de color gris muy oscuro a negro.

El horizonte A<sub>2</sub> es gris en seco y gris muy oscuro en húmedo, franco liviano; transición abrupta al horizonte B<sub>t</sub> gris muy oscuro, arcilloso.

Esta unidad se presenta en posiciones bajas, aluviales, con pendientes menores a 1% o planas.

Asociado principalmente a las unidades B<sub>23</sub>, B<sub>4</sub>, B<sub>12</sub> y

D<sub>5</sub>.-

Unidad D<sub>5</sub>.-

---5--- Son suelos muy profundos, con un horizonte A de 30 - 40cm. negro, franco arcillo limoso, el horizonte B es pardo muy oscuro pasando a colores grises gradualmente en profundidad, indicando alto grado de gleización, debido a la influencia de la napa freática.

Se presenta en zonas bajas con pendientes menores al 0,5% más o menos estrechas, planas o ligeramentes cóncavas, con aporte de material aluvial.

Se encuentra principalmente relacionado con las vías de drenaje principales, pudiendo tener alto riesgo de inundaciones.-

Unidad B<sub>1</sub>

- 0 - 16 cm  
A<sub>1</sub> Negro (10YR 2/1). Franco pesado. Bloques subangulares finos y débiles. Consistencia, friable, ligeramente plástico y ligeramente pegajoso. Raíces abundantes. Transición clara.
- 16 - 30 cm  
B<sub>21</sub> Negro a pardo muy oscuro ( 10YR 2/1.5). Arcillo limoso pesado. Bloques subangulares, medios y gruesos, moderados. Consistencia firme pegajosa y plástico. Raíces algo abundantes. Concreciones de Fe y Mn medias, pocas y ligeramente duras, Películas de arcilla continua, Transición clara.
- 30 - 45 cm  
B<sub>22</sub> Pardo muy oscuro a Pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 2.5/2) y en las caras gris muy oscuro (10 YR 3/1). Moteados pardo a pardo oscuro (10 YR 4/3 y 7.5 YR 4/4) medios, pocos con límites claros. Arcilloso con gravilla. Bloques subangulares medios y gruesos, moderados. Consistencia firme, pegajoso y plástico. Concreciones de Fe y Mn, finas, pocas y ligeramente duras. Películas de arcilla continuas. Transición clara.
- 45 - 65 cm  
B<sub>3</sub> Pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) y pardo a pardo oscuro (10 YR 4/3). Arcillo limoso liviano con gravilla. Bloques subangulares, medios y moderados. Consistencia friable, ligero pegajoso y plástico. Carbonato libre y en forma de concreciones medias y gruesas abundantes y duras. Películas de arcilla. Transición gradual.
- 65 - 120 cm  
C y más. Pardo ( 7,5 YR 5/4) Arcillo limoso liviano con poca gravilla ligeramente pegajoso y plástico, intensa reacción de CO<sub>3</sub> y concreciones gruesas y abundantes, ligeramente duras.



Unidad B 2Fase Profunda

- 0 - 14 cm Negro (10 YR 2/1). Arcillo limoso liviano. Estructura en bloques subangulares, finos, moderados y granular, medio y moderados, friable a firme, ligeramente plástico y ligeramente, pegajoso, Transición gradual.
- 14 - 30 cm Negro (10 YR 2/1) Arcillo limoso. Estructura en bloques subangulares medios, débiles y granular gruesa y moderada. Consistencia friable a firme, plástico y pegajoso. Transición clara.
- 30 - 73 cm. Negro (10 YR 2/1). Arcilloso. Estructura prismática, gruesa y fuerte. Consistencia firme, muy plástica y muy pegajosa. Algunas películas de arcilla. Transición gradual.
- 73 - 120 cm y más Pardo amarillento oscuro a pardo amarillento (10 YR 4,5/4) Franco arcilloso con gravilla. Estructura en bloques angulares, medios, gruesos y moderados. Consistencia muy plástica y muy pegajosa. Reacción de CO<sub>2</sub> Ca libre y en concreciones gruesas, pocas, duras y muy gruesas, pocas y débiles.

Unidad B/2

Fase superficial

- 0 - 20 cm. Negro (10 YR 2/1). Arcilloso con poca gravilla y grava. Estructura en bloques subangulares, muy finos, moderados. Franco pesado, Consistencia plástica y pegajoso. Transición clara.
- 20 - 30 cm Pardo ( 10 YR 5/3) y Negro ( 10 YR 2/1). Arcilloso con gravilla. Estructura en bloques subangulares, medios, moderados. Consistencia firme, pegajoso y muy plástico. Reacción de carbonatos.
- 30 - 120 cm. y más Pardo (10 YR 5/3) y Pardo oscuro a Pardo ( 7,5 YR 5/4) Vetas negras (10 YR 2/1). Arcilloso a Arcillo limoso liviano con gravilla cuarzosa. Estructura en bloques angulares, medios y débiles. Consistencia firme, pegajosa y plástica. Reacción de CO<sub>2</sub>Ca. libre y en concreciones, medias, abundantes y débiles.

UNIDAD B 3

- 0 - 11 cm  
A<sub>11</sub> Pardo muy oscuro (10 YR 2/2) Franco pesado con gravilla. Bloques sub angulares finos y débiles. Consistencia friable, ligeramente, plástico y ligeramente pegajoso.
- 11 - 25 cm  
A<sub>12</sub> Gris muy oscuro (10 YR 3/1). Franco pesado con gravilla. Bloques a sub angulares finos y débiles. Consistencia friable, ligeramente plástico ligeramente pegajosa. Transición clara.
- 25 - 50 cm  
B<sub>21</sub> Pardo muy oscuro (10 YR 2/2) Películas gris muy oscuro (10 YR 3/1). Arcilloso con gravilla. Estructura prismática media, fuerte, consistencia firme, plástica y pegajosa. Concreciones de Fe y Mn, finas, comunes y ligeramente duras. Transición gradual<sup>o</sup>.
- 50 - 72 cm  
B<sub>22</sub> Pardo oscuro (10 YR 3/3) y pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) y (10 YR 3/1). Arcilloso con gravilla. Prismática, media y fuerte. Consistencia firme, plástico y pegajoso. Concreciones de Fe y Mn, finas y muy finas, comunes y ligeramente duras. Transición clara.
- 72 - 90 cm  
B<sub>3</sub> Pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2). Películas pardo grisáceas muy oscuras (10 YR 3/2). Arcilloso con gravillas. Estructura Prismática, media y moderada. Consistencia firme, pegajoso y plástico. Transición gradual
- 90 y más cm.  
C Pardo fuerte ( 7.5 YR 5/6). Arcilloso liviano, con abundante gravilla. Consistencia firme, pegajoso y plástico. Concreciones de CO<sub>3</sub> Ca. finas y medias, pocas y débiles. Reacción de carbonatos libres.

Unidad B 4

- 0 - 15 cm  
A<sub>11</sub>  
Negro (10 YR 2/1) Franco limoso. Estructura en bloques subangulares muy pequeños y granular fina y débil. Consistencia friable, no pegajosa y no plástico. Transición clara.
- 15 - 40 cm  
A<sub>12</sub>  
Negro (2.5 Y 2/0) Franco limoso. Estructura en bloques angulares muy finos y granular fina y débil. Consistencia friable, ligeramente pegajoso y ligeramente plástico. Transición clara.
- 40 - 48 cm  
A<sub>2</sub>  
Gris muy oscuro (10 YR 3/1) Franco arcillo limoso liviano. Estructura en bloques subangulares muy finos y finos, débiles. Consistencia friable, ligeramente plástico y ligeramente pegajoso. Transición abrupta.
- 48 - 68 cm.  
B<sub>2</sub>  
Gris muy oscuro (10 YR 3/1) Películas de arcilla 10 YR 2/1. Moteado 7.5 YR 5/6 pocos, pequeños y difuso. Arcillo limoso. Estructura en bloques angulares, medios, moderados. Consistencia firme, muy plástico y pegajoso. Concreciones de Fe y Mn, finas, pocas y ligeramente duras. Transición clara.
- 68 - 96 cm  
B<sub>3</sub>  
Pardo grisáceo muy oscuro a Pardo grisáceo oscuro (10 YR 3/2.6) Películas 10 YR 3/2. Arcillo limoso liviano. Estructura en bloques angulares, medios y moderados. Consistencia firme plástico y pegajoso. Concreciones de Fe y Mn finas y medias, pocas y ligeramente duras. Transición gradual.
- 96 - 120 cm  
C  
Pardo oscuro a Pardo (10 YR 4/3) Franco arcillo limoso. Bloques angulares medios y moderados. Consistencia friable ligeramente, pegajoso y ligeramente plástico. Concreciones de CO<sub>2</sub>, Ca, finas pocas y duras. Presenta algunas gravilla cuarzosa.

Unidad D 4

- 0 - 13 cm.  
A<sub>11</sub>  
Gris muy oscuro ( 10 YR 3/1) Franco. Estructura en bloques subangulares, finos y débiles, y granular fino y débil. Consistencia friable. Raíces abundantes y finas. Transición clara.
- 13 - 37 cm  
A<sub>12</sub>  
Gris muy oscuro a negro (10 YR 2.6/1). Franco limoso Bloques subangulares medios y moderados. Consistencia muy friable. Raíces abundantes y finas. Transición clara.
- 37 - 54 cm.  
A<sub>13</sub>  
Negro ( 10 YR 2/1). Franco pesado. Bloques subangulares medios y moderados. Raíces algo abundantes y finas. Transición clara.
- 54 - 64 cm.  
A<sub>2</sub>  
Gris (10 YR 5,6/1) en seco y gris oscuro a gris (10 YR 4.4/1) en húmedo. Franco liviano. Estructura laminar, fina y débil. Pocas raíces y finas. Transición abrupta.
- 64 - 80 cm  
B<sub>21</sub>  
Gris muy oscuro (10 YR 3/1) y negro (10 YR 2/1) en algunas caras y poros. Arcilloso. Moteado pardo amarillento medio y abundante. Estructura prismática gruesa y fuerte a Bloques angulares medios y fuerte. Raíces algo abundantes y finas. Transición clara.
- 80 - 120 cm  
B<sub>22</sub>  
Negro ( 10 YR 2/1). Moteados pardo amarillentos, pequeños y menos abundantes que el anterior. Estructura prismática gruesa y fuerte a Bloques angulares, medios y fuertes. Transición a gradual.
- 120 y más  
B<sub>3</sub>  
Negro a Pardo muy oscuro ( 10 YR 2/1,4). Arcilloso Moteado pardo amarillento medio y poco abundante.

Unidad B 5

- 0 - 22 cm  
A<sub>1</sub> Negro a Pardo muy oscuro (10 YR 2/1,5). Franco arcilloso limoso. Estructura granular media y moderado. Consistencia friable ligeramente pegajosos y plástico. Transición clara,
- 22 - 40 cm.  
B<sub>1</sub> Negro ( 2.5 Y 2/0) Arcillo limoso. Estructura en bloques subangulares, moderados. Consistencia firme, ligeramente pegajoso y ligeramente plástico. Transición clara.
- 40 - 100 cm  
B<sub>2</sub> Negro a Gris muy oscuro. ( 2.5 Y 2.5/0) Arcillo limoso a arcilloso. Estructura prismatica y Bloques angulares medios y fuertes. Consistencia firme pegajoso y muy plástico. Concreciones de Fe y Mn, algo abundantes, medias y ligeramente duras. Peliculas de arcilla negras ( 10 YR 2/1). Transición gradual.
- 100 - 125 cm  
B<sub>3</sub> Gris muy oscuro a gris oscuro ( 2.5 Y 3.5/0). Moteados pardo amarillentos ( 2.5 Y 6/4) pocos, medios netos y claros. Arcillo arenoso a Arcilloso. Consistencia, pegajosa y plástica. Transición clara.

Unidad D 5

- 0 - 27 cm  
A<sub>1</sub>  
Negro ( 10 YR 2/1) Franco Arcillo limoso. Estructura en Bloques subangulares, medios y moderados. Consistencia friable, pegajoso y plastico. Transición clara.
- 27\* - 41 cm  
B<sub>1</sub> g  
Negro ( 2.5 Y 2/0) Franco arcillo limoso liviano. Bloques angulares finos y moderados. Consistencia friable, pegajoso y plástico. Películas de arcilla continuas. Transición clara.
- 41 - 72 cm  
B<sub>21</sub> g  
Pardo muy oscuro ( 10 YR 3/1) Arcillo limoso. Bloques angulares, finos y medios moderados. firme, pegajosa y muy plástica, Películas de arcilla, continuas. Transición gradual.
- 72 - 120 cm.  
B<sub>22</sub> g  
Pardo muy oscuro (10 YR 3/1) A<sup>h</sup> cilioso a Arcillo limoso. Bloques ambulares, medios y fuertes. Consistencia firme, pegajoso y muy plástico. Películas de arcilla delgada y continua.

Unidad B 11

- 0 - 12 cm  
A<sub>1</sub> Negro a pardo muy oscuro ( 10 YR 2/1.5). Franco pesado. Estructura en bloques subangulares finos, que rompen a granular medio, y moderados. Consistencia friable, ligeramente pegajosa y plástica. Raíces abundantes. Transición gradual.
- 12 - 25 cm  
A<sub>3</sub> Negro ( 10 YR 2/1). Franco arcilloso medio. Estructura en bloques sub angulares finos y moderados a fuertes. Consistencia friable, pegajoso y plástico. Transición clara.
- 25 - 42 cm  
B<sub>21</sub> Negro (10 YR 2/1). y gris muy oscuro ( 10YR 3/1). Arcilloso con arena gruesa. Estructura en bloques angulares, gruesos a medios, y fuertes. ( con tendencia a prismática). Consistencia firme pegajosa y muy plástica. Algunas concreciones de Fe y Mn pequeñas. Abundantes películas de arcilla. Transición gradual.
- 42 - 60 cm  
B<sub>22</sub> Gris muy oscuro ( 10 YR 3/1) y Pardo grisáceo muy oscuro ( 10 YR 3/2). Arcilloso con arena gruesa y algunas gravillas. Presenta pocos moteados pardo muy tenues. Estructura similar a la anterior. Películas de arcilla y algunas caras de deslizamiento. Consistencia igual al horizonte anterior. Pocas concreciones de Fe y Mn pequeñas y ligeramente duras. Transición clara.
- 60 - 93 cm  
B<sub>3</sub> Gris muy oscuro a pardo grisaceo muy oscuro (10 YR 3/1,5) y pardo grisaceo oscuro y pardo oscuro (10 YR y 7,5 YR 4/2). Arcilloso liviano con gravilla. Estructura en bloques angulares medios a gruesos, moderados a débiles. Algunas películas de arcilla. Fuerte reacción de carbonatos y concreciones de CO<sub>3</sub> Ca. que son abundantes medias y ligeramente duras. Transición gradual.
- 93 cm y más  
C Pardo (10 YR 5/3) y Pardo grisáceo (10 YR 5/2) Franco arcilloso pesado con abundantes grava y gravillas. Concreciones de CO<sub>3</sub> Ca., medias, pocas y duras.



Unidad B 23

- 80 - 13 cm. Pardo muy oscuro ( 10 YR 2/2). Franco limoso pesado presentando gravilla pequeña y poco abundante. Estructura en bloques subangulares, muy finos y débiles. Consistencia friable, ligeramente plástico y liberamente pegajoso. Raíces abundantes. Transición gradual.
- 13 - 31 cm.  
A<sub>12</sub> Negro (10 YR 2/1). Franco limoso a franco. Estructura en bloques subangulares, medios y débiles. Consistencia friable, ligeramente plástica y ligeramente pegajosa. Raíces abundantes. Transición clara.
- 31 - 42 cm.  
A<sub>2</sub> Gris muy oscuro a Pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 4/1,5). Franco limoso liviano. Estructura en bloques finos subangulares, débiles a muy débiles. Consistencia muy friable, ligeramente pegajoso y ligeramente plástico. Raíces algo abundantes. Concreciones de Fe y Mn finas, comunes y duras. Transición abrupta.
- 42 - 71 cm.  
B<sub>21</sub> Negro a Pardo muy oscuro (10 YR 2/1,5) Películas 10 YR 3/1 Moteado pardo fuerte (7,5 YR 5/8 ) con límites abruptos y tamaño medio. Arcilloso con gravilla pequeña, más abundante que en los horizontes anteriores y algunas gravas. Estructura en bloques angulares, gruesos y fuertes. Consistencia firme, pegajosa y plástica. Raíces algo abundantes. Concreciones de Fe y Mn medias, algunas, ligeramente duras. Películas de arcilla recubriendo todas los agregados. Transición gradual.
- 71 - 88 cm.  
B<sub>22</sub> Pardo muy oscuro (10 YR 2/2) y Pardo oscuro a Pardo (10 YR 4/3) Películas 10 YR 3/1. Moteados pardo amarillentos 10 YR 3/1. Moteados pardo amarillentos 10 YR 5/6. Tamaño medio límite abrupto. Arcilloso con gravilla, como en el horizonte anterior. Bloques angulares, gruesos y fuertes. Consistencia firme, pegajosa y plástica. Raíces algo abundantes. Concreciones de Fe y Mn de medias a duras. Transición gradual.
- 88 - 102 cm.  
B<sub>3</sub> Pardo a Pardo oscuro ( 10 YR 4/3) y Pardo muy oscuro (10 YR 2/2 y 3,5/2). Películas 10 YR 3/2. Arcilloso, algo más liviano que el horizonte anterior, con gravilla más abundante y grava. Estructura en bloques subangulares, medios y fuertes. Consistencia friable, pegajosa y ligeramente plástica. Transición gradual.

102 - cms y más  
C

Pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) Franco arcilloso pesado a Franco arcillo limoso. Con presencia de gravilla. Bloques subangulares, medios y moderados Carbonato disperso y en concreciones, débiles.

Unidad B 33

0 - 15 cm

A<sub>11</sub>

Pardo muy oscuro (10 YR 2/2). Franco pesado o con alguna gravilla. Estructura en bloques subangulares, muy finos y moderados. Consistencia friable, ligeramente pegajoso, y ligeramente plástica. Raíces abundantes. Presenta gravilla y algunos cantos. Transición gradual.

15 - 29 cm

A<sub>12</sub>

Negro (10 YR 2/1). Franco arcilloso. Estructura en bloques subangulares, finos y moderados; rompiendo a granular medio. Consistencia friable, ligeramente pegajoso y ligeramente plástico. Raíces algo abundantes. Presenta gravilla y grava. Transición clara.

29 - 45 cm

B<sub>21</sub>

Pardo rojizo oscuro (5 YR 3/2) Con abundante moteado pardo rojizo oscuro a pardo rojizo (5 YR 3/4), difuso y común; con vetas 5 YR 3/3. Arcilloso con arena. Bloques subangulares, medios moderados. Consistencia friable, pegajosa y plástica, raíces algo abundantes. Algunas concreciones de Fe y Mn finas y ligeramente duras. Abundantes películas de arcilla. Transición gradual.

45 - 60 cm

B<sub>22</sub>

Pardo rojizo oscuro (5 YR 3/2) y Rojo amarillento (5 YR 4/6). Presentando algunos moteados medios 2,5 YR 4/8. Arcilloso con abundante gravilla. Estructura en bloques subangulares medios y moderados. Películas de arcilla. Consistencia firme pegajosa y plástica. Presenta pequeños cantos. Transición clara.

60 - 80 cm

B<sub>3</sub>

Pardo rojizo (5 YR 4/4), y Pardo rojizo oscuro (5 YR 3/2). Franco arcilloso con abundante gravilla. Estructura en bloques subangulares, medios y moderados. Se pueden encontrar trozos de anfíbolita de 2 a 3 cms. de tamaño. Transición clara.

80 cms. y más

C

Roca cristalina básica poco alterada.

Unidad B 42

- 0 - 6 cm  
A  
11 Pardo rojizo oscuro (5 YR 3/2<sup>6</sup>) Franco a franco arcilloso con gravilla. Bloques subangulares, finos y débiles. Consistencia friable, ligeramente plástico pegajoso. Raíces algo abundantes. Transición gradual,
- 6 - 17 cm  
A  
12 Negro a pardo muy oscuro (10 YR 2/1,6). Franco arcilloso liviano, con gravilla. Bloques subangulares, medios y débiles. Consistencia friable, ligeramente plástico y ligeramente pegajoso. Raíces algo abundantes. Transición clara.
- 17 - 32 cm  
B<sub>1</sub> Pardo rojizo oscuro (5 YR 3/2,6) y pardo rojizo oscuro (5 YR 2.4/2). Arcilloso liviano con gravilla; presenta algunos cantos angulosos de unos 2 cms. Estructura en bloques subangulares, medios y moderados, consistencia friable, pegajoso y plástico. Pocas raíces. Películas de arcilla discontinuas, en todos los agregados. Transición gradual.
- 32 - 48 cm.  
B<sub>21</sub> Pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/4). pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2). Moteados rojo amarillentos (7.5 YR 4/8), comunes pequeños con límites claros. Arcilloso con arena, presentando gravilla. Bloques subangulares medios y moderados. Consistencia pegajosa y plástica. Pocas raíces. Películas de arcilla muy comunes. Concreciones de Fe y Mn, finas, algunas y débiles. Transición gradual.
- 48 - 64 cm  
B<sub>22</sub> Pardo (7.5 YR 5/4) y Pardo oscuro (7,5 YR 5/6) con abundantes moteados rojo amarillentos (5 YR 4/6 y 4/8) comunes, grandes con límites claros. Arcilloso con abundante gravilla. Bloques subangulares medios y moderados. Consistencia muy pegajosa y plástica. Concreciones de Fe y Mn, finas, pocas y débiles. Transición gradual.
- 64 - 82 cm.  
B<sub>3</sub> Pardo (7,5 YR 5/4) y Pardo rojizo (5 YR 4/4). Arcilloso liviano con abundante gravilla. Bloques subangulares Consistencia pegajoso y plástico. Concreciones de Fe y Mn medias, pocas y débiles. Transición clara.
- 82 y más  
C Abundante biotita alterada. (Gneis).

Unidad B 112

- 0 - 13 cm  
A<sub>1</sub> Pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2). Franco con gravilla. Estructura en bloques subangulares, finos y moderados, y granular, medio y moderados. Consistencia friable, ligeramente plástica y ligeramente pegajoso. Transición clara.
- 13 - 26 cm  
B<sub>2</sub> Pardo muy oscuro (10 YR 2/2). Arcilloso liviano con gravilla. Estructura en bloques medios y moderados. Consistencia firme pegajoso y plástico. Transición clara.
- 26 - 38 cm.  
B<sub>3</sub> Pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2), Moteados pardo oscuro ( 5 YR 3/4). Arcilloso liviano con gravilla. Bloques subangulares, medios y moderados. Consistencia friable, ligeramente pegajoso y ligeramente plástico.
- 38 - y más  
C Material madre poco alterado (filita cloritosa)

## FACTORES DE FORMACION.-

De acuerdo a los factores que intervienen en la formación de suelos, se puede indicar que el material madre y la topografía son los dos que influyen principalmente para el desarrollo de los suelos en esta área.

En grandes rasgos esta zona se puede dividir en dos:

A) una correspondiente a la zona ondulada que ocupa la parte sur-oeste y oeste donde predominan esencialmente suelos bien desarrollados, profundos y moderadamente profundos.

Esta característica propia de los suelos está determinada por la combinación de los factores genéticos que influyen en dicha zona.

Las rocas ígneas básicas y ácidas como las de esta zona en áreas onduladas bajo las condiciones climáticas del país tienden a formar suelos con subsuelos pesados y muy pesados, de permeabilidad lenta.

El proceso más importante es el de la lixiviación y como consecuencia esto lleva aparejado la eluviación de arcilla del horizonte superior, la cual se deposita en el horizonte iluvial ( $B_t$ ).

Este proceso de desarrollo del perfil se puede ver intensificado o influido de acuerdo con variaciones locales de topografía, drenaje y también tipo de material madre.

Las unidades 2 y 11 presentan el menor grado de lixiviación dentro del área estudiada, con perfiles poco diferenciados.

Se encuentran en posiciones topográficas altas, convexas con buen escurrimiento de agua y además se han desarrollado sobre un material madre más rico en bases que las otras unidades y con buen aporte en Ca; el cual tiende a mantener el coloide más o menos saturado. Esto se puede confirmar con los datos de laboratorio.

La unidad 2 corresponde a grumosoles que de acuerdo a los datos de pH y humus en la fase superficial son característicos de estos suelos,

pero para la fase profunda el pH es menor. De acuerdo a los datos del % de arcilla darían un leve indicio de formación de un horizonte iluvial in-sipiente.

Son grumosoles en general de menor Capacidad Total de Bases- 32 meq. en comparación con otros grumosoles como los de La Serie Tala; pero esta unidad es la que presenta mayor capacidad de intercambio y saturación en bases dentro del área.

La unidad 11 que corresponde a una Pradera Negra, presenta un cambio más claro en la curva de arcilla. Es un suelo muy rico en humus en el horizonte superior, pero baja rápidamente en el 2<sup>do.</sup> a 2.5%.

El contenido de Bases Totales es 24,3, el % de saturación alto alcanza en superficie de 81,2 %, es algo menor que el grumosol.

Estas unidades son las más productivas de la zona.

Las unidades 1, 3, y 42 tienen un grado de diferenciación mayor con menor agregación en el horizonte superficial y menor pH, que las unidades anteriormente vistas; la transición es más marcada entre el horizonte A y el B.

Son suelos de colores más claros.

Los factores y los procesos de lavado han actuado durante suficiente tiempo y han originado Praderas Pardas de diferenciación variable, que se han desarrollado sobre materiales madres más pobres en bases que las unidades 2 y 11.

La unidad 1, corresponde a suelos de Pradera Parda Media a Máxima con buen contenido de humus en superficie (6.4), así como en su segundo horizonte (4.1).

La curva de arcilla indica un cambio claro entre el horizonte A y el B.

La unidad B<sub>3</sub>, corresponde a suelos de colores más claros que la unidad 1 y con pH más ácido. El contenido de humus es muy rico en superficie pero solo alcanza a 2.5 en el horizonte B.

El porcentaje de saturación es alto alcanzando 75% en el horizonte superficial y 85 en el B. El contenido en bases es similar al B<sub>1</sub> pero en ambos menor a las unidades B<sub>2</sub> y B<sub>11</sub>.

El contenido de arcilla sufre cambios a través del perfil; correspondiendo esta unidad a un suelo de Pradera Parda Media.

La unidad 42 presenta un cambio marcado en el contenido de arcilla entre el 2<sup>do</sup> y 3<sup>er</sup> horizonte de 24,61 a 44,14% y desde el 3<sup>ero</sup> al 4<sup>to</sup> que pasa de 44,14 a 60,21. El contenido de arena es elevado a través del perfil.

El pH en superficie es de 5.1 levemente inferior al B<sub>3</sub>, pero con mayor diferencia frente al B<sub>1</sub> (5,7).

El porcentaje de saturación es de 75.2 pero las bases totales sólo alcanzan a 11,2. Siendo de fertilidad media y la unidad que presenta menor contenido en bases de estas 3 últimas indicadas.

Corresponde a una Pradera Parda Media a Máxima.

Estas unidades se presentan en posiciones topográficas muy variables como ser en lomas algo planas, ligeramente convexas o extendidas y en laderas que no sean cóncavas.

La mayor diferenciación del perfil y el menor contenido en bases de estas 3 unidades frente al B<sub>2</sub> y B<sub>11</sub>, corrobora en parte lo indicado anteriormente referente a su formación en materiales madres más ácidos donde los procesos de diferenciación son más acelerados.

En algunas áreas en posiciones topográficas similares a las anteriores, en lomas amplias o laderas con fuerte pendiente se puede desarrollar la unidad B<sub>33</sub>, la cual presenta un pH moderadamente ácido en superficie. Con un porcentaje de saturación alto de 67,8; pero relativamente bajo en comparación con las otras unidades de la zona;

Es un suelos de diferenciación media, de colores rojizos y textura más bien gruesa. Corresponde a Praderas Rojas.

Esto puede indicar la influencia del material madre para el desarrollo de los suelos en esta zona.



En las partes cóncavas a lo largo de las laderas o en la parte inferior de las mismas se producen concentraciones mayores de agua / que escurren de las partes superiores siendo mayor la humedad y la infiltración lo cual provoca un mayor lavado de bases y arcilla de los horizontes superiores y principalmente en el A<sub>2</sub>.

Esto se ve corroborado por los datos analíticos que indican un contenido de 13.9 de Bases Totales para el A<sub>1</sub> y de 8.4 para el horizonte A<sub>2</sub> aunque no hay cambio muy marcado en el contenido de arcilla entre los horizontes superiores; pero si lo hay entre el A<sub>2</sub> y el B<sub>2</sub>.

En estas condiciones se da origen a suelos más desarrollados como ser Praderas Planosólicas (B<sub>23</sub>), o verdaderos Planosoles (B<sub>4</sub>) en posiciones más bajas y planas cuando las condiciones anteriores son más intensas.

Estos suelos han desarrollado un horizonte B muy pesado de permeabilidad muy lenta, de color pardo grisáceo muy oscuro y con abundantes concreciones de Fe y Mn.

En algunas posiciones planas se desarrollan también Praderas Planosólicas (B<sub>13</sub>) pero a consecuencia de un exceso de agua por falta de escurrimiento.

En las partes más bajas y relacionadas con los cursos de agua, el drenaje ha sido el factor que ha tenido influencia para determinar el desarrollo de los suelos.

En estos casos la napa de agua origina condiciones de reducción en la parte inferior del perfil y disminuye los procesos de lixiviación.

Los datos analíticos indican muy poca variación a través del perfil con respecto al pH así como también en el contenido de arcilla.

El porcentaje de saturación es del 100% con una cantidad de 35.2 de Bases Totales .

En las condiciones anteriormente indicadas se forman los Gley-húmicos (B<sub>5</sub>); en similares posiciones topográficas hay áreas que han sufrido aporte de materiales aluviales, a este último caso corresponde la unidad D<sub>5</sub> .

B) La otra zona corresponde a la parte Este - Noreste y Norte del área, donde se presenta una sucesión de suelos diferentes.

En este caso la topografía es ondulada fuerte y en muchos casos quebrada, dando origen a Litosoles con abundantes afloramientos rocosos y en algunos casos con posiciones más suaves o con alteración más intensa se han formado Regosoles o suelos moderadamente profundos.

Estas unidades corresponden a suelos poco desarrolladas con bajo contenido de arcilla y un cambio gradual en su porcentaje.

La saturación es alrededor de 80% en superficie.

En esta zona los afloramientos son muy comunes y llegan prácticamente hasta los cursos de agua, habiendo escaso desarrollo de valles y sumamente estrechos.

**UPERFICIE Y PORCENTAJE  
DE LAS  
UNIDADES**

SUPERFICIES Y PORCENTAJES OCUPADAS POR LAS DIFERENTES UNIDADES.-

Unidad	B <sub>1</sub>	--	391,4 há. aproximadamente	--	7,80%	del	área
"	B <sub>2</sub>	--	157,0 "	"	3,13%	"	"
"	B <sub>3</sub>	--	322,8 "	"	6,82%	"	"
"	B <sub>4</sub>	--	174,6 "	"	3,84%	"	"
"	D <sub>4</sub>	--	193,2 "	"	3,85%	"	"
"	B <sub>5</sub>	--	28,8 "	"	0,57%	"	"
"	D <sub>5</sub>	--	191,4 "	"	3,81%	"	"
"	B <sub>11</sub>	--	132,6 "	"	2,64%	"	"
"	B <sub>12</sub>	--	1380,5 "	"	27,50%	"	"
"	B <sub>13</sub>	--	49,6 "	"	0,99%	"	"
"	B <sub>23</sub>	--	630,8 "	"	12,75%	"	"
"	B <sub>33</sub>	--	364,2 "	"	7,25%	"	"
"	B <sub>42</sub>	--	188,6 "	"	3,75%	"	"
"	B <sub>112</sub>	--	175,8 "	"	3,50%	"	"
"	B <sub>12/112</sub>	--	590,2 "	"	11,75%	"	"
"	B <sub>3/1</sub>	--	20,1 "	"	0,40%	"	"
"	B <sub>12/33</sub>	--	9,0 "	"	0,18%	"	"

**CAPACIDAD DE USO  
DE LOS  
SUELOS**

## APTITUD AGRICOLA DE LOS SUELOS.

Los mapas de Capacidad de Uso de los suelos tienen por objeto mostrar a los usuarios la potencialidad productiva y las diferencias básicas de los suelos.

Los agricultores prefieren informaciones más generales que las que pueden suministrar la unidad individual de mapeo.

La clasificación por capacidad es un agrupamiento de acuerdo a la morfología propia de los suelos y a los caracteres ~~s~~ asociados, que se hace con fines agrícolas y tiene como base la Unidad de Mapeo.

Sobre este agrupamiento de suelos se pueden establecer predicciones sobre sus capacidades o sobre sus comportamientos.

El tipo de agrupamiento de suelos tiene estrecha relación con las variaciones permisibles y el nivel de levantamiento.

En este caso particular las clases separadas son más generales y permiten mayor variación que las clases de Capacidad de Uso normalmente usadas, indicadas en la descripción americana; debido al nivel de levantamiento semidetallado empleado, donde si bien se indicaron las fases por rocosidad, pedregosidad y alcalinidad, las mismas no fueron perfectamente delimitadas sino que se señaló el grado de la fase en el lugar de observación.

La fase por erosión se indicó cuando se presentaba en forma severa de modo tal que limitara el uso agrícola.

Las fases por pendiente no fueron indicadas en el mapa, aunque en el cuadro sobre características que influyen en el uso de los suelos se hace una apreciación de las mismas, debido a que cada unidad / se presenta dentro de un rango definido de pendiente.

Esta clasificación por capacidad está basada sobre las características y cualidades permanentes del suelo.

Dentro de una clase de capacidad los suelos que la componen son similares con respecto al grado de limitaciones en el uso para propósitos agrícolas, o en los peligros de ser dañados cuando integran una explotación.

Cada clase de capacidad incluye varias clases de suelos.

Los riesgos de daños al suelo o limitaciones en cuanto al uso aumentan progresivamente de la clase I a la clase VIII.

Estas clases de capacidad son útiles por servir de introducción al usuario de los mapas en informaciones más detalladas del mapa de suelos.

Las clases muestran la ubicación, cantidad y aptitud general de los suelos para la agricultura.

Los suelos de las primeras cuatro clases, bajo buenas condiciones de manejo, son capaces de producir cultivos adaptados tales como árboles, cultivos comunes, pastos, etc..

Se agrupan de acuerdo con sus potencialidades y limitaciones, para una producción continua de los cultivos que requieren condiciones o tratamientos particulares a medida que aumenta la clase de uso.

Los suelos de las clases 5- 6- 7, son adecuados para plantas nativas, adaptadas y en ciertos casos cultivos especiales como frutales y hortalizas bajo prácticas intensivas de manejo.

Estas clases junto con la 8 la cual no paga los gastos de manejo para ser mejorada se agrupan de acuerdo con sus potencialidades y limitaciones, para la producción de vegetación permanente y de acuerdo con los riesgos de destrucción o daños si son mal manejados.

<u>CLASE</u>	<u>INTERPRETACION</u>	<u>SUPERFICIE</u>	<u>%</u>
II	Apta para cultivos intensivos, usando medidas moderadas de conservación.	715,8	14,26
III	Deben cultivarse con moderación requiriendo prácticas especiales de conservación.	941,2	18,75
II/III	Unidades de mapeo que pueden corresponder a una u otra clase, según condiciones particulares.	209,5	4,17
IV	Presentan limitaciones muy severas por lo cual deben cultivarse accidentalmente y requieren un manejo muy cuidadoso.	435,2	8,67
V	Apta para pastoreo intensivo o bosque.	191,4	3,81
IV/V	Interclase que puede corresponder a una u otra según condiciones particulares.	233,2	4,64
VI	Apta para pastoreo o bosque y deben usarse con moderación.	1.942,5	38,70
VII	Inadecuada para cultivos. Apta para pastoreo con uso muy limitado o para plantaciones de árboles con muchos cuidados.	351,2	7,00



**PROBLEMAS Y  
RECOMENDACIONES  
PARA EL USO  
Y MANEJO DE  
LOS SUELOS**

## PRINCIPALES LIMITANTES DE LOS SUELOS.

En esta parte se realiza una interpretación de las condiciones físicas de las diferentes unidades y sus características asociadas, mediante el análisis de los problemas de manejo y conservación de suelos, así como también las recomendaciones para mantener y mejorar su productividad.

Los caracteres intrínsecos no son sólo los que determinan el manejo de los suelos, sino que también el clima, el cual condicionará las medidas de conservación, fertilización, etc. .

En esta área los suelos en su gran proporción son de texturas pesadas, algo diferenciadas y de baja infiltración, siendo susceptibles a ser erosionados.

En general en esta área se pueden separar dos zonas, una predominantemente de suelos profundos, ondulada, donde se imponen algunas limitaciones al uso y manejo de los suelos y otra con suelos más superficiales de relieve más quebrado donde las limitaciones de uso son más severas.

Las tierras bajas, ocupan áreas restringidas teniendo principalmente problemas con el drenaje interno.

En las áreas donde los suelos han sido más intensamente trabajados para uso agrícola, estos se han erosionado severamente y su fertilidad natural ha descendido en la actualidad.

El uso y manejo de los suelos se deberá relacionar con el control de la erosión, un buen laboreo para la conservación de la humedad y mejorar la fertilidad y las condiciones físicas principalmente de los horizontes superiores, de forma que se pueda lograr una mayor productividad.

Para una mejor claridad en la separación de las distintas unidades de suelos de acuerdo a su capacidad productiva, se han agrupado / aquellos con características similares y que presentan los mismos problemas de uso y manejo.

GRUPO I. ( 2 - 11)

Suelos profundos, de diferenciación media a mínima, permeabilidad lenta y muy lenta y fertilidad alta a media.

- Erosión y grado de erosión varía con el grado de pendiente.
- Riesgo de sequía en verano
- Laboreo difícil.

GRUPO II. ( 1 - 3 - 33 - 42 )

Suelos profundos y moderadamente profundo, diferenciación media a máxima, permeabilidad lenta, fertilidad media a baja.

- Erosión y grado de erosión variable según la pendiente.
- Riesgo de sequía en verano.
- Profundidad menor que la ideal.
- Pueden presentar pedregosidad y/o rocosidad.

GRUPO III. (12 - 112)

Suelos superficiales y muy superficiales, con afloramientos rocosos.

- Alto riesgo de erosión.
- Rocosidad y pedregosidad.
- ▼ Problema de arraigamiento.
- Riesgo de sequía.

GRUPO IV. ( 4 - 5 - 13 - 23 )

Suelos profundos y muy profundos, de drenaje imperfecto y pobre, de fertilidad media a alta.

A) Planosoles

- Alto riesgo de erosión y erosión según la pendiente.
- Húmedos en invierno.
- Fertilidad media a baja.

B) Gley

- Alto riesgo de inundaciones de corta duración.
- Muy húmedos la gran parte del año.
- Napa freática alta.

## RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL USO Y MANEJO DE LOS SUELOS.

Aunque estas puntualizaciones finales no se deberán tomar como definitivas y particulares las mismas se basan en observaciones de campo, o en la aplicación de algunas prácticas de manejo que han tenido éxito en suelos similares; sin embargo pueden servir como guía general a los productores para la orientación de su explotación.

- 1.- Establecer y mantener vegetación permanente en áreas críticas para evitar o controlar la erosión.
- 2.- No arar las tierras bajas por requerir medidas muy intensivas de conservación.
- 3.- Proteger las zonas muy erosionadas (canales y cárcavas) por medio de terrazas de desviación de las aguas de tierras altas. Nivelar y empastar estas áreas de forma que permitan el trabajo con maquinaria agrícola y la disminución de los agentes erosivos.
- 4.- Proveer adecuada protección para los lugares de concentración de agua (no arar, y si son áreas desprovistas de vegetación nivelar e instalar un tapia adecuado).
- 5.- Procurar buena cobertura invernal de forma que el suelo no quede descubierto de vegetación.
- 6.- Reducir los cultivos carpidos.
- 7.- En áreas con erosión moderada instalar especies forrajeras permanentes.

## Tierras de Cultivo.

- 1.- Instalar fajas empastadas en áreas con pendientes 2 - 5%.
- 2.- Usar cultivos en fajas alternadas en pendientes entre 1 - 3%.
- 3.- Trabajar en contorno las tierras cultivadas, en fajas.
- 4.- Volver al suelo el máximo posible de residuos de las cosechas para mantener un aceptable % de humus y disminuir la destrucción de los agregados.
- 5.- Instalar praderas permanentes en los suelos de baja aptitud de la boro o erosionados.
- 6.- Proveer cobertura invernal del suelo, con rastrojo o con un cultivo en crecimiento para controlar la erosión y mantener la productividad.
- 7.- Rotar pastos y leguminosas de raíces profundas para mejorar la estrutura superficial, la fertilidad y facilitar la infiltración del agua.-
- 8.- Para evitar, o destruir la suela de arado, será conveniente variar la profundidad de arada.
- 9.- Practicar un sistema de cultivo conservacionista que incluye alfalfa o mezcla de leguminosas y gramíneas teniendo en cuenta la adapbilidad de los cultivos.
- 10.- Las labores se tratarán de hacer con adecuado contenido de humedad y la menor cantidad de veces posibles de forma de evitar la destrucción de las propiedades físicas.

Este trabajo forma parte del mapa semidetallado de la Cuarta Sección del Departamento de San José, realizado por el Programa de Estudio y Levantamiento de Suelos.

Los trabajos de campo fueron efectuados juntamente con el Bach. Julio Galli.-

Agradezco la orientación dada por el Bach. A.

Kaplan.-