

RECONOCIMIENTO EDAFOLOGICO DE LOS LLANOS ORIENTALES

COLOMBIA

TOMO II

LOS SUELOS DE LOS LLANOS ORIENTALES

Sección Primera



PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO
ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN



RECONOCIMIENTO EDAFOLOGICO

DE LOS

LLANOS ORIENTALES

COLOMBIA

TOMO II

LOS SUELOS DE LOS LLANOS ORIENTALES

SECCION PRIMERA

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION

FONDO ESPECIAL DE LAS NACIONES UNIDAS

ROME, 1965

LISTA DE TOMOS

Este tomo forma parte de un informe completo sobre los resultados obtenidos por el Programa de Estudios Edafológicos de los Llanos Orientales de Colombia, que consta de los siguientes tomos:

Tomo I Informe General

Tomo II Los Suelos de los Llanos Orientales

Sección Primera: Las Asociaciones de Suelos

Sección Segunda: La clasificación taxonómica
 Apéndice II-1

Tomo III La Vegetación Natural y la Ganadería

Sección Primera: La Vegetación

Sección Segunda: La Ganadería

Tomo IV Estudios Especiales en el Departamento del Meta

Sección Primera: La Economía

Sección Segunda: Estudio de los problemas hidráulicos

I N D I C E

	<u>Página</u>
LISTA DE FIGURAS	iv
LISTA DE CUADROS	v
GLOSARIO	vi
CONVENCIONES DE LOS ESQUEMAS DE PERFILES	ix
AGRADECIMIENTO	x
MÉTODOS Y DEFINICIONES	1
MÉTODOS	1
Trabajos de campo	1
Métodos de fotointerpretación y cartografía	2
Métodos de laboratorio	4
DEFINICIONES	6
La serie de suelos	6
La asociación de suelos	8
Las fases de suelos	8
LAS ASOCIACIONES DE SUELOS	11
LA LEYENDA DEL MAPA	11
DESCRIPCION DE LAS ASOCIACIONES	17
Las asociaciones del pie de monte	17
<u>Abanicos aluviales antiguos</u>	17
Asociación Mg	17
" Mf	20
" Mc	22
<u>Abanicos aluviales subrecientes</u>	26
Asociación Pa	26
" Pg	34
" Pm	37
" Pf	45
" Pl	48
" Pp	50

	<u>Página</u>
<u>Las asociaciones de las terrazas aluviales</u>	54
Asociación Ta	54
" Te	59
" Tp	61
" Tm	64
" Tb	69
" Ti	72
" Tw	74
" Tv	77
 <u>Las asociaciones de la llanura aluvial de desborde</u>	 80
Asociación Da	82
" Dd	85
" Db	91
" Dr	97
 <u>Las asociaciones de la llanura eólica</u>	 101
Asociación Em	101
" Es	105
" Ea	107
" Er	113
" Ee	114
 <u>Las asociaciones de los aluviones recientes</u>	 117
Asociación Vb	119
" Va	122
" Vn	126
 <u>Las asociaciones de las altillanuras</u>	 129
Asociación Aa	132
" As	137
" Ao	138
" Ac	142
" Av	145
" Ae	147
 <u>Tipo de tierra miscelánea</u>	 150
<u>Raudales y pantanos</u>	150

	<u>Página</u>
ENGLISH SUMMARY (Resumen en inglés)	153
COLABORADORES	155
BIBLIOGRAFIA	156

APENDICE II-1: PERFILES DE SUELOS, sus Análisis y Descripciones

El Apéndice II-1 constituye un libro aparte.

APENDICE II-2: MAPAS DE SUELOS

Este Apéndice II-2 contiene las siete hojas del mapa de suelos a escala 1:250.000 del área de estudio, que se han incluido en un legajo separado.

LISTA DE FIGURAS

	<u>Página</u>
II-1 Mapa de zonas pilotos	3
II-2 Clases de drenaje.	9
II-3 Mapa de paisajes.	14
II-4 Fotografía aérea de: abanicos aluviales antiguos, Mg y Mc.	15
II-5 Corte esquemático de la asociación Mg	18
II-6 Corte esquemático de la asociación Mf	21
II-7 Fotografía aérea: abanicos aluviales subrecientes, Pa y Pf	23
II-8 Fotografía aérea: abanicos aluviales subrecientes, Pp y Pg	24
II-9 Fotografía aérea: abanicos aluviales subrecientes, Pm y Pl	25
II-10 Corte esquemático de la asociación Pa	27
II-11 Corte esquemático de la asociación Pa	29
II-12 Corte esquemático de la asociación Pg	35
II-13 Corte esquemático de la asociación Pm	38
II-14 Corte esquemático de la asociación Pf	44
II-15 Corte esquemático de la asociación Pl	47
II-16 Corte esquemático de la asociación Pp	51
II-17 Fotografía aérea: terrazas aluviales, Ta y Tb.	55
II-18 Corte esquemático de la asociación Ta	57
II-19 Corte esquemático de la asociación Te	60
II-20 Corte esquemático de la asociación Tp	63
II-21 Corte esquemático de la asociación Tm	66
II-22 Corte esquemático de la asociación Tb	70
II-23 Corte esquemático de la asociación Tl	73
II-24 Corte esquemático de la asociación Tw	76
II-25 Corte esquemático de la asociación Tv	79
II-26 Fotografía aérea: Llanura aluvial de desborde, Dd y Db	81
II-27 Corte esquemático de la asociación Da	83
II-28 Corte esquemático de la asociación Dd con salidas de madre.	87
II-29 Corte esquemático de la asociación Dd con poco relieve.	88

	<u>Página</u>
II-30 Corte esquemático de la asociación Db	93
II-31 Corte esquemático de la asociación Dr	96
II-32 Fotografía aérea: médanos, Em	99
II-33 Fotografía aérea: llanura eólica con escarceos, Es y Ee.	100
II-34 Corte esquemático de la asociación Em	102
II-35 Corte esquemático de la asociación Es	106
II-36 Corte esquemático de la asociación Ea	109
II-37 Corte esquemático de la asociación Er	112
II-38 Corte esquemático de la asociación Ee	116
II-39 Corte esquemático de la asociación Vb	120
II-40 Corte esquemático de la asociación Va	124
II-41 Corte esquemático de la asociación Vn	128
II-42 Fotografía aérea: altillanura Aa, As y Ae.	130
II-43 Fotografía aérea: altillanura Aa, Ao, Ac, Ae y Av.	131
II-44 Corte esquemático de la asociación Aa	133
II-45 Corte esquemático de la asociación As	136
II-46 Corte esquemático de la Asociación Ao	140
II-47 Corte esquemático de la asociación Ac	144
II-48 Corte esquemático de la asociación Av	146
II-49 Corte esquemático de la asociación Ae	149

LISTA DE CUADROS

II-1 Zonas pilotos	1
II-2 Extensión de los paisajes y las asociaciones	152

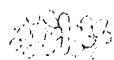
Glosario de términos geomorfológicos

- Aluvión - Sedimento de arcilla, limo, arena y cascajo que deposita un río, especialmente durante sus crecientes e inundaciones.
- Anticlinal - Pliegue convexo de capas geológicas.
- Bajada - Terreno con declive suave; transición entre cúspide y depresión.
- Bajiforme - Término para indicar que un cierto suelo se ha desarrollado en material de "bajo".
- Bajito - Depresión pequeña entre dos escarceos.
- Bajo - Término local para bañado.
- Banco - El término, de uso local, se refiere a las partes altas no inundables de un terreno. En particular un banco es un viejo dique natural.
- Banqueta - El término es usado como diminutivo de "banco" y en general se refiere a un dique natural pequeño formado por una salida de madre.
- Bañado - Depresión inundable en lo general bordeado por diques naturales. Geomorfológicamente es una depresión en una llanura aluvial donde se depositan los materiales finos de las aguas de inundación de los ríos. A veces hay un desagüe por medio de un caño.
- Bolsa de médano - Depresión entre médanos donde el nivel freático puede ser alto.
- Cabeza de estero - Parte de un estero cercada su principio, donde por la mayor altura hay un drenaje algo mejor o donde la acumulación de materia orgánica no es muy fuerte todavía.
- Camellón - Loma alargada de muy poco relieve.
- Cañada - Cauce antiguo de un río en el centro de un viejo dique natural; es seco en el verano, y en el invierno sirve de desagüe.
- Caño - Desagüe fluvial de tamaño menor que un río.
- Coluvión - Sedimento de materiales de erosión, depositado al pie de pendientes por acción de la gravedad.
- Cúspide - Parte superior de algo; en la geomorfología la cúspide tiene un relieve suave.
- Dique natural - Camellón bajo de relieve convexo paralelo y adyacente al cauce de un río. Representa la faja de mayor sedimentación aluvial. En los Llanos Orientales la anchura promedio es de unos 100 metros.
- Diquiforme - Término para indicar que un cierto suelo se ha desarrollado en materiales de dique natural.
- Duniforme - Término para indicar que un cierto suelo se ha desarrollado en material de duna.
- Eólico - Término geomorfológico para indicar un depósito que ha sido transportado por el viento.

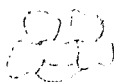
- Escarceo - Pequeño camellón de tierra de 50 cm de altura más o menos paralelo a las curvas de nivel. En los Llanos también se aplica el nombre de "banquetica".
- Estero - Vía amplia de drenaje en terreno plano, con el suelo permanentemente húmedo e inundable en el invierno y con una acumulación fuerte de materia orgánica.
Etimológicamente la palabra es derivada de estuario y se refiere a las fajas bajo la influencia directa de las rías (entradas del mar en las marismas donde actúa el flujo y reflujo de la marea), pero también se usa para indicar cualquier terreno inundable.
- Falla - Fractura en la corteza terrestre, generalmente vertical o muy inclinada.
- Loess - Depósito eólico de material limoso.
- Loessiforme - Término para indicar que un cierto suelo se ha desarrollado en "loess".
- Llanura aluvial de desborde - Una llanura formada por depósitos aluviales repartidos entre diques naturales, banquetas de salidas de madre, y banados ("bajos"). El patrón es similar a un patrón deltaico.
- Llanura eólica - Una llanura formada por depósitos eólicos.
- Médano - Duna; colina de material arenoso depositada por el viento. En los Llanos los médanos de forma longitudinal se encuentran al lado sotavento de ríos antiguos y actuales, y en dirección noreste-sudoeste, la cual es la dirección principal de los vientos alisios.
- Mesa - Terreno plano bordeado por barrancos que lo separa de terrenos más bajos.
- Orillar - Depósito aluvial en forma de media luna en la curva interior de un meandro de un río.
- Pie de monte - Terreno contiguo a las montañas.
- Plintita - Del griego "plinthos", ladrillo. Es la mezcla de arcilla con cuarzo y otros diluyentes, rica en sesquióxidos, pobre en humus, altamente meteorizada y generalmente se encuentra como motas rojas. Para los Llanos se considera el horizonte "gen".
- Raudal - Término local usado para indicar los terrenos invadidos por agua corriente de un río. En estos terrenos hay un flujo continuo de agua, sin o con pocos cauces definidos, y con un desagüe más abajo en el sistema fluvial.
- Reborde de caño y barranco - Faja paralela a un caño o a un barranco donde por lo profundo del caño o del barranco el drenaje natural es mejorado.
- Rizamiento - Conjunto de surquillos paralelos.
- Salida de madre - Derrame de agua a través de una brecha en un dique natural hacia el terreno bajo.
- Sinclinal - Pliegue cóncavo de capas geológicas.

- Surquillo -- Pequeño surco de erosión con bordes muy suaves; ocurre con frecuencia en la altillanura plana en pendientes hasta 3 por ciento, donde el surquillo tiene un relleno de materia orgánica.
- Terraza -- Terreno plano o casi plano que corresponde a un nivel antiguo de erosión y/o de sedimentación; la erosión posterior deja la terraza como una plataforma.
- Valle coluvio aluvial -- Valle en medio de un terreno escarpado, donde los sedimentos son una mezcla de materiales aluviales y coluviales.
- Vega -- Aluvión reciente en las riberas de un río, sujeto a inundaciones.
- Vegón -- Aluvión subreciente de un río, no sujeto a inundaciones.
- Zural -- Término local usado para indicar un terreno plano con un patrón de erosión formando una red intrincada de zanjas que han dejado entre sí montículos con un diámetro promedio de un metro, llamados zuros. La profundidad de las zanjas puede variar entre 10 y 150 centímetros.

CONVENCIONES DE LOS ESQUEMAS DE PERFILES



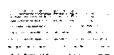
Estructura de migajones



Estructura de bloques



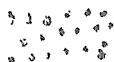
Estructura de prismas



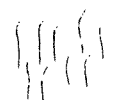
Horizontes superficiales. A color más oscuro mayor número de líneas.



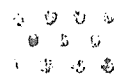
Plintita endurecida



Concreciones



Moteados irregulares



Cascajo

AGRADECIMIENTO

El Programa Estudios Edafológicos de los Llanos Orientales desea expresar su agradecimiento a todas las entidades y personas quienes, en una u otra forma, prestaron su colaboración para la realización del presente estudio.

Especialmente agradece a:

Gobernación del Departamento del Meta, por la facilitación de oficinas durante dos años.

Instituto Colombiano de Reforma Agraria, por la contribución en fondos y en personal para el reconocimiento de la zona del Pie de Monte.

Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", por la autorización de publicar las fotografías aéreas y por su colaboración en general.

Servicio Geodésico Interamericano, Seccional Bogotá, y Servicio de Seguridad Rural de los Llanos Orientales, Seccional El Yopal, por vuelos de reconocimiento.

Compañía "Shell Condor S.A."

International Petroleum Colombia Ltd. "Intercol", por la ayuda en cartografía.

Base de la Fuerza Naval, Orocué.

Grupo de Caballería Páez, El Yopal, y varios pobladores de los Llanos, por la hospitalidad con que recibieron a todo el personal del Programa.

I. METODOS Y DEFINICIONES

A. METODOS

1) Trabajos de campo

El estudio de los suelos se hizo a base de "muestreo selectivo". El principio de este método es que se escogen zonas pilotos que cada una sea representativa para cierto paisaje; en cada zona piloto se ejecutan estudios semidetallados para conocer las series de suelos principales, sus variaciones y su distribución.

En los paisajes importantes se escogieron dos o más zonas pilotos para determinar las variaciones de las asociaciones de series a través de la extensión del paisaje.

Así se estudiaron en 20 zonas pilotos los suelos. Véase la figura II-1 y el cuadro II-1. El total de las zonas pilotos cubre 3 por ciento de toda la zona del mapa final, un porcentaje bajo, pero dada la gran uniformidad dentro de un paisaje, y el número reducido de paisajes, suficientes para reconocer todos los suelos principales.

Para cada zona piloto se destacó una comisión de uno o dos ingenieros agrónomos, quienes recorrieron toda el área, haciendo cateos y excavaciones para estudiar en detalle los perfiles y para tomar muestras de cada horizonte para análisis de laboratorio.

La descripción detallada de los perfiles fue ejecutada principalmente según las normas del Soil Survey Manual, Soil Survey Staff (1951), con pequeñas modificaciones que se mencionan en el texto.

Los estudios en el campo fueron completados con observaciones sobre el relieve, el drenaje, ocurrencia de inundaciones, desarrollo de cultivos y pastos, etc. para poder interpretar con mayor precisión el valor relativo de los suelos.

Los estudios fueron finalizados por reconocimientos generales entre las zonas pilotos.

<u>ZONAS PILOTOS</u>	<u>CUADRO II-1</u>	<u>HECTAREAS</u>
ARAUCA		9.200
ARAUQUITA		13.000
AGUAS CLARAS		35.000
ARIPORO		21.000
APIAY - LA LIBERTAD		13.000
CAVIONA		8.200
CRAVO NORTE		33.000
CUMARAL - RESTREPO		12.000
EL YOPAL		45.000
FORTUL		18.000
FLORIDA		8.200
GANDUL		8.000
HORIZONTES		10.950
OROCUE I		9.000
OROCUE II		9.000
PASO NUEVO		45.000
PUERTO LOPEZ		40.000
RONDON		10.000
SARAVENA		20.000
SAN MARTIN		14.000
	TOTAL	381.550
	PROMEDIO	19.000

2) Métodos de fotointerpretación y cartografía

Para el reconocimiento de los suelos de los Llanos Orientales se disponía de una cobertura casi total de fotografías aéreas, principalmente a escala 1:40.000 y en algunas zonas a 1:60.000 y 1:20.000. Además hay de unos 5.000 km² fotografías infrarrojas a 1:40.000, las cuales sirvieron para estudiar varios detalles del drenaje.

Con excepción de una zona al sur de Villavicencio, existen mosaicos de las fotografías aéreas, de toda el área del estudio a varias escalas entre 1:40.000 y 1:100.000, con la mayoría a 1:50.000 en cuadrángulos de 30 x 40 km.

Utilizando los mosaicos en los cuales los rasgos generales de la fisiografía son visibles, fue elaborado el mapa de paisajes, base principal para escoger las zonas pilotos. De cada zona piloto se hizo una interpretación de las fotografías aéreas, resultando en un mapa detallado de los paisajes y subpaisajes. Donde fue necesario se hicieron algunas correcciones en este mapa según los resultados de las investigaciones en el campo.

Se encontró una correlación muy buena entre las unidades fisiográficas de los mapas fotoanalíticos y las asociaciones de suelos como establecidas en el campo. Los límites de ambos son prácticamente idénticos.

Una vez establecido el patrón de las asociaciones, se procedió a ejecutar la fotointerpretación completa, interpolando y extrapolando los conocimientos detallados de las zonas pilotos. El patrón es en unos casos tan intrincado que su reproducción exacta en la escala final (1:250.000) no sería posible. En la llanura aluvial de desborde, por ejemplo, los diques forman una red muy complicada, y en este y otros casos se simplificó el dibujo, procurando siempre mantener la misma relación de superficie en las asociaciones componentes del paisaje: al omitir diques pequeños y estrechos se dibujaron los restantes algo más grandes para que el mapa mostrara la misma superficie de diques, como ocurre en la realidad.

Cambios graduales y otras características de las unidades del mapa no visibles en las fotografías fueron delineados con chequeos adicionales en el campo.

La base cartográfica fue obtenida de manera sencilla. Se hizo una reducción fotográfica de los mosaicos a escalas de 1:100.000 y 1:250.000. La escala 1:100.000 se utilizó para el mapeo en borrador, y luego se redujo esto fotográficamente a 1:250.000, la escala del mapa final.

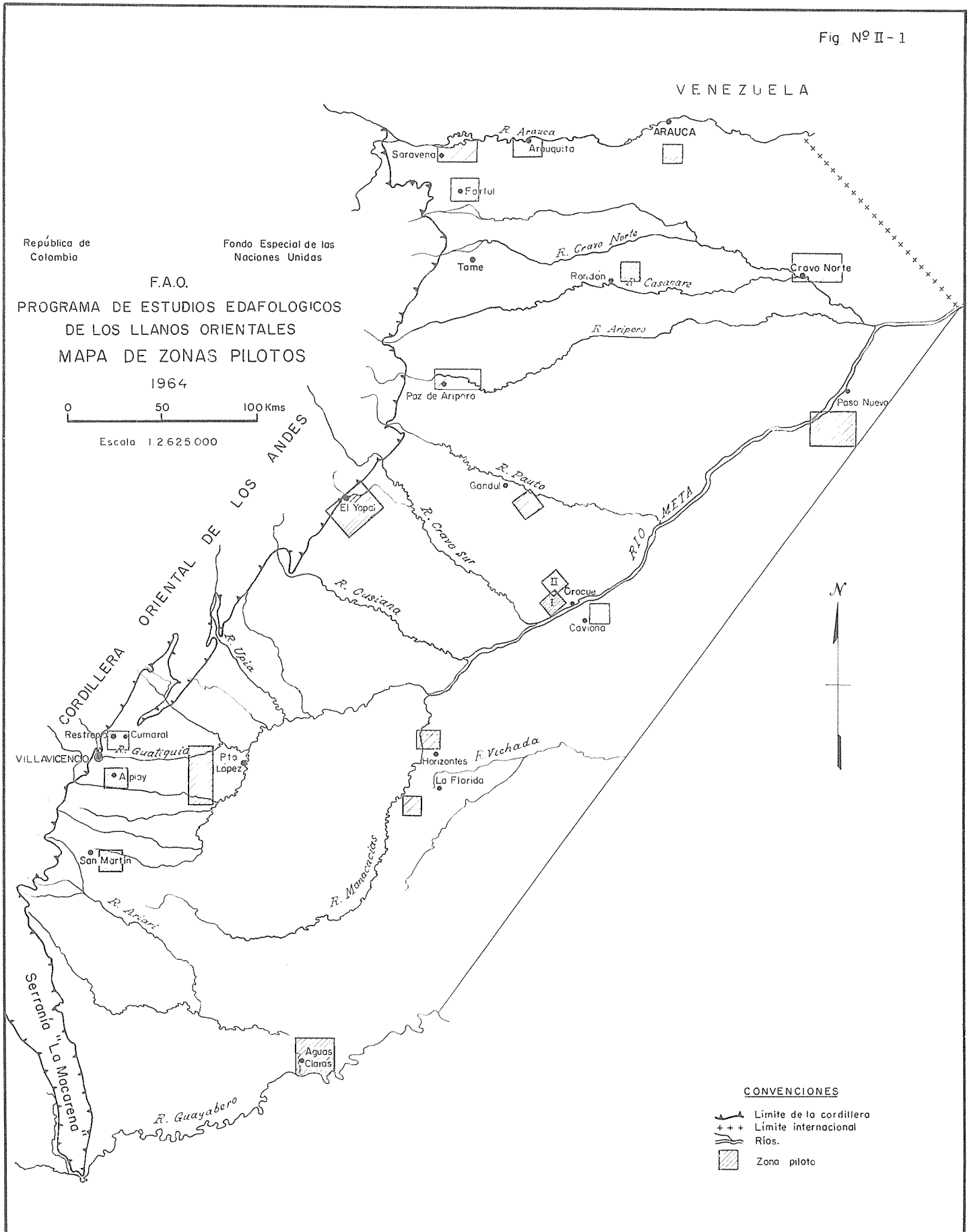
Utilizando mapas existentes del Instituto Geográfico y de algunas compañías petroleras se compiló la carta topográfica de aproximadamente 20 por ciento del área total. Los 80 por ciento restantes fueron compilados de los mosaicos reducidos a 1:250.000, ajustándolos a la base cartográfica de la primera parte, la cual es una proyección de Gauss, también llamada Mercator Transversa. En la posición absoluta de los datos topográficos con respecto al sistema de coordenadas puede haber errores apreciables por falta de puntos de control, pero en la posición relativa hay poco error gracias a los mosaicos de las fotografías aéreas. Por razones de conveniencia se utiliza en Colombia un sistema de cuadrángulos, cada uno de 60 x 80 km² e identificados por una letra indicando la posición latitudinal, y una cifra que indica la posición longitudinal. Los mosaicos son ajustados a este sistema de cuadrángulos.

La carta topográfica del área a 1:250.000 fue dividida en 7 planchas.

Para disponer de un mapa base en escala 1:500.000, se hizo una reducción fotográfica del mapa a 1:250.000 y se simplificó el patrón topográfico. Ese mapa está dividido en 2 planchas y forma la base para otros, por ejemplo el mapa de vegetación.

Otras reducciones a escala menor fueron hechas para servir de base para varios mapas incorporados en este informe.

Fig. N° II - 1



3) Métodos de laboratorio

Las muestras de suelos fueron analizadas por el Laboratorio de Suelos del Departamento Agrológico del Instituto Geográfico "Agustín Codazzi" en Bogotá, D.E., Colombia. Los métodos seguidos por este Laboratorio han sido publicados recientemente (Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", 1963). Las determinaciones siguientes fueron realizadas:

Análisis granulométrico

Método de la pipeta. Destrucción de la materia orgánica con H_2O_2 (30%); dispersión con hexametáfosfato de sodio más carbonato sódico; separación de las arenas por vía húmeda sobre tamiz de 325 mallas. Secamiento de las arenas en estufa y determinación de 5 fracciones con tamices de 18, 35, 60, 140 y 325 mallas. Determinación de los limos y arcillas de la suspensión con pipeta Lowy de 25 ml y 10 ml, llevando a seco y pesando los residuos de las alícuotas. (Kilmer et al., 1949.)

Humedad (PW)

Secamiento en estufa a $100-105^\circ C$ durante 24 horas de la muestra molida y tamizada por malla de 2 mm, seca al aire; se calcula en % de suelo seco a $105^\circ C$ (Assoc. of Off. Agric. Chemists, 1955).

Textura

Las clases se definieron en base del análisis granulométrico utilizando el diagrama triangular de textura del Soil Survey Manual. Las abreviaciones utilizadas tienen el siguiente significado: (Soil Survey Staff, 1951)

<u>A</u> :	Arenoso	(sand(y))	<u>g</u> :	grueso	(coarse)
<u>Ar</u> :	Arcilloso	(clay(ey))	<u>f</u> :	fino	(fine)
<u>F</u> :	Franco	(loam(y))	<u>mf</u> :	muy fino	(very fine)
<u>L</u> :	Limoso	(silt(y))			

Oxidos de hierro libres, Det modificado (Fe_2O_3)

Agitación de 2 g de muestra con 2 g de ditonito (hidrosulfito de sodio), en 40 ml de agua durante 16 horas. Ajuste del pH en 3,5 y 4,0: centrifugación; oxidación con H_2O_2 en una alícuota de 5 ml de solución sobrenadante. Valoración del Fe con versenato en presencia del ácido sulfosalicílico como indicador. (Kilmer, 1960 y Cheng et al., 1953.)

Carbón orgánico (C)

Por oxidación con ácido crómico, sin calentamiento externo y valoración del exceso de dicromato con solución ferrosa en presencia de o-fenantrolina. (Walkley, 1934.)

Nitrógeno total Kjeldahl modificado (N)

Por digestión de la muestra con H_2SO_4 (conc.) y mezcla acelerante de Jackson. Absorción del amoníaco destilado sobre ácido bórico y valoración mediante titulación con HCl 0,1 N en presencia de indicador mixto según Jackson. (Jackson, 1958.)

Acidez (pH)

Potenciómetro, sobre muestra de suelo saturado con agua (pasta), con electrodo de vidrio. (Jackson, 1958.)

Capacidad catiónica de cambio (ccc)

Método del acetato de amonio 1N (pH = 7) modificado. Saturación de 10 g de muestra con NH_4OAc 1N, por agitación y filtración. Desplazamiento del NH_4^+ retenido por el complejo con NaCl (sol. 10%) por filtración; destilación del amoníaco por arrastre de vapor en equipo Quikfit, sobre una alícuota del filtrado. (Peech et al., 1947.)

Cationes en meq./100 g, cationes cambiabiles

Por desplazamiento con NH_4OAc 1N (pH = 7), utilizando el filtrado obtenido en la determinación de la capacidad de cambio, antes del tratamiento con NaCl. Evaporación a sequedad. Tratamiento con "Agua Regia" y calcinación, doble disolución con HCl 6N, llevando a sequedad y recuperación de las bases con HCl 1N, llevando a 50 ml. (Peech et al., 1947.)

Calcio y magnesio de cambio (Ca, Mg)

Por valoraciones complexométricas con versenato sobre una alícuota de la solución obtenida según se indicó en el método de los cationes cambiabiles. (U.S. Soil Salinity Lab., 1954.)

Sodio y potasio de cambio (Na,K)

Espectrofotométricamente a la llama (espectrofotómetro Beckman D.U.) sobre la solución obtenida según se indicó en el método de los cationes cambiabiles. (U.S. Soil Salinity Lab., 1954.)

Aluminio de cambio (Al)

Por extracción con KCl 1N, por agitación de la muestra con KCl durante 5 minutos, reposo de 30 minutos, filtración al vacío, 5 lavadas con solución extractora (KCl). Neutralización con NaOH aprox. 0.1N a la fenolftaleína. Tratamiento con 10 ml de NaF (solución al 4%) que produce el complejo Fluo-aluminato con liberación de OH. Valoración con HCl 0.1N. (Yuan, 1959.)

Hidrógeno de cambio (H)

Calculado por diferencia entre la capacidad catiónica de cambio (ccc) y el total de Ca, Mg, K, Na.

Bases totales (BT)

Suma de los cationes cambiabiles (Ca, Mg, K, Na).

Porcentaje de saturación

Saturación de la capacidad catiónica del suelo por la suma de los cationes Ca, Mg, K y Na (100 B.T./ccc).

Fósforo disponible (P)

Por extracción del suelo con solución extractora de fluoruro de amonio 0,03N + ácido clorhídrico 0.025N. Determinación colorimétrica del complejo fosfomolibdico entre 5 y 20 minutos a 660 m.micras en fotocolorímetro Coleman Jr. (Bray et al., 1954.)

B. DEFINICIONES

1) La serie de suelos

La serie de suelos es una unidad taxonómica de bajo nivel; agrupa suelos que se formaron de un mismo material parental en iguales condiciones de drenaje y clima y que muestran una misma secuencia de horizontes. De esta definición es evidente que los criterios principales en distinguir una serie de otra son tres, que brevemente se tratan en lo siguiente:

a) Material parental

En un cierto material parental (sedimento o roca en descomposición) pueden ocurrir diferencias en texturas, las cuales determinan la separación de series. Dentro de una serie no se permite sino una pequeña variación en la textura de un cierto horizonte del subsuelo. La variación en el primer horizonte puede ser más grande, pero en la práctica esto no significa mucho, porque cuando los horizontes superficiales tienen texturas distintas, los otros horizontes también muestran diferencias en la textura. Para la clasificación de la textura se ha seguido el sistema del Soil Survey Manual (Soil Survey Staff, 1951).

b) Drenaje

Para el estudio de los suelos de los Llanos Orientales se han establecido seis clases de drenaje.

Las principales características objetivas para apreciar el drenaje son los colores peculiares, las formaciones de gley, manchas y moteados en el suelo; para clasificarlos se sigue el sistema Munsell para colores de suelos.

Se ha optado por una calificación para cada una de las clases de drenaje natural, teniendo en cuenta las dos fuentes principales de agua que afectan los suelos para el drenaje, a saber: el agua lluvia (precipitación), que será indicada por la primera cifra y el nivel freático por la segunda cifra en el símbolo que designa la clase de drenaje (véase Figura II-2).

Las seis clases de drenaje son las siguientes:

Muy pobremente drenados (símbolo: 5)

Los suelos minerales que tienen una de las siguientes características:

- un horizonte turboso o muy rico en materia orgánica con value no más de 2 y chroma no más de 1, que descansa sobre horizontes que todos son gleizados.
- horizontes superficiales con value amasado de 3 o menos y con todos los horizontes hasta 60 cm con chroma matriz de 1 o menos, sin moteados veteados o irregulares.

Estos suelos permanecen la mayor parte del año con el agua freática cerca o sobre la superficie. Ocurren en viejos cauces, bajos o esteros en los Llanos. Se inundan frecuentemente. Los suelos de esta clase de drenaje son demasiado húmedos para poder sostener cultivos (a excepción del arroz) sin drenaje artificial.

Pobremente drenados (símbolos: x4 y 4x).*

Suelos no muy pobremente drenados (5) con una de las siguientes características:

* En los símbolos, la letra x designa que la intensidad del efecto de las aguas de lluvias (x puesto en primer lugar) o del nivel freático (x en segundo lugar) puede variar.

- el gley del agua freática se presenta a menos de 15 cm y por lo menos desde el límite inferior de A_1 (x_4),
- los horizontes superficiales con value no más de 2 y chromas no más de 1, sobre todos los horizontes gleizados hasta 60 cm, pero con otros horizontes no gleizados entre 60 y 100 cm ($4x$).

El agua es removida tan lentamente del suelo que los perfiles están mojados la mayor parte del invierno. En esta clase de drenaje, en algunos suelos de los Llanos, el agua freática puede oscilar ampliamente desde la superficie hasta 2 y 3 metros de profundidad. Estos suelos ocurren en las zonas planas, alejadas de los caños.

Para ser cultivados, estos suelos necesitan comunmente drenaje artificial en la época húmeda, y muchas veces irrigación en la época seca.

Imperfectamente drenados (símbolos: x_3 y $3x$)

Suelos ni 5, ni 4, con una de las siguientes características:

- el gley o los moteados veteados o irregulares del agua freática empiezan a menos de 40 cm (x_3),
- el gley o los moteados veteados o irregulares ambos del agua superficial se presentan desde la superficie hasta por lo menos 30 cm ($3x$).

Estos suelos tienen frecuentemente capas lentamente permeables que impiden la percolación del agua durante aguaceros fuertes; se encuentran también en el límite de los bajos cerca de las transiciones hacia los diques donde ocurren inundaciones por corto tiempo.

Los cultivos arbustivos suelen sufrir las consecuencias de esta mala condición del drenaje imperfecto; las plantas anuales podrían recibir beneficios con drenaje artificial.

Moderadamente bien drenados (símbolos: x_2 y $2x$)

Suelos ni 5, 4 ó 3, que tienen una de las siguientes características:

- el gley o los moteados veteados o irregulares del agua freática aparecen entre 40 y 80 cm (x_2),
- el gley o los moteados veteados o irregulares, ambos del agua superficial, se presentan desde la superficie hasta 15 a 30 cm de profundidad ($2x$), o
- los moteados radiculares van desde la superficie hasta más de 25 cm ($2x$).

El agua en estos suelos es removida algo lentamente; sin embargo, generalmente no se inundan, el nivel freático se encuentra en la época de lluvias entre 40 y 80 cm, y puede bajar considerablemente en la época seca. Estos suelos no necesitan drenaje para cultivos anuales, aunque pueden presentar condiciones desfavorables a los cultivos arborescentes.

Bien drenados (símbolos: x_1 , $1x$)

Suelos ni 5, 4, 3 ó 2 que tienen una de las siguientes características:

- el gley o los moteados veteados o irregulares del agua freática aparecen entre 80 y 200 cm (x_1),

- el gley o los moteados veteados o irregulares, ambos del agua superficial, van desde la superficie hasta menos de 15 cm (1x), o
- los moteados radicales van desde la superficie hasta menos de 25 cm (1x),
- sin moteados veteados o irregulares, pero con moteados radicales o con texturas no arenosas a menos de 2 metros.

En estos suelos se encuentran las condiciones óptimas para el abastecimiento de agua y aire a los cultivos de cualquier tipo y durante la temporada húmeda; las texturas son generalmente medias.

Excesivamente drenados (símbolo: O)

Suelos que no muestran ningún tipo de moteados hasta 2 metros y que tienen alta permeabilidad por las texturas arenosas en todo el perfil, o con pendientes tan altas que la mayoría del agua lluvia se pierde por la alta escorrentía.

Estos suelos no retienen la suficiente agua que satisfaga las necesidades de las plantas después de las lluvias. Esta clase de drenaje agrupa suelos inadecuados para la agricultura.

Las clases están representadas gráficamente en la Figura II-2.

c) Horizontes

Las definiciones de los horizontes y capas que constituyen los perfiles de suelos siguen las normas del Soil Survey Manual, Soil Survey Staff (1951), con la excepción del horizonte A2e, que se describe en el capítulo I.B.1.b de la Sección Segunda de este tomo. El subíndice s, que se utiliza para algunos horizontes B, indica la presencia, según observaciones en el campo, de películas de arcilla sobre las caras de agregados blocosos, en horizontes que no son argílicos.

2) La asociación de suelos

Las unidades taxonómicas individuales (series, familias, etc.) no pueden siempre ser mostradas separadamente en los mapas de reconocimiento general de suelos. Dependiendo de la escala del mapa y su propósito, los mapas de suelos son frecuentemente más fáciles de leer y entender si grupos bien definidos de suelos son mostrados en vez de un patrón muy intrincado de unidades taxonómicas.

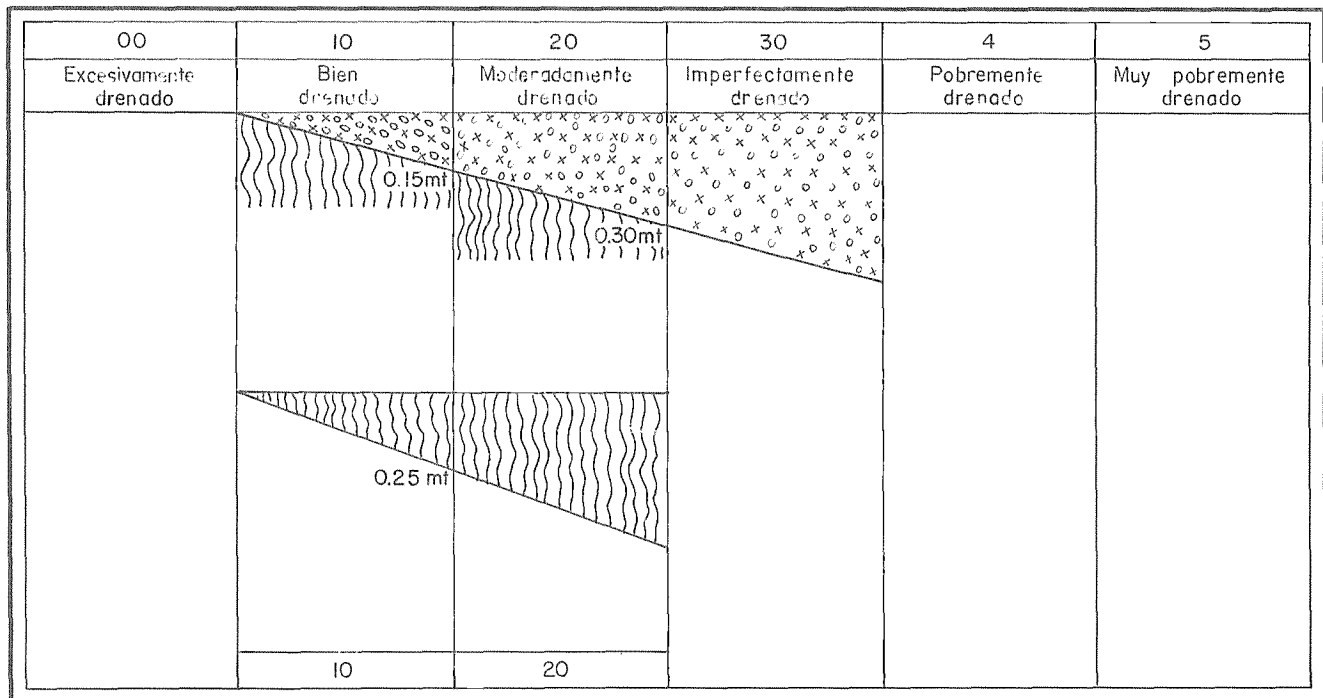
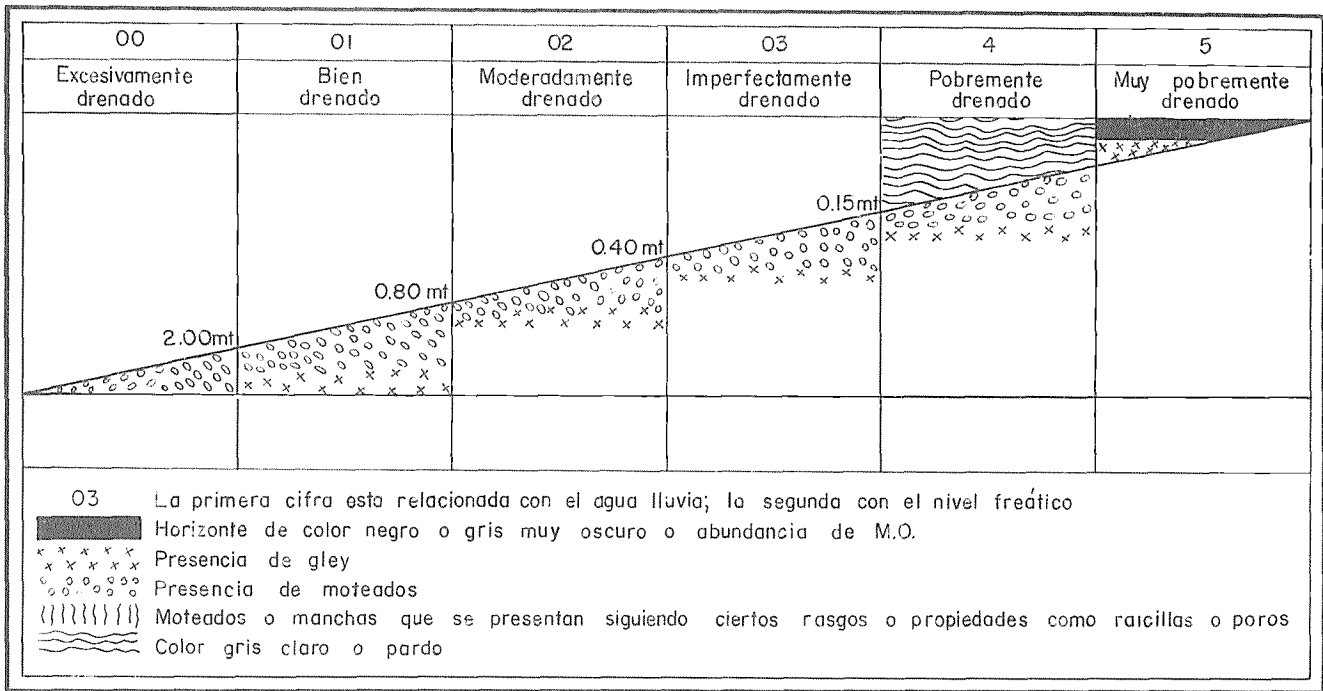
Estos grupos que simplifican el entendimiento de los mapas de suelos son llamados "asociaciones de suelos".

La asociación de suelos es entonces una unidad cartográfica. Se puede definirla como una agrupación de unidades taxonómicas conocidas y comunmente asociadas geográficamente en un patrón definido. Las unidades taxonómicas generalmente guardan entre sí una relación bien de origen (material parental) o bien de posición topográfica.

Para la descripción de las asociaciones véase el capítulo II.

3) Las fases de suelos

Una fase de suelos se define como una subdivisión de cualquier unidad taxonómica, basada en la ocurrencia de cierta característica o cierta combinación de características, que tienen un significado para el uso o manejo de los suelos.



Fondo Especial Naciones Unidas F.A.O. - Programa Estudio de Suelos Llanos Orientales

CLASES DE DRENAJE

Fig. II-2

Tal característica puede ser la pendiente, el grado de erosión, la profundidad, la pedregosidad, etc.

Para los suelos de los Llanos no se han establecido en la clasificación todas las fases, pero sí se ha indicado en la descripción de las series cuáles son los factores que determinan las fases. El mapa de suelos no las muestra, con una excepción importante: en una zona de aproximadamente dos millones de hectáreas ocurren los llamados "zurales", que son redes intrincadas de zanjas de erosión en terrenos casi planos. Tales zurales son indicados por un símbolo especial.

II. LAS ASOCIACIONES DE SUELOS

A. LA LEYENDA DEL MAPA

Introducción

La leyenda del mapa consiste en una serie de unidades, las asociaciones, que cada una tiene una agrupación definida y distinta de series de suelos.

Cada asociación consiste en suelos derivados de una misma formación geológica. En la asociación las diferencias en los materiales parentales son distribuidas en un patrón definido, que se repite a través de toda la asociación. La asociación tiene una misma historia geomorfológica, con un mismo macro y mesorrelieve, y un mismo régimen hidrológico.

Las tierras que pertenecen a cada asociación tienen a grandes rasgos el mismo tipo de uso agropecuario.

Se pueden agrupar varias asociaciones juntas, en paisajes, con el criterio de que un paisaje sea formado por asociaciones que son derivadas de una sola formación geológica, aunque entre sí pueden existir diferencias en edad y en el desarrollo posterior, que han influenciado la formación de los suelos. Esta agrupación se muestra en la Figura II-3, la cual indica también la localización del área estudiada.

Para el levantamiento general de suelos la asociación es la unidad principal cuando se trata de la distribución regional de los suelos y su uso.

Las asociaciones, agrupadas en paisajes, figuran en la leyenda como sigue:

Leyenda

PIE DE MONTE

Abanicos aluviales antiguos

Mg Suelos de las mesas y terrazas, excesivamente y bien drenados, de texturas gruesas y moderadamente gruesas.

Mf Suelos de las mesas y terrazas, bien y moderadamente bien drenados, de texturas moderadamente gruesas a finas.

Mc Suelos de los abanicos fuertemente disectados, excesivamente y bien drenados, de texturas gruesas a finas, escarpados, muy erodables.

Abanicos aluviales subrecientes

Pa Suelos de los abanicos superiores, bien drenados, de texturas moderadamente gruesas a finas.

Pg Suelos de los abanicos inferiores, bien y moderadamente bien drenados, de texturas gruesas y moderadamente gruesas.

Pm Suelos de los abanicos inferiores, bien a pobremente drenados, de texturas moderadamente gruesas a finas.

Pf Suelos de los abanicos inferiores, bien drenados, de texturas moderadamente finas.

- Pl Suelos de los lechos fluviales abandonados, bien a imperfectamente drenados, de texturas gruesas a medias, sobre piedras.
- Pp Suelos de los abanicos pedregosos, excesivamente a imperfectamente drenados, de texturas gruesas a medias, sobre piedras.

TERRAZAS ALUVIALES

- Ta Suelos de las terrazas altas, bien drenados, de texturas moderadamente finas y finas.
- Te Suelos de las terrazas altas sin plintita endurecida, bien a muy pobremente drenados, de texturas medias a finas.
- Tp Suelos de las terrazas altas con plintita endurecida, bien a muy pobremente drenados, de texturas medias a finas.
- Tm Suelos de las terrazas medias con diques naturales, bien a pobremente drenados, de texturas medias a finas.
- Tb Suelos de las terrazas bajas, bien y moderadamente bien drenados, de texturas moderadamente finas y finas.
- Ti Suelos de las terrazas bajas, moderadamente bien a pobremente drenados, de texturas medias a finas.
- Tw Suelos de las terrazas bajas, moderadamente bien a muy pobremente drenados, de texturas finas.
- Tv Suelos de las terrazas bajas, moderadamente bien a muy pobremente drenados, de texturas moderadamente finas y finas, inundables.

LLANURA ALUVIAL DE DESBORDE

- Da Suelos de los diques naturales, bien a imperfectamente drenados, de texturas gruesas a medias, asociados con suelos de los bajos, moderadamente bien a pobremente drenados, de texturas moderadamente gruesas a finas.
- Dd Suelos de los diques naturales, bien a imperfectamente drenados, de texturas gruesas a medias.
- Db Suelos de los bajos, pobremente drenados, de texturas finas.
- Dr Suelos de los rebordes de caños y barrancos, bien a imperfectamente drenados, de texturas gruesas a finas.

LLANURA EOLICA

- Em Suelos de los médanos, excesivamente a moderadamente bien drenados, de texturas gruesas.
- Es Suelos de la llanura eólica con escarceos, pobremente drenados, de texturas medias a finas.
- Ea Suelos de la llanura eólica, bien a imperfectamente drenados, de texturas moderadamente gruesas a medias.
- Er Suelos de los rebordes de caños y barrancos, bien a imperfectamente drenados, de texturas medias.
- Ee Suelos de los esteros, muy pobremente y pobremente drenados, de texturas finas a medias, altos en contenido de materia orgánica.

ALUVIONES RECIENTES

- Vb Suelos de las vegas, bien a pobremente drenados, de texturas gruesas a moderadamente finas, con alto peligro de inundación.
- Va Suelos de las vegas, bien a imperfectamente drenados, de texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, con poco peligro de inundación.
- Vn Suelos de los vegones, bien a pobremente drenados, de texturas medias a finas.

ALTILLANURAS

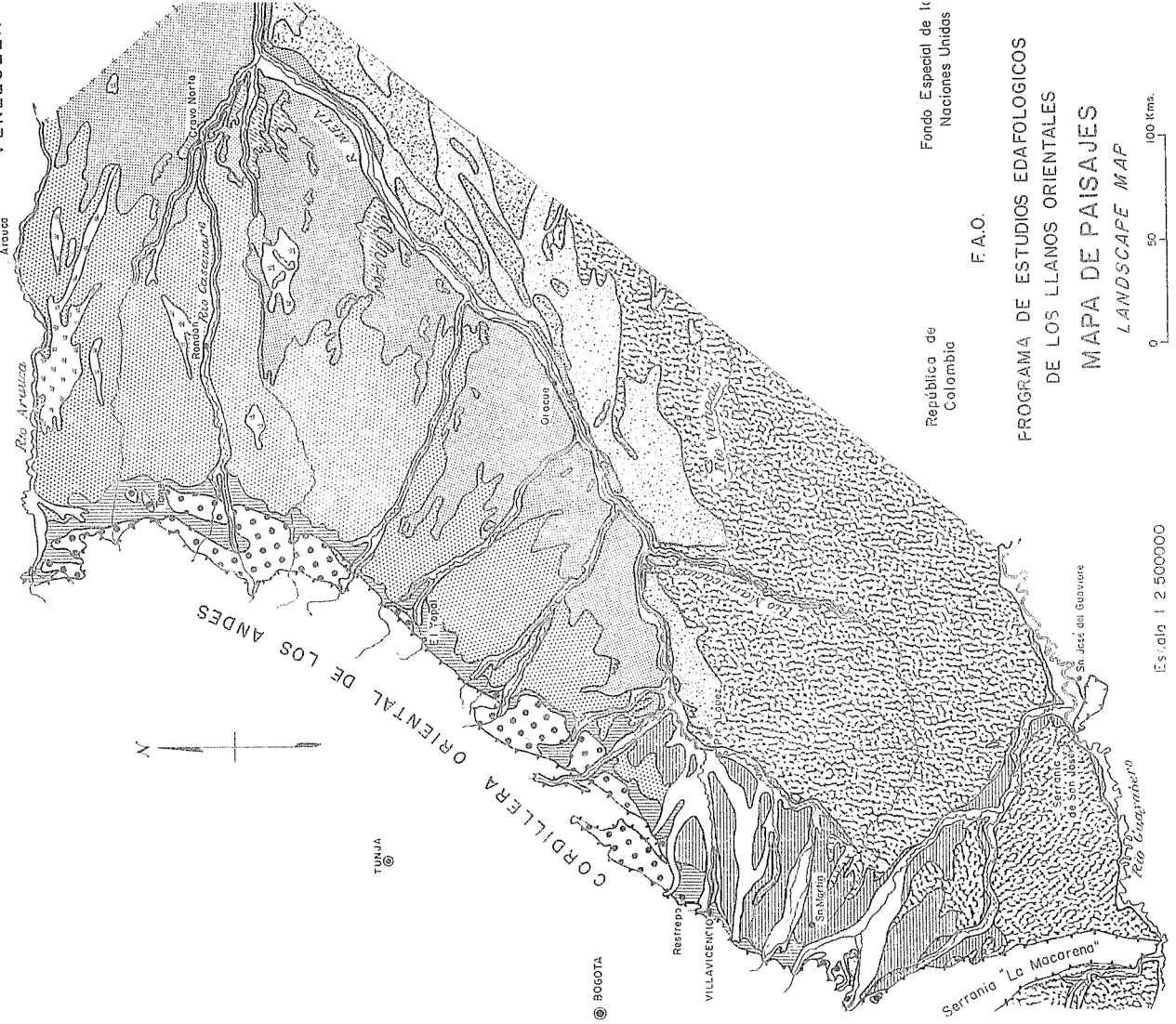
- Aa Suelos de la altillanura plana, bien y moderadamente bien drenados, de texturas moderadamente gruesas a finas.
- As Suelos de la altillanura plana, moderadamente bien a pobremente drenados, de texturas moderadamente finas y finas.
- Ao Suelos de la altillanura ondulada, bien y moderadamente bien drenados, de texturas gruesas a finas, profundos a superficiales sobre plintita endurecida.
- Ac Suelos de la altillanura fuertemente disectada, excesivamente a moderadamente bien drenados, de texturas gruesas a finas, muy superficiales a profundos sobre plintita endurecida.
- Av Suelos de los valles coluvio-aluviales, bien a pobremente drenados, de texturas gruesas a finas.
- Ae Suelos de los esteros, muy pobremente a imperfectamente drenados, de texturas finas a medias, moderadamente altos en contenido de materia orgánica.

Las letras de los símbolos son derivadas de ciertas características de las unidades, según la siguiente lista.

M - Mesa	a - ápice; alta
P - Pie de Monte	b - baja; bajos
T - Terraza	c - colina
D - Desborde	d - dique
E - Eólica	e - estero
V - Vega	f - fina en estructura
A - Altillanura	g - gruesa en textura
	i - inferior en posición
	l - lecho antiguo
	m - médano; media en textura
	n - vegón
	o - ondulada
	p - piedra; plintita
	r - reborde
	s - escarceo
	v - valle
	w - húmedo (inglés: "wet")

Raudales y pantanos. Este tipo de tierra miscelánea se ha indicado en el mapa con un símbolo especial.

VENEZUELA



CONVENCIONES

LEGEND

PIE DE MONTE

PIEDMONT

- Abanicos aluviales antiguos
Old alluvial fans
- Abanicos aluviales sub-recientes
Sub-recent alluvial fans

TERRAZAS

TERRACES

- Terrazas aluviales
Alluvial terraces
- LLANURA ALUVIAL DE DESBORDE
ALLUVIAL OVERFLOW PLAIN

- Llanura aluvial de desborde
Alluvial overflow plain

LLANURA EOLICA

AEOLIAN PLAIN

- Medanos
Dunes
- Llanura eólica con escarceos
Aeolian plain with "escarceos"

ALUVIONES

ALLUVIUM

- Aluviones recientes
Recent alluvium

ALTILLANURAS

HIGH PLAINS

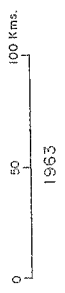
- Altillanura plana
Level high plains
- Altillanura plana con drenaje pobre
Level high plains with poor drainage
- Altillanura disectada
Dissected high plains

- Pantanos y raudales
- Límite de la cordillera
- Límite internacional
- Ríos
- Límite de paisajes

República de Colombia
Fondo Especial de la
Naciones Unidas

F.A.O.

PROGRAMA DE ESTUDIOS EDAFOLÓGICOS
DE LOS LLANOS ORIENTALES
MAPA DE PAISAJES
LANDSCAPE MAP



Escala 1:250000

1963

Elaborado por Doeko Goosen.

Fig. 1



Fig. II-4. Pie de Monte con mesa y terraza (Mg) y abanico fuertemente disectado (Mc) al sur del río Tua, Dpto. de Boyacá. A la izquierda se encuentra un sinclinal y a la derecha un anticlinal, ambos muy suaves. El último es la causa de mayor erosión en el barranco hacia el río Tua. Las manchas oscuras son rastros de quema en las sabanas, donde se ejerce una ganadería extensiva. (Foto R 470/2636 Febrero 1/1961 1:40.000)

B. DESCRIPCION DE LAS ASOCIACIONES

Introducción

La descripción de las asociaciones se hace siguiendo el orden de la leyenda del mapa. Comprende una descripción general del paisaje en relación con la geomorfología, geología, hidrología, formación de suelos, etc. Luego se describen las asociaciones individuales dentro del paisaje en términos de series con anotaciones sobre la geogénesis, relieve, material parental, pedogénesis, etc. Finalmente se harán algunas recomendaciones para la asociación de orden técnico sin entrar en consideraciones económicas.

La leyenda del mapa comprende seis paisajes mayores con algunas subdivisiones, las cuales, a su vez, agrupan 35 asociaciones. Se incluyen también las áreas de pantanos y raudales como tipo de tierra miscelánea.

1) Las asociaciones del Pie de Monte

Localización y subdivisión

Como su nombre lo indica, estas asociaciones se encuentran contra las estribaciones de la Cordillera Oriental en transición hacia la llanura. Por diferencias en la geomorfología este paisaje se divide en dos subpaisajes, a saber: "abanicos aluviales antiguos" y "abanicos aluviales subrecientes".

Abanicos aluviales antiguos

Localización y generalidades

Este subpaisaje ocurre contra las estribaciones de la Cordillera. El material consiste en una formación del pleistoceno antiguo depositada durante la época de fuerte erosión en la Cordillera.

Esta formación ha sufrido una gran alteración en su desarrollo posterior. Por su posición elevada, hubo una fuerte erosión estimulada por los levantamientos de la Cordillera, los cuales afectaron las estribaciones donde se hallan intercalados los abanicos aluviales antiguos. Como testigos de la erosión ocurrida se observan algunos barrancos abruptos y colinas.

Los restos de la antigua superficie son representados por las mesas, de relieve casi plano. En algunas partes se observan plegamientos formando anticlinales y sinclinales suaves dando origen a un relieve ondulado. La fotografía aérea (Figura II-4) muestra algunos aspectos del paisaje.

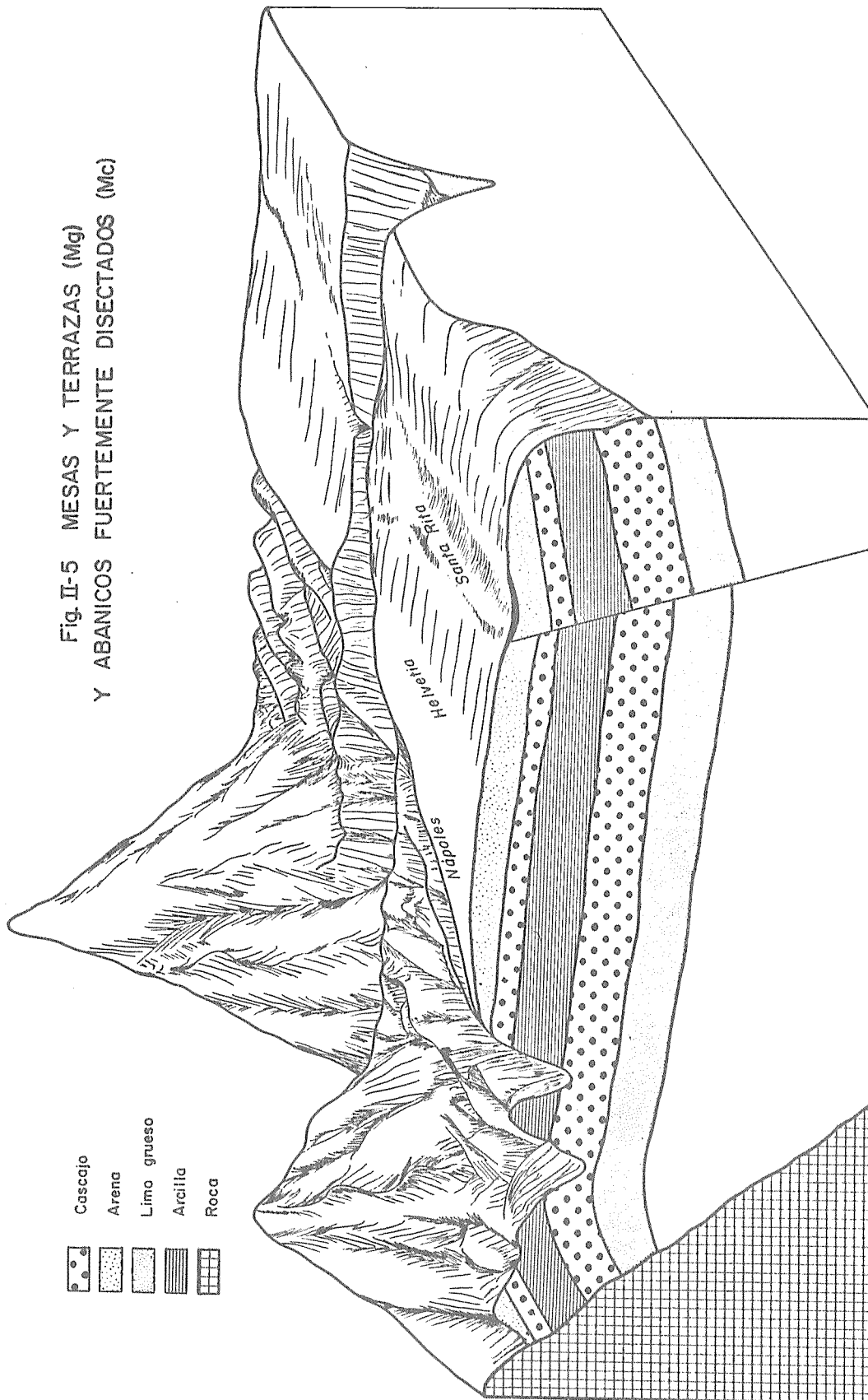
Las asociaciones que se encuentran en este subpaisaje son tres.

Mg Suelos de las mesas y terrazas, excesivamente y bien drenados, de texturas gruesas y moderadamente gruesas

Esta unidad predomina al norte del río Upía y comprende las mesas altas de relieve casi plano con ondulaciones desde muy suaves hasta onduladas (pendientes no mayores del 5 por ciento), donde la erosión ha sido más acentuada (véase Figura II-5). El material parental es de textura gruesa, con arena, gravilla, cascajo, piedras y cantos rodados; en algunas partes el suelo superficial presenta textura franca y en otras pueden encontrarse cantos rodados hasta de 2 metros de diámetro.

Debido a la posición elevada en que se encuentran y a la gran permeabilidad de sus materiales, el drenaje en general es bueno y hasta excesivo. Durante la época seca el nivel freático es muy profundo excepto en algunas depresiones donde a veces ocurren manantiales.

Fig. II-5 MESAS Y TERRAZAS (Mg)
Y ABANICOS FUERTEMENTE DISECTADOS (Mc)



La unidad es afectada continuamente por una erosión laminar que en las partes más onduladas se acentúa en mayor grado observándose la formación de cárcavas.

Las características de estos suelos han sido regidas principalmente por procesos geológicos, sin dar ocasión al completo desarrollo del perfil.

Los suelos son de textura arenosa o francoarenosa, generalmente más liviana en las capas inferiores, aunque, en raros casos, ocurre lo contrario. El color varía de pardo muy oscuro en la superficie a pardo amarillento en las capas inferiores, pero en ocasiones el color de la superficie es más claro a causa de la erosión. No hay presencia de moteados. La permeabilidad es muy fácil a través de todo el perfil, acentuándose la sequía durante el verano. En algunas depresiones el porcentaje de arcilla, en las capas superficiales, es mayor, mezclada con materia orgánica; el color es grisáceo, el drenaje es pobre y ocurren algunos zurales en estas depresiones.

Los suelos de las pequeñas terrazas que bordean los valles de los ríos en las estribaciones de la Cordillera son de textura más fina en las capas superficiales, siendo también pedregosos en el subsuelo.

La estructura es muy poco desarrollada en los suelos de las mesas y de bloques débiles en las terrazas.

Todos los suelos son de reacción muy fuerte y extremadamente ácida. La fertilidad es muy baja.

La vegetación en las áreas más al norte es del tipo de "bosque de las colinas del pie de monte" (Bc) y más hacia el sur del tipo de "sabana de Trachypogon" (Tt) (ver mapa de vegetación).

La extensión de esta asociación es 103.125 hectáreas.

Debido a las dificultades de acceso, las informaciones sobre los suelos de esta unidad fueron recolectadas en vuelos de helicóptero. Se encontró que en la asociación ocurren las series Yopo y Helvetia, cuyos suelos ya muestran cierto grado de desarrollo en el perfil. Además, las series Nápoles, Virgen y Santa Rita, cuyos suelos no muestran desarrollo en el perfil.

Serie Yopo	(ver unidad Pa)
Serie Helvetia	{ " " Pm }
Serie Santa Rita	{ " " Pp }
Serie Nápoles	{ " " Ao }
Serie Virgen	{ " " Dr }

Recomendaciones técnicas

Por la textura gruesa, la gran permeabilidad y el nivel freático tan profundo durante la época seca, las plantas sufren de sequía durante esta época; considerando además la baja fertilidad y el peligro de erosión en pendientes mayores del 3 por ciento, no se recomienda ningún cultivo. Lo más aconsejable sería utilizarlo en ganadería extensiva con sus pastos naturales procurando tener cuidado del exceso de pastoreo. En las partes donde exista el peligro de erosión se aconseja la reforestación como protección y conservación del suelo, especialmente en las áreas cercanas a las cárcavas y barrancos.

En algunos pocos sitios donde el suelo presenta un mayor contenido de limo y arcilla y el drenaje no es excesivo, como en los alrededores de Aguaclara o algunas terrazas de los ríos, se pueden establecer cultivos de subsistencia.

Mf Suelos de las mesas y terrazas, bien y moderadamente bien drenados, de texturas moderadamente gruesas a finas

La posición fisiográfica ocupada por esta unidad es semejante a la de la unidad Mg, pero predominando al sur del río Upía, principalmente cerca de la región de Medina. El relieve es más uniforme, pues no hay tanto plegamiento como en la anterior y su régimen hidrológico no es tan variable (véase Figura II-6).

Posiblemente la edad promedio de los materiales parentales es algo más reciente que la de la unidad Mg, pues la ocurrencia de terrazas es mayor y, en general, las terrazas son más recientes que las mesas.

Se aprecia una transición abrupta entre las capas de sedimentación, pues las superficiales presentan una textura más fina variando de arenosa a arcillosa en contraste con las inferiores donde se encuentran piedras y cascajo. La profundidad de éstas es variable, llegando hasta encontrarse en la superficie en forma de fajas alargadas indicando los antiguos lechos de los ríos. Según Hubach (1955), las capas superficiales son derivadas de formaciones geológicas relativamente ricas en minerales que suministran nutrientes para las plantas.

La textura del horizonte superficial varía de arenosa (en pocos casos) a francoarcillosa, predominando franco; los horizontes encima de la capa de piedras son algo más pesados, llegando a ser arcillosos en algunos casos. El color superficial es pardo muy oscuro a pardo rojizo oscuro, y en el subsuelo pardo amarillento, pardo fuerte y pardo rojizo. En los suelos moderadamente bien drenados se presentan moteados rojizos en el subsuelo.

La reacción es muy fuertemente ácida y la fertilidad baja, aunque los suelos presentan cierta cantidad de minerales ricos en nutrientes; son moderadamente profundos a superficiales, hallándose la capa de piedras, generalmente, por encima de 1 metro.

La vegetación predominante es del tipo "bosque de las colinas del pie de monte" (Bc), que en algunos sitios ha sido talado y reemplazado por sabana del tipo Melinis Minutiflora (Mm).

La asociación ocupa una extensión de 35.000 hectáreas.

Las observaciones de los suelos fueron hechas con base a cateos a barreno durante los aterrizajes en helicóptero. Se halló que en la asociación ocurren suelos con cierto grado de desarrollo en el perfil con sus tres horizontes A-B-C. Las series que ocurren en la asociación son:

Serie Chichimene: comprende suelos bien drenados, de texturas finas (ver unidad Ta);

Serie Upín: sus suelos son bien drenados, de texturas medias (ver unidad Pf);

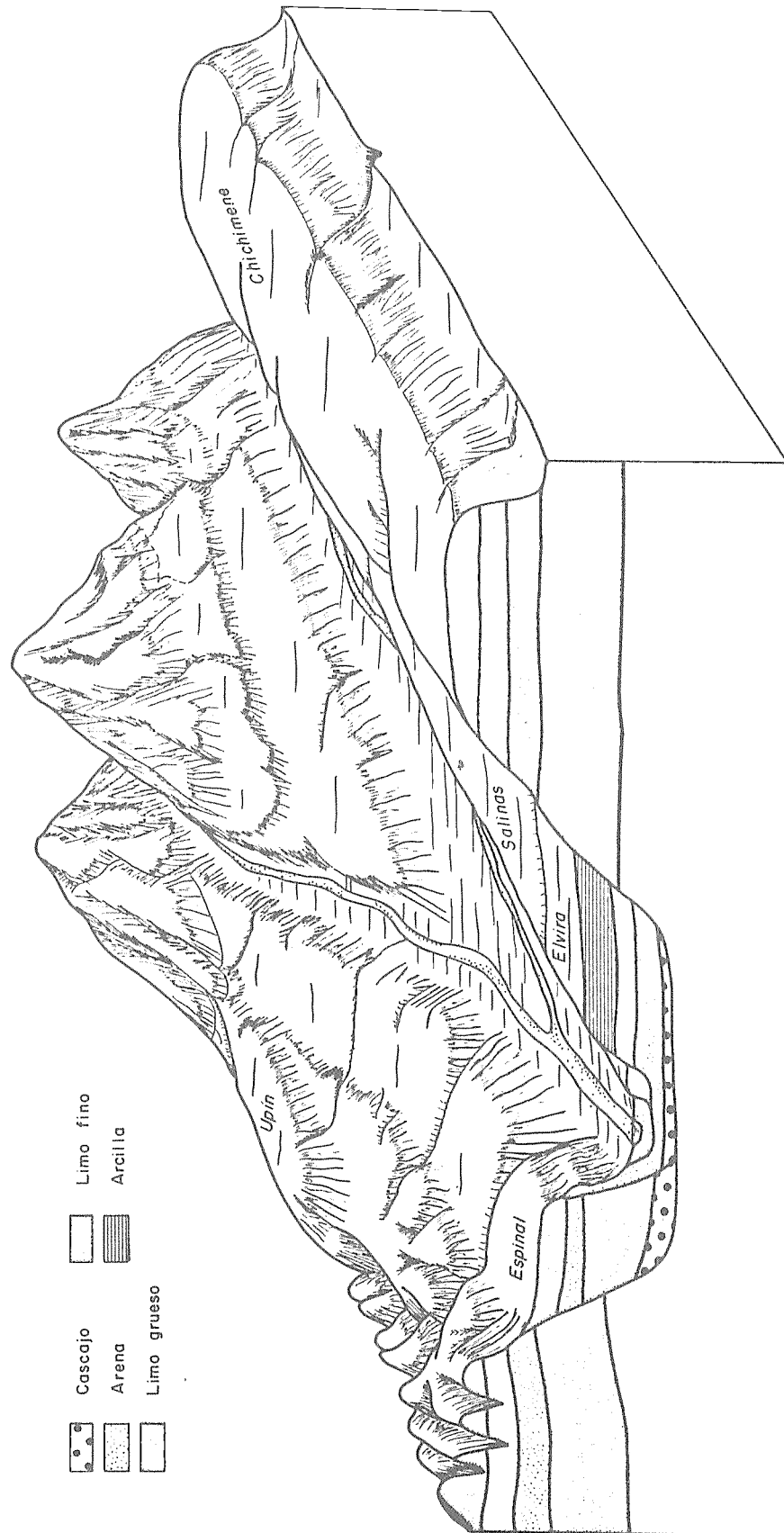
Serie Espinal: sus suelos son bien drenados, de texturas moderadamente finas (ver unidad Pf);

Serie Salinas: encierra suelos bien drenados, de texturas moderadamente finas (ver unidad Pa);

Serie Elvira: está formada por suelos imperfectamente drenados, de texturas finas (ver unidad Vn).

Las series Chichimene y Upín son las que predominan en la asociación.

Fig. II-6 MESAS Y TERRAZAS (Mf) Y ABANICOS FUERTEMENTE DISECTADOS (Mc)



Recomendaciones técnicas

Los suelos de esta asociación, por razón de su textura media o fina, pueden retener mejor el agua durante la época seca; esto, en combinación con su fertilidad no tan baja, permite una utilización relativamente intensa.

Se recomienda una agricultura mixta en combinación con ganadería en pastos cultivados.

Para la selección de los cultivos se debe tener en cuenta la combinación de ciertos factores tales como la pedregosidad para efectos de la mecanización, la localización para el transporte y la posición elevada para el riego.

Cierta extensión, no más del 25 por ciento, presenta pendientes entre el 5 y el 12 por ciento, y aunque sus suelos tienen más o menos las mismas características, el peligro de erosión es mayor; por lo tanto, se aconseja establecer pastos cultivados en combinación con algunos cultivos de subsistencia y frutales.

Mc Suelos de los abanicos fuertemente disectados, excesivamente y bien drenados, de texturas gruesas a finas, escarpados, muy erodables

Esta asociación se halla contra la Cordillera y también alrededor de las mesas. A causa de la fuerte erosión a que fue sometida en épocas anteriores, es difícil reconocerla como perteneciente a los abanicos aluviales antiguos. Después de la deposición de los sedimentos, ocurrieron grandes sollevamientos en la Cordillera y el pie de monte, los cuales afectaron también estos abanicos antiguos. Por la posición elevada comenzó a actuar la erosión en tal grado que ésta ha removido prácticamente la superficie original, llegándose a observar en las pendientes afloramientos de los estratos del terciario superior.

El relieve en lo general es excesivo (escarpado); el drenaje natural excesivo a bueno, variando según la textura y pendiente.

Las características de los suelos no fueron estudiadas en detalle debido a la dificultad del acceso y la poca importancia de esta asociación para una utilización agropecuaria. Sin embargo, en las observaciones efectuadas se encontraron piedras desde la superficie con una predominancia de texturas gruesas a medias.

La vegetación es del tipo "bosque de las colinas del pie de monte" (Bc) algo raquítico. En Arauca y el norte de Casanare todavía permanece el bosque en gran parte de la unidad, pero en el sur ya ha sido talado y reemplazado por pastos naturales, ralos.

La asociación ocupa una extensión de 215.000 hectáreas.

Recomendaciones técnicas

A causa de su relieve escarpado y la poca profundidad de sus suelos el peligro de erosión es muy alto, por lo cual no se recomienda el establecimiento de ningún cultivo o pastos; debe procurarse conservar el bosque existente y reforestar aquellos terrenos en que el bosque ha sido talado, para la protección de la cuenca hidráulica.

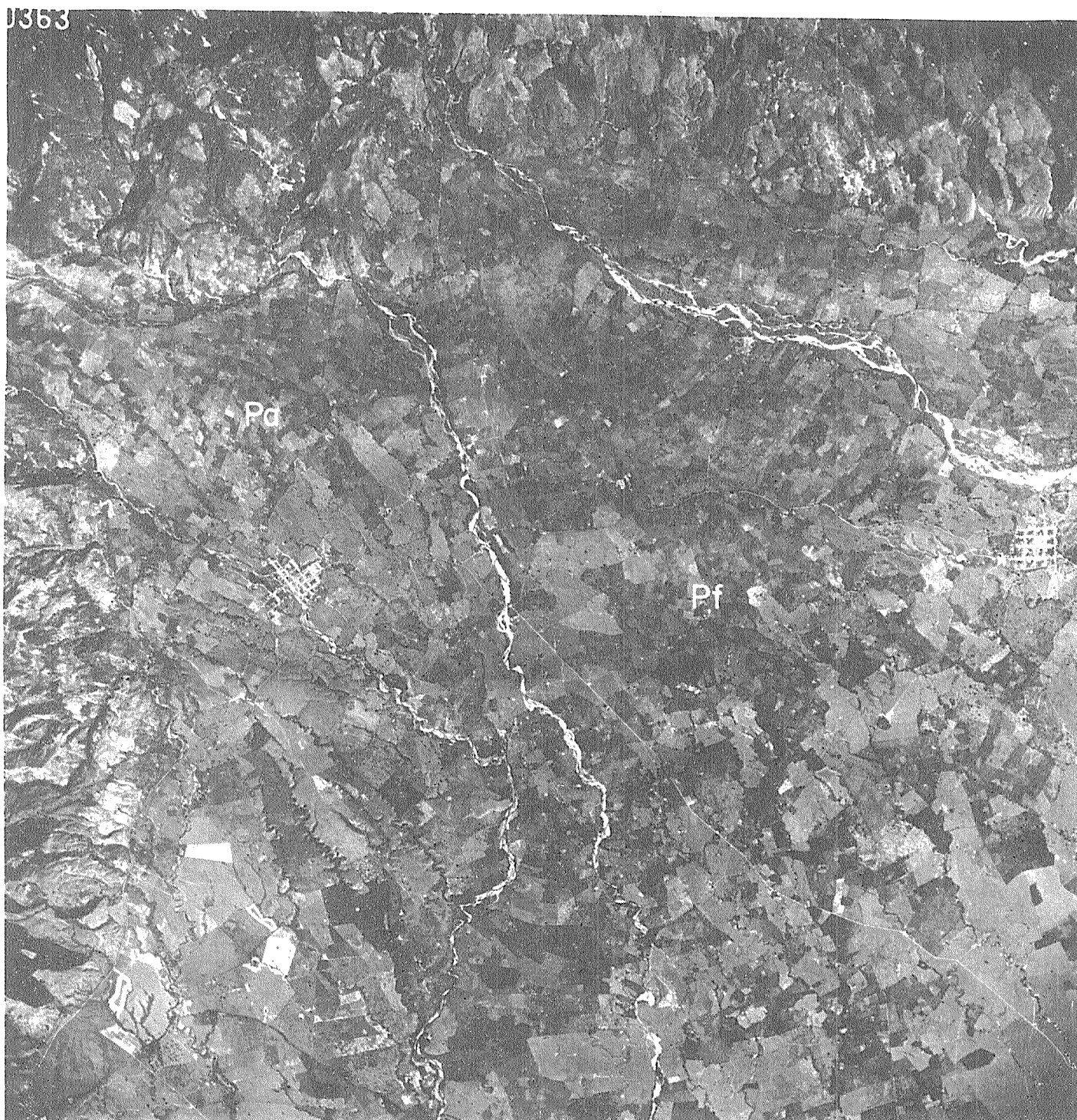


Fig. II-7. Abanicos superiores (Pa) e inferiores (Pf) alrededor de Cumaral y Restrepo, Dpto. del Meta. El material parental de los suelos proviene de sedimentos relativamente ricos en materiales con reserva de nutrientes. Esta condición favorable se ve reflejada en el uso de la tierra bastante intensivo. En la actualidad la sedimentación está limitada a las vegas estrechas de los ríos. (Foto M 1158/20363 Enero 1/1962 1:60.000)

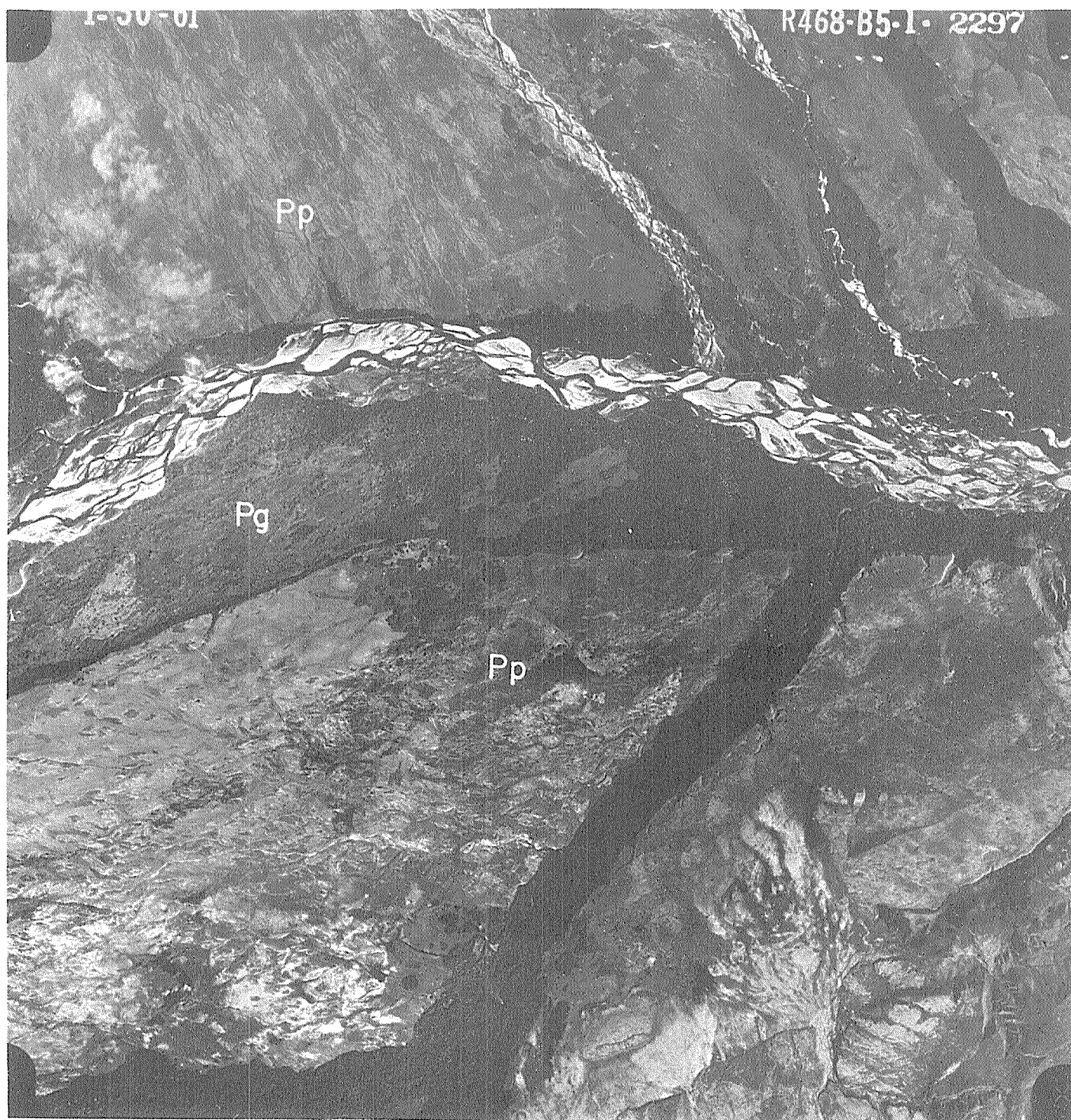


Fig. II-8. Abanicos pedregosos (Pp) y abanicos inferiores de textura gruesa (Pg) alrededor del río Casanare en el límite entre el Dpto. de Boyacá y la Intendencia de Arauca. Los rastros de los viejos cauces son bien visibles en un patrón intrincado y en muchos sitios afloran piedras. Estas tierras, de muy baja fertilidad, no ofrecen buenas posibilidades para la agricultura; están dedicadas a una ganadería extensiva. (Foto R 468/2297 Enero 30/1961 1:40.000)



Fig. II-9. Abanicos inferiores de texturas medias (Pm) intercalados entre los lechos fluviales abandonados (Pl), cerca de El Yopal al sur del río Cravo Sur, Dpto. de Boyacá. El nivel de la unidad Pm está ligeramente superior al de Pl, y la primera tiene una superficie lisa, sin que se muestren los rastros de los lechos abandonados, tan evidentes en la última. El uso es ganadería extensiva, pero ya mejor desarrollada que en la zona de la figura II-8, y cerca del río Cravo Sur se observa una agricultura de subsistencia. (Foto R 464/1786 Enero 26/1961 1:40.000)

Abanicos aluviales subrecientes

Localización y generalidades

Esta formación comprende una faja que se extiende desde el pie de la Cordillera o de los barrancos de las mesas hasta la transición gradual hacia la llanura aluvial de desborde. Sus materiales posiblemente datan del pleistoceno medio y joven, los cuales fueron depositados por un sistema de ríos que anteriormente poseían un mayor caudal. La zona contigua al pie de la Cordillera y a los barrancos de las mesas representa el ápice y constituye los "abanicos superiores". Hacia el este continúa una faja intermedia de materiales similares, pero de pendientes menores que son los "abanicos inferiores". Estos últimos, por diferencias en la textura relacionadas con la naturaleza de las formaciones geológicas, se pueden separar en tres unidades, una de texturas livianas, otra de texturas medias y la tercera de texturas pesadas.

Afuera de los abanicos superiores e inferiores, pero en la misma posición fisiográfica, se encuentra otra unidad formada posiblemente durante una época de crecientes. Es ésta la unidad de los "abanicos pedregosos".

Se puede distinguir también otra unidad, la cual está representada por los antiguos cauces de los ríos que fueron abandonados y posteriormente rellenados con nuevos materiales; son éstos los "lechos fluviales abandonados".

Casi en su generalidad el material del subsuelo de estos abanicos es de textura gruesa; en varios sitios pueden encontrarse materiales superficiales de naturaleza más fina como indicando la ocurrencia de una sedimentación en condiciones más tranquilas. Al efectuar un corte transversal de los abanicos, se observa la alternancia de cauces viejos con depresiones suaves; es en los cauces y cerca de éstos donde predominan las texturas gruesas. Al hacer un corte longitudinal, paralelo a los ríos, se aprecia un gradiente de textura, siendo más gruesa al pie de la Cordillera y más fina a medida que se aleja hacia el oriente.

Los aspectos de la hidrología están estrechamente relacionados con las características expuestas. Así que el drenaje es mejor cerca de la Cordillera, empeorando a medida que se desciende hacia el pie de los abanicos.

Las fotografías (Figuras II-7, II-8 y II-9) muestran varios aspectos de este paisaje.

Pa Suelos de los abanicos superiores, bien drenados,
de texturas moderadamente gruesas a finas

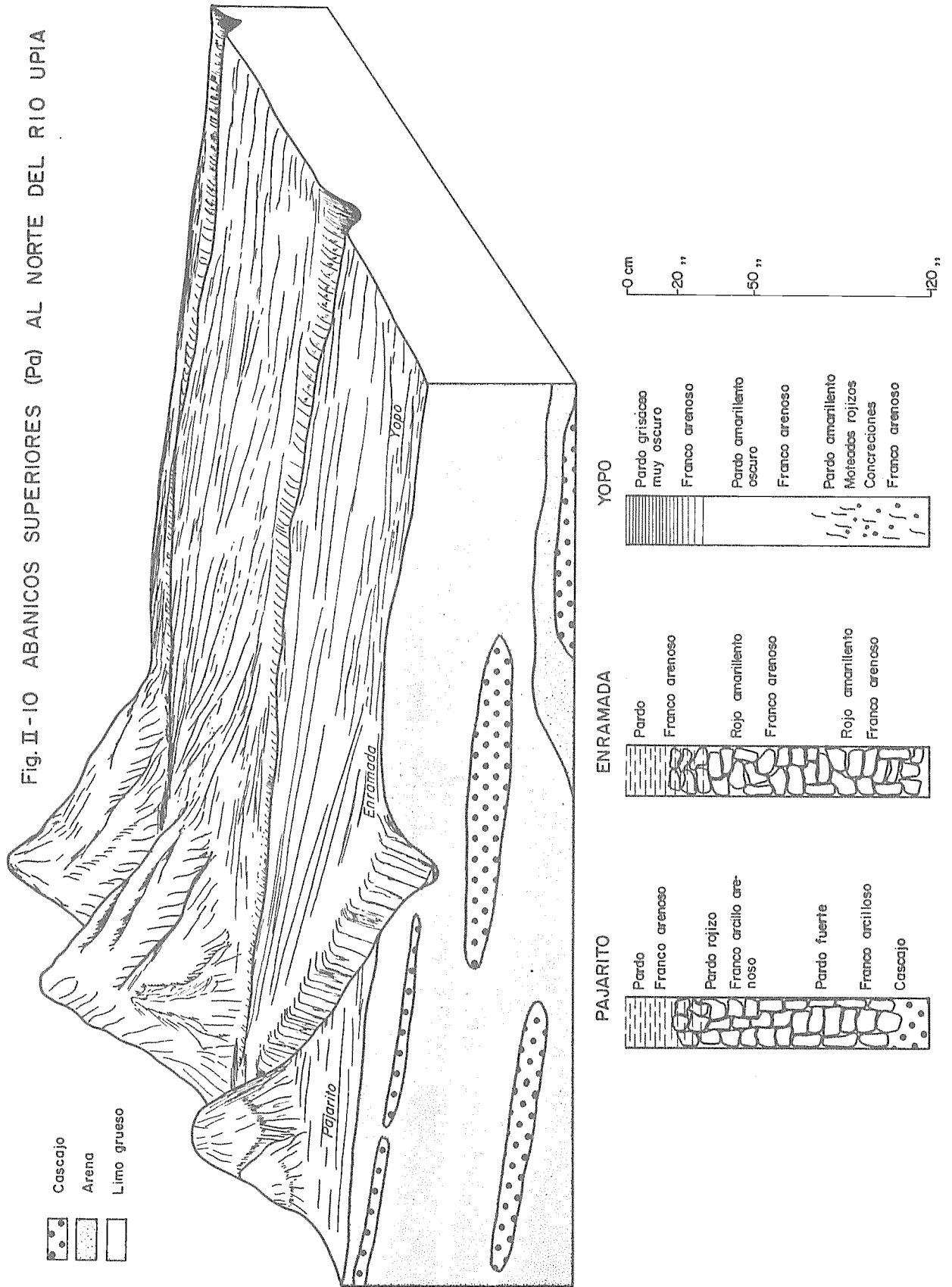
Se halla situado en la parte más alta de los abanicos subrecientes, generalmente a continuación de las colinas del pie de monte. Comprende una faja relativamente muy angosta de uno a dos kilómetros, siguiendo una línea paralela a la Cordillera. Su relieve es de plano a casi plano con pendientes entre el 1 por ciento y el 3 por ciento.

Hacia el norte se encuentran suelos con un mayor contenido de arena que en los del sur. En la generalidad son de texturas gruesas, presentándose en algunos sitios lentes de cascajo y gravilla; en otros la textura superficial es más fina, debido a la disminución en la velocidad de las aguas de inundación.

En general, su drenaje es bueno debido a su posición elevada y a la naturaleza del material, el cual es muy permeable.

En la unidad se halla un gran número de caños, quebradas y ríos que actualmente no depositan mucho material, sino que están profundizando por debajo del nivel de la superficie del terreno.

Fig. II-10 ABANICOS SUPERIORES (Pd) AL NORTE DEL RIO UPIA



Por razón de la gran profundización de los caños, quebradas y ríos, el nivel freático es muy bajo.

En relación con las diferencias en textura entre el norte y el sur, las series de la asociación se pueden dividir en dos grupos: hacia el norte del río Upía, suelos de texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, predominando las primeras; en su mayoría son suelos profundos. El horizonte superficial varía de pardo oscuro a pardo grisáceo muy oscuro; en el subsuelo se presentan colores rojo amarillentos a pardo amarillentos. En ocasiones, se pueden encontrar horizontes gley acompañados de moteados y concreciones a profundidades mayores de 1 metro (véase Figura II-10).

Aunque los suelos presentan cierto grado de formación de estructura, ésta no es muy desarrollada, siendo blocosa en el subsuelo y de migajones en la superficie. Estos suelos presentan cierto grado de desarrollo en el perfil, pero aún muy incipiente.

La vegetación natural es del tipo "bosque de las colinas del pie de monte" (Bc) que en su mayoría ha sido reemplazada por pastos naturales, y una menor extensión por pastos artificiales. Cerca de los caños se encuentran a veces restos del bosque o una vegetación intermedia del tipo arbustivo.

En estas zonas se reconocieron las series Pajarito, Enramada y Yopo.

En el grupo de series que se encuentran al sur del río Upía se halla una mayor variación en la textura y drenaje. Son suelos de texturas moderadamente finas a finas, con un subsuelo que a veces presenta capas de gravilla o cascajo y en otras es arcilloso. En la mayoría son suelos bastante profundos. El color superficial varía de pardo grisáceo oscuro a pardo rojizo oscuro. En el subsuelo varía de pardo amarillento a rojo amarillento, presentando moteados rojizos cuando las condiciones de drenaje no son buenas. En su generalidad son suelos bien drenados, la estructura es de bloques subangulares débiles de tamaño medio a fino, presentando películas de arcilla sobre los agregados. Son éstos los suelos que ocupan las partes altas y planas; en las partes más bajas en que la textura y el drenaje son diferentes, los suelos no muestran gran desarrollo (véase Figura II-11).

La vegetación natural corresponde al tipo "bosque de las colinas del pie de monte" (Bc), el cual en su mayoría ha sido destruido y reemplazado por pastos.

Los suelos tanto del primer grupo como los del segundo presentan una fertilidad muy baja y una reacción muy fuertemente ácida.

La extensión de la unidad es de 87.500 hectáreas.

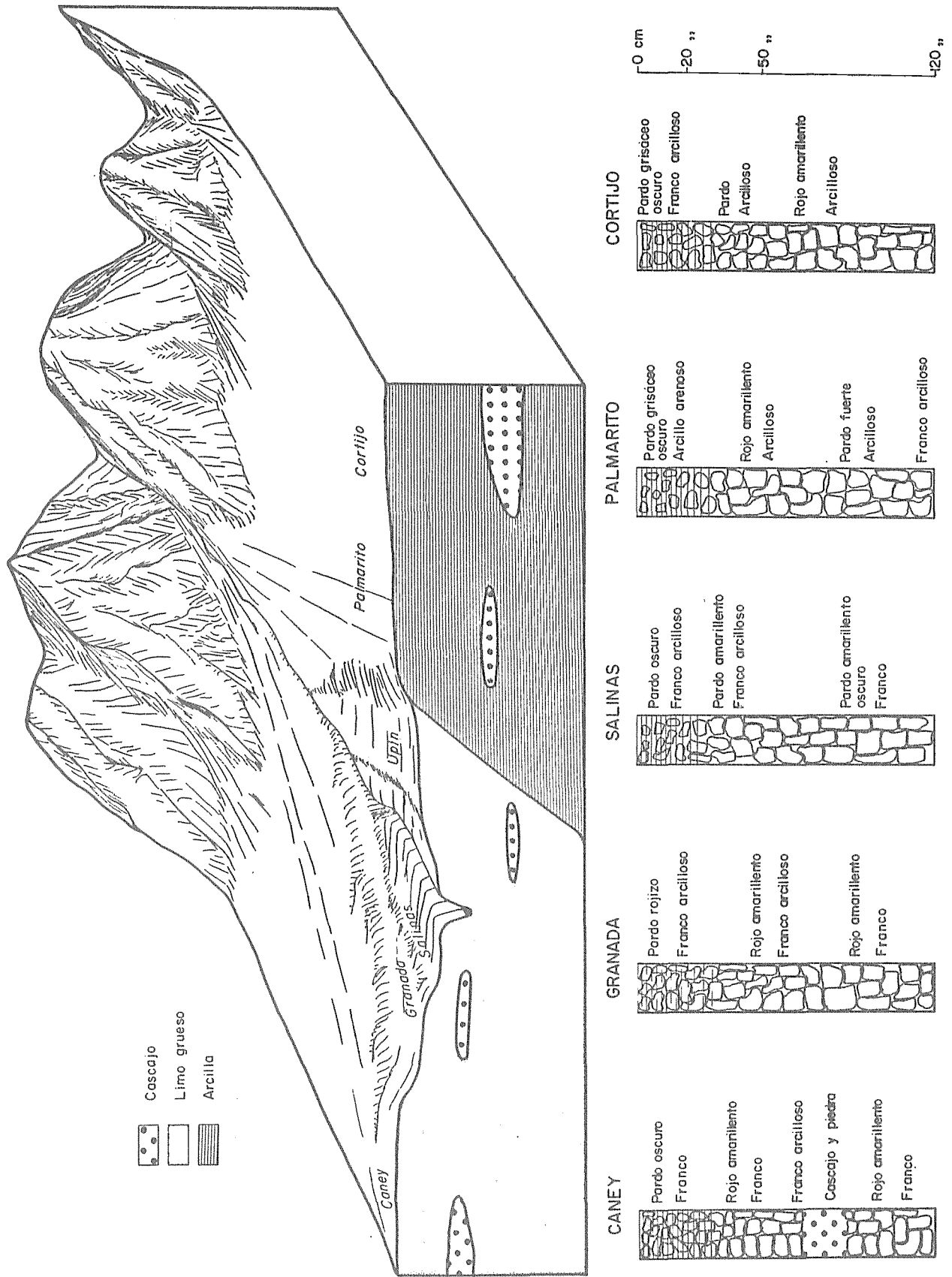
Series al norte del río Upía

Serie Pajarito

Son suelos bien drenados, moderadamente finos; la superficie es parda a pardo oscura, de textura francoarenosa, de 20 a 30 centímetros de espesor y sin estructura. El subsuelo empieza a unos 30 centímetros de color pardo rojizo a amarillento y textura francoarcilloarenosa con un mejor desarrollo de estructura en bloques medios. Presencia de piedras inferior a 1 metro de profundidad. Se diferencia de Enramada y Yopo por su textura más pesada y un mejor desarrollo del perfil; de las series Caney, Granada, Upín y Salinas por ser más arenosa en el subsuelo; de las series Cortijo y Palmarito por su menor contenido de arcilla.

Perfil C-95 (ver Apéndice II-1)

Fig. II-11 ABANICOS SUPERIORES (Pa) AL SUR DEL RIO UPIA



Serie Enramada

Son suelos de texturas moderadamente gruesas, bien drenados. La estructura es de bloques medios débiles; la reacción superficial es fuertemente ácida; son profundos. Se diferencian de Pajarito por ser menos arcillosa en el subsuelo y de Yopo por su menor contenido de arena.

Perfil V-7 (ver Apéndice II-1)

Serie Yopo

Consiste en suelos moderadamente bien drenados y moderadamente gruesos. La superficie es pardo gris oscura, de textura francoarenosa muy fina, de 20 a 30 centímetros de espesor con estructura de migajones débiles. El subsuelo es pardo rojizo a rojo amarillento, textura francoarenosa; sin estructura. Difiere de Enramada y Pajarito por su textura más liviana y la carencia de estructura en el subsuelo.

Perfil C-96 (ver Apéndice II-1)

Serie al sur del río Upía

Serie Palmarito

Estos son suelos moderadamente a imperfectamente drenados, de texturas finas. Su principal diferencia con Cortijo es la clase de drenaje un poco peor; con la serie Caney por la textura más arcillosa y el drenaje que es peor; con las series de Granada, Salinas y Upín, por ser más arcillosas, el mejor desarrollo en el perfil y la clase de drenaje. El horizonte superficial es pardo grisáceo oscuro de unos 10 centímetros de espesor, de textura arcilloarenosa, con estructura de bloques medios moderados. El subsuelo es pardo a pardo fuerte, de textura arcillosa con estructura de bloques medios moderados y películas de arcilla sobre los agregados y algunos moteados pardo amarillentos.

Perfil R-8 (ver Apéndice II-1)

Serie Caney

Comprende los suelos bien drenados de textura mediana a moderadamente fina. El suelo superficial es pardo a pardo oscuro, de textura franca con estructura de bloques finos débiles. El subsuelo es rojo amarillento, de textura francoarcillosa con bloques medios moderados a débiles. Se distingue de Cortijo y Palmarito por ser más liviano; de Salinas, Granada y Upín por el mejor desarrollo del perfil.

Perfil R-17 (ver Apéndice II-1)

Serie Granada

La serie Granada comprende suelos bien drenados, moderadamente finos. La superficie es pardo rojiza a rojo amarillenta, de textura francoarcillosa, con estructura de bloques medios débiles. El subsuelo es más rojo amarillento, de textura francoarcillosa, con estructura de bloques medios muy débiles con películas de arcilla sobre los agregados. Se diferencia de Cortijo, Palmarito y Caney por el menor grado de desarrollo del perfil; de Salinas, por presentar un subsuelo más rojo y de Upín, por ser más arcilloso.

Perfil E-11 (ver Apéndice II-1)

Serie Salinas

La serie Salinas se encuentra en suelos bien drenados, de texturas moderadamente finas. La superficie es pardo a pardo oscura, de textura francoarcillosa con estructura de bloques medios moderados. El subsuelo es pardo amarillento, de textura francoarcillosa con estructura de bloques finos moderados y ligeras películas de arcilla sobre los agregados. Se distingue de las series Cortijo, Palmarito y Caney por su menor grado de desarrollo del perfil; de la serie Granada por tener un subsuelo menos rojo, y de la serie Upín por su mayor contenido de arcilla.

Perfil E-17 (ver Apéndice II-1)

Serie Cortijo

Está compuesta por suelos bien drenados, desarrollados en sedimentos aluviales subcrecientes de texturas finas.

Presentan un horizonte superficial de 5 a 10 cm de espesor, de color pardo oscuro a pardo grisáceo oscuro, de textura francoarcillosa con estructura de bloques finos moderados; el subsuelo es pardo rojizo a rojo amarillento, de textura arcillosa con estructura de bloques medios débiles y películas de arcilla sobre los agregados.

Se diferencia de Palmarito por su mejor drenaje y de las series Caney, Granada, Salinas y Upín por ser más arcilloso y además por el mejor desarrollo en el perfil, con excepción de Caney.

Perfil R-15 (ver Apéndice II-1)

Recomendaciones técnicas

Los suelos de esta asociación poseen ciertas características que los hacen recomendables para una utilización relativamente intensiva en agricultura mixta, en combinación con ganadería en pastos mejorados. Siendo el principal factor de limitación para la utilización de estos suelos la baja fertilidad, es preciso la ejecución de un programa de fertilización.

En aquellos suelos donde el drenaje no es bueno es más aconsejable establecer pastoreo como en los suelos de la serie Palmarito. Aquellos suelos cuya profundidad es impedida por la pedregosidad no se deben utilizar para implantar cultivos de raíces profundas.

Deben tenerse ciertas precauciones para evitar la erosión laminar en pendientes mayores del 3 por ciento.

En general, las condiciones físicas de los suelos de esta asociación son buenas para una utilización intensiva, pero es preciso la fertilización.

SERIES AL NORTE DEL RIO UPIA

POSICION FISIOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES MAS IMPORTANTES

Serie	PAJARITO	ENRAMADA	YOPO
Posición Fisiog.	Apice lig. ondu- lado	Apice lig. ondu- lado	Apice casi plano
Relieve	Lig. ondulado	Lig. ondulado	Plano
Drenaje	Bueno	Bueno	Bueno
Color Superf. Subs.	Pardo osc. Pardo roj.	Pardo Rojo amarill.	Pardo roj. osc. Rojo amarill.
Estructura Superf. Subs.	- Bloques débiles	Bloques Bloques	Migajones -
Textura Superf. Subs.	Franco aren. Franco arcillo- arenosa	Franco aren. Franco aren.	Franco aren. Franco aren.
Otras carac- terísticas	Capa piedras A-B-C	Horizontes A-B-C	Horizontes A-B-C

INTERPRETACION DEL ANALISIS

Saturación de bases Superf. Subs.	Muy baja Muy baja	Baja Muy baja	Baja Baja
Contenido de fósforo super.	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Reacción (pH) superf.	4,65	5,12	4,72
Fertilidad	Muy baja	Muy baja	Baja

SERIES AL SUR DEL RIO UPIA

POSICION FISIOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES MAS IMPORTANTES

Serie	CORTIJO	PALMARITO	CANEY	GRANADA	SALINAS
Posición fisiográfica	Abanico casi plano	Pie plano	Abanico casi plano	Pie plano	Pie plano
Relieve	Plano	Plano	Lig. plano	Plano	Plano
Drenaje	Bueno	Mod. bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Color Superficie	Pardo oscuro	Pard.gri-sác.osc.	Pardo oscuro	Pardo rojizo	Pardo oscuro
Subsuelo	Pardo rojizo	Pardo	Rojo amarillento	Rojo amarillento	Pardo amarillento
Estructura Superficie	Bloques	Bloques	Bloques	Bloques	Bloques
Subsuelo	Bloques	Bloques	Bloques	Bloques	Bloques
Textura Superficie	Franco-arc.	Arcillo-arenosa	Franca	Franco-arc.	Franco-arc.
Subsuelo	Arcilloso	Arcilloso	Franco-arc.	Franco-arc.	Franco-arc.
Otras características	Horiz. B textural	Horiz. B textural	Horiz. B textural	Sin hor. B textural	Sin hor. B textural

INTERPRETACION DEL ANALISIS

Saturación de bases Superficie	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Baja
Subsuelo	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja
Contenido de fósforo superf.	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	-	Bajo
Reacción (pH) superf.	4,75	4,15	4,35	4,82	5,05
Fertilidad	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja

Pg Suelos de los abanicos inferiores, bien a moderadamente bien drenados, de texturas gruesas y moderadamente gruesas

Esta unidad es prácticamente la continuación de los "Abanicos Superiores". Se halla localizada al norte del río Casanare (véase Figura II-12). Presenta un relieve casi plano con pendientes no mayores del 3 por ciento. Sus suelos se han desarrollado en sedimentos aluviales subrecientes. Por la forma de deposición de los materiales se pueden reconocer los principios de sedimentación diferencial, los cuales obedecen, principalmente, a cambios de pendiente y a la velocidad del agua. En general, los materiales son de textura gruesa y moderadamente gruesa, encontrándose, en algunos sitios, lentes de gravilla y cascajo. Por esta razón son suelos muy permeables, no inundándose durante ninguna época, siendo también el nivel freático muy bajo.

Estos suelos presentan un color superficial de pardo oscuro a gris claro acompañado, en ocasiones, por moteados rojizos. En general, no muestran un alto grado de desarrollo en la estructura y puede apreciarse la estratificación de las capas.

La vegetación natural es del tipo "bosque de la llanura aluvial de desborde" (Bd) el cual en algunas partes ha sido destruido siendo reemplazado por arbustos y rastrojo o sabana.

Estos suelos son de una fertilidad muy baja con una reacción extremadamente ácida.

La extensión de esta unidad es de 50.625 hectáreas.

Serie Saravena

Los suelos de esta serie son bien drenados, moderadamente gruesos. La superficie es de color pardo oscuro de textura arenosa franca sin ninguna estructura. El subsuelo no presenta mucho contraste en el color con la superficie, siendo pardo a pardo oliva, francoarenosa con bloques medios y finos muy débiles. Se diferencia de la serie Estación por ser de textura ligeramente más fina en el subsuelo y por ser mejor drenado.

Perfil W-11 (ver Apéndice II-1)

Serie Estación

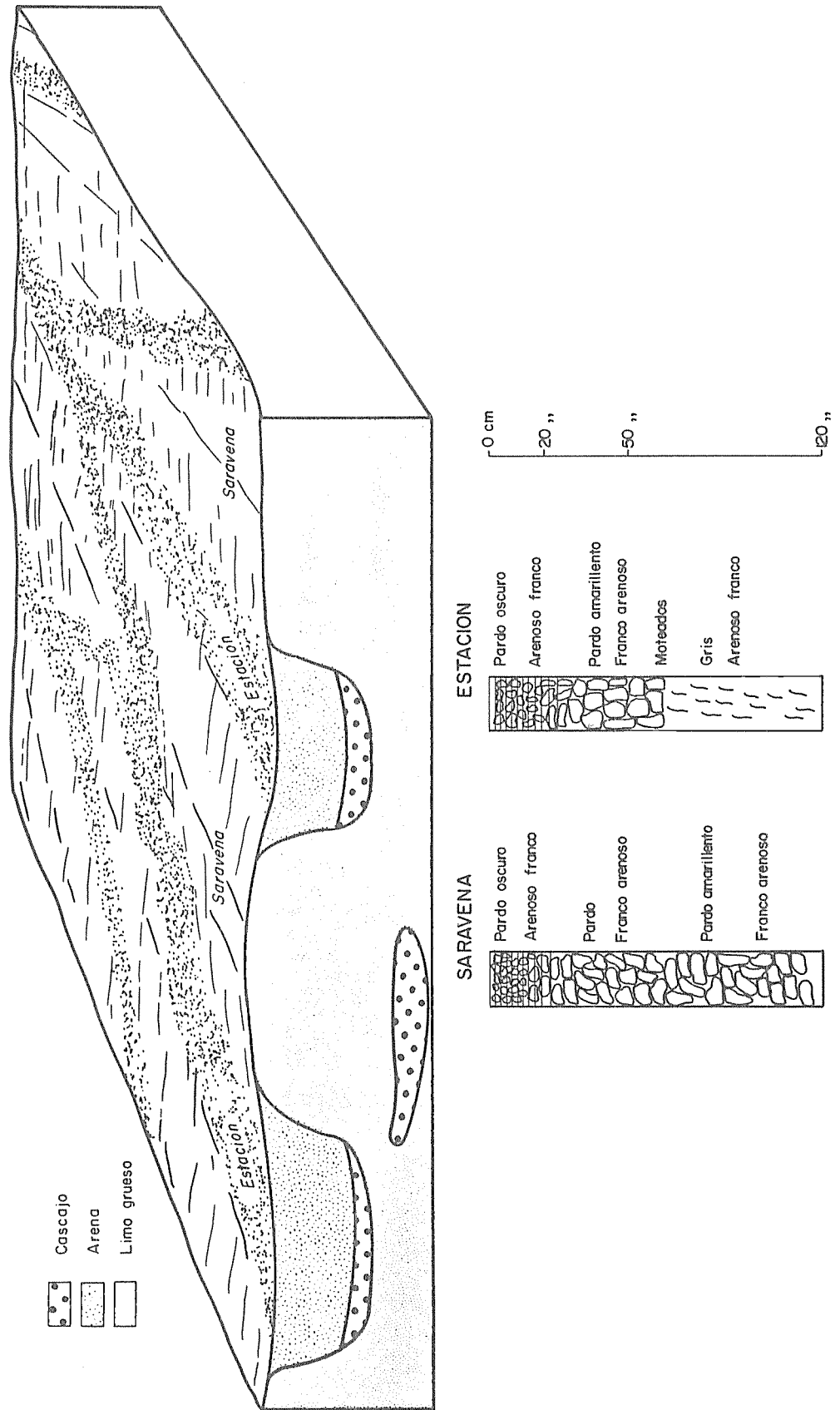
Esta serie comprende suelos de textura gruesa a moderadamente gruesa, moderadamente bien a imperfectamente drenados. La superficie es pardo oscura, de textura arenosa franca sin formación de estructura. El subsuelo es pardo oliva de textura arenosa franca con estructura de bloques medios y finos débiles y algunos moteados rojizos. Se diferencia de la serie Saravena por poseer peor drenaje y la textura ligeramente gruesa.

Perfil C-105 (ver Apéndice II-1)

Recomendaciones técnicas

Todos los suelos de esta unidad presentan una fertilidad baja que, acompañada con la textura gruesa, la cual los hace muy permeables, impide su utilización intensiva. Se aconseja, pues, no destruir el bosque; en algunos suelos de la serie Saravena, donde la textura es un poco más fina, se pueden establecer cultivos de subsistencia, dejándolos luego libres para la posterior recuperación del bosque.

Fig. II-12 ABANICOS INFERIORES CON TEXTURAS GRUESAS (Pg)



POSICION FISIOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES

Serie	SARAVENA	ESTACION
Posición fisiográfica	Camellón	Depresión
Relieve	Plano	Plano
Drenaje	Bueno	Mod. bueno
Color Superficie Subsuelo	Pardo oscuro Pardo oliva	Pardo oscuro Pardo oliva
Estructura Superficie Subsuelo	--- Bloques	--- Bloques
Textura Superficie Subsuelo	Arenosa franca Francoarenosa	Arenosa franca Arenosa franca

INTERPRETACION DEL ANALISIS

Saturación de bases Superficie Subsuelo	Muy baja Muy baja	Muy baja Muy baja
Contenido de fósforo superf.	Bajo	Bajo
Reacción (pH) superf.	4,50	3,82
Fertilidad	Muy baja	Muy baja

Pm Suelos de los abanicos inferiores, bien a pobremente drenados, de texturas moderadamente gruesas a finas

Estos suelos, junto con los de las otras asociaciones de los abanicos inferiores, las cuales fueron separadas por razón de su textura, se encuentran ocupando una posición intermedia entre las de las fases de texturas livianas y texturas pesadas. Se presenta en forma de fajas alargadas, más o menos perpendiculares a la Cordillera, entre las cuales, generalmente, se hallan los lechos fluviales abandonados y los abanicos pedregosos. Comunmente, los abanicos inferiores sobresalen en el microrrelieve de los lechos fluviales abandonados.

Esta unidad se divide en dos por razón de su drenaje; una representada por la parte más alta de los abanicos, en la que ocurren algunos esteros, los cuales contribuyen al drenaje; la otra parte ocupa una posición un poco más baja sin la ocurrencia de esteros (véase Figura II-13).

El relieve de la unidad es plano con pendientes no mayores del 2 por ciento.

El material parental de estos suelos consiste en depósitos aluviales subrecientes. Estos materiales fueron dejados por el desbordamiento de los ríos y el continuo cambio de cauces durante las épocas de crecientes.

Los suelos del área sin esteros se presentan bien drenados con texturas moderadamente gruesas en las partes altas, en secuencia con suelos bien a pobremente drenados y de texturas medias hacia las partes bajas con presencia de plintita blanda. El color superficial es pardo oscuro a pardo grisáceo muy oscuro. El subsuelo varía de pardo amarillento oscuro a pardo fuerte y pardo rojizo.

La vegetación natural de estos suelos es del tipo "Complejo de la sabana de los abanicos inferiores" (T1).

Los suelos de esta unidad se les considera, en generalidad, de una fertilidad baja a muy baja con una reacción muy fuertemente ácida.

La extensión de esta asociación es de 44.000 hectáreas.

Áreas sin esteros

Serie García

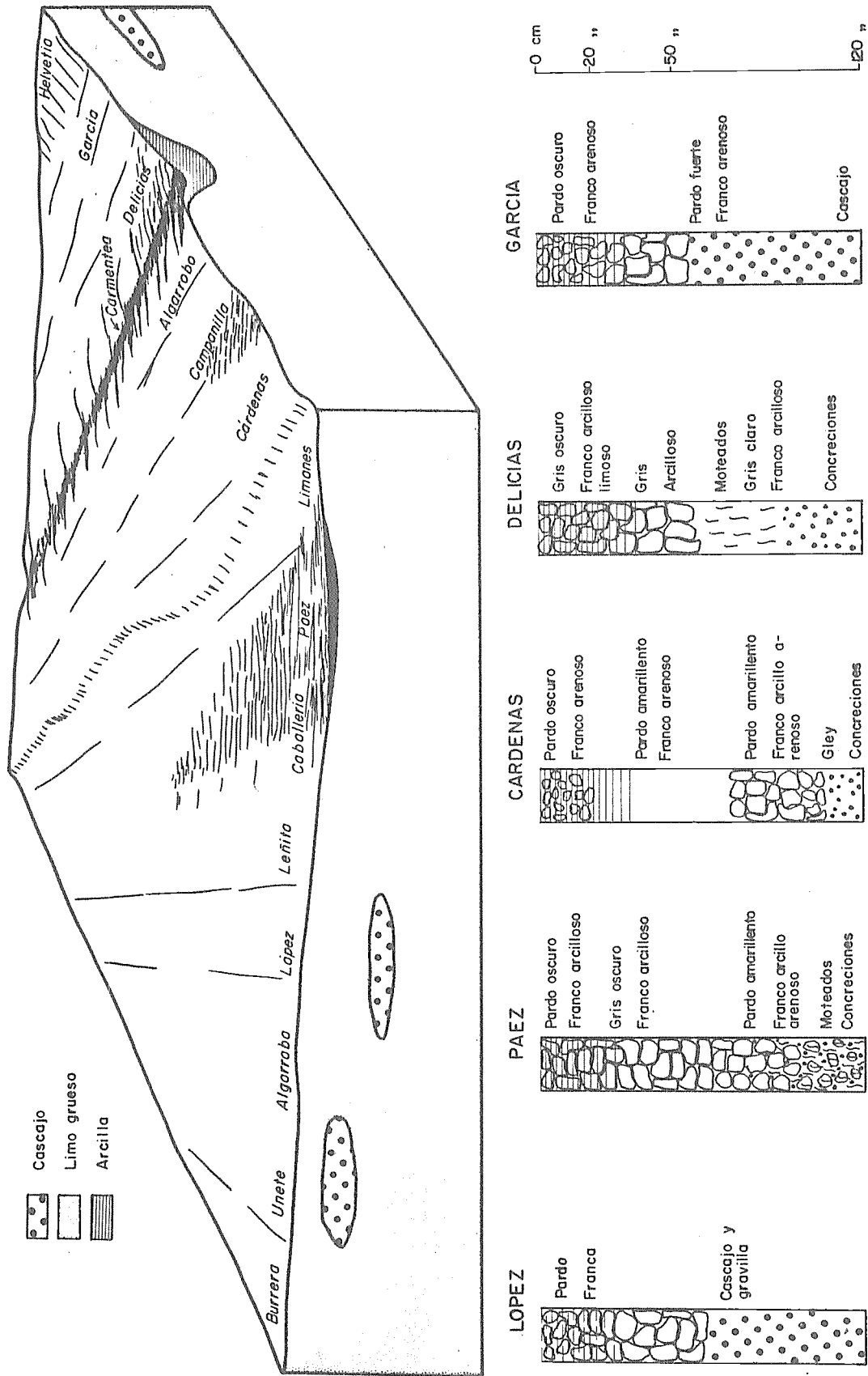
Los suelos de esta serie son bien drenados, de texturas medias. La superficie es pardo oscura, de textura francoarenosa muy fina con estructura de bloques medios muy débiles, con un espesor de unos 15 a 20 cm. El subsuelo es pardo fuerte de textura francoarenosa, sin desarrollo de estructura o en un grado muy débil. Se diferencia de las series Burrera, Lenita, Caballería, Páez y Limones por su mejor drenaje, de Unete por su color más amarillento en el subsuelo, de Algarrobo por su textura un poco más liviana, y de López por un menor desarrollo del suelo.

Perfil A-2 (ver Apéndice II-1)

Serie Burrera

Estos suelos son moderadamente bien drenados, de texturas medias. El color de su superficie es pardo oscuro, de textura francoarenosa muy fina, de unos 15 cm de espesor, con estructura de bloques medios débiles. El subsuelo presenta color pardo amarillento, de textura francoarenosa fina, con estructura de bloques medios muy

Fig.II-13 ABANICOS INFERIORES CON TEXTURAS MEDIANAS (Pm)



débiles. Estos suelos difieren de los de las series García, Unete, Algarrobo y López, en su clase de drenaje ligeramente inferior y de Caballería y Páez por ser mejor drenado; de la serie Lenita por el menor grado de desarrollo del perfil y de Limones por presentarse más rojo el subsuelo.

Perfil M-8 (ver Apéndice II-1)

Serie Unete

Estos son suelos bien drenados, de texturas moderadamente gruesas y medias. La superficie de unos 20 a 30 cm de espesor presenta un color pardo muy oscuro; de textura francoarenosa fina con estructura de bloques medios débiles. El subsuelo es de color pardo grisáceo muy oscuro presentando varias capas entre las que se pueden encontrar una de piedras arriba de 1 metro de profundidad. Se distingue de Burrera, Lenita, Limones, Caballería y Páez por su mejor drenaje; de López por su menor desarrollo del subsuelo y de Algarrobo y García por sus colores menos rojizos.

Perfil W-10 (ver Apéndice II-1)

Serie Algarrobo

Son suelos bien drenados, de texturas moderadamente finas. La superficie se presenta rojo amarillenta de textura francoarenosa con estructura de bloques medios débiles. El subsuelo se presenta rojo, de textura franca a franca arcillosa, con estructura de bloques medios débiles. Son diferentes de Burrera, Lenita, Caballería, Páez y Limones por ser mejor drenados, de López por su menor grado de desarrollo en el subsuelo, de García y Unete por su textura más fina.

Perfil V-6 (ver Apéndice II-1)

Serie López

Son suelos bien a moderadamente bien drenados, de texturas moderadamente finas. La superficie es pardo oscura, de textura franca con estructura de bloques medios débiles a moderados. Son suelos diferentes de Caballería y Páez por su mejor drenaje; de García, Burrera, Unete, Algarrobo y Limones por su mejor grado de desarrollo del perfil y de Lenita por su clase de drenaje ligeramente mejorada.

Perfil V-2 (ver Apéndice II-1)

Serie Lenita

Esta serie comprende suelos moderadamente bien drenados de texturas medias a moderadamente finas. La superficie es parda a pardo oscura, de textura franca sin desarrollo de estructura. El subsuelo es pardo amarillento con alguna mezcla de pardo grisáceo oscuro, de textura franca a francoarcilloarenosa con estructura de bloques medios y finos débiles. Son suelos diferentes de los de las series Caballería y Páez, por su mejor drenaje, de López, Algarrobo, Unete y García, por el drenaje ligeramente inferior, y de Burrera y Limones por el mejor grado de desarrollo del subsuelo.

Perfil C-81 (ver Apéndice II-1)

Serie Páez

Son estos suelos pobremente drenados, de texturas moderadamente finas. En la superficie se encuentra regular acumulación de materia orgánica, presenta color pardo oscuro de textura francoarcillosa con estructura de bloques medios y finos moderados. El subsuelo es pardo amarillento con abundantes moteados grises, de textura francoarcillosa a francoarcilloarenosa con estructura de bloques finos débiles. Se diferencia de Caballería por el menor grado de desarrollo del subsuelo, y de las otras series por su clase de drenaje pobre.

Perfil C-84 (ver Apéndice II-1)

Serie Limones

Los suelos de esta serie son moderadamente bien drenados, de texturas moderadamente gruesas. La superficie es pardo oscura a pardo grisáceo muy oscura, de textura francoarenosa con estructura de bloques medios débiles. El subsuelo es pardo amarillento a pardo fuerte con algunos moteados rojizos de textura francoarenosa, estructura de bloques medios y finos débiles; presenta plintita blanda dentro de 1 metro de profundidad. Esta serie se diferencia de Caballería y Páez por su mejor drenaje, de García, Unete, Algarrobo y López por ser ligeramente peor drenada, de Burrera por los colores más amarillentos en el subsuelo, y de Lenita por su menor grado de desarrollo del perfil.

Perfil M-2 (ver Apéndice II-1)

Otras series

En esta unidad se hallan algunas otras series tal como Velenita, la cual es similar a la serie López. Cerca de los barrancos se identificó la serie Matepantano similar a la serie Llanerita -que ocurre en los vagones- pero con mejor clase de drenaje.

Area con esteros

Serie Helvetia

Los suelos de esta serie son bien drenados, de texturas moderadamente gruesas. Se encuentra sobre las partes altas. La superficie es pardo amarillento oscura, de textura arenoso franca sin estructura. El subsuelo es pardo oscuro, de textura francoarenosa y carente de estructura. Estos suelos se diferencian de las otras series por la falta de desarrollo del perfil.

Perfil Ch-75 (ver Apéndice II-1)

Serie Campanilla

Los suelos de esta serie se encuentran en depresiones muy suaves por lo que presentan drenaje pobre. Las texturas son moderadamente gruesas. Su nivel freático se encuentra a menos de 1 metro de profundidad durante la época húmeda y en ocasiones se presenta encharcamiento. La superficie es gris muy oscura, de textura francoarenosa muy fina con estructura de bloques medios y finos muy débiles. Se diferencia de Helvetia y Cárdenas por su peor drenaje, de Delicias y Carmentea por su textura más liviana.

Perfil Ch-85 (ver Apéndice II-1)

Serie Cárdenas

Los suelos de esta serie son moderadamente bien drenados, de texturas medias y moderadamente finas. La superficie es pardo grisáceo muy oscura a pardo fuerte o pardo, de textura francoarenosa, sin estructura o migajones medios muy débiles. El subsuelo es pardo amarillento de textura francoarenosa a francoarcilloarenosa, con estructura de bloques medios a finos, muy débiles. Los suelos de esta serie son mejor drenados que los de las series Campanilla, Carmentea y Delicias, y ligeramente peor drenados que los de la serie Helvetia.

Perfil W-9 (ver Apéndice II-1)

Serie Delicias

Los suelos de esta serie se encuentran en los bordes de los esteros, por lo cual presentan un drenaje pobre con abundante acumulación de materia orgánica. Las texturas son moderadamente finas a finas. La superficie presenta un color gris, de textura francoarcillolimosa sin estructura. El subsuelo es gris claro acompañado con concreciones de hierro y moteados rojizos. Se diferencia muy poco de Carmentea, la cual ocurre en los esteros; de las otras series por su textura más fina y peor drenaje.

Perfil C-97 (ver Apéndice II-1)

En esta asociación ocurren también las series García y Algarrobo descritas anteriormente en la unidad Pm. Además ocurre Caballería, descrita en la unidad Da.

Recomendaciones técnicas

La mayoría de estos suelos presenta texturas medias con excepción de los de las series Delicias y Carmentea que son más arcillosos. El drenaje varía de bueno a pobre; la fertilidad es baja a muy baja para todos excepto para la serie Páez que presenta una mediana fertilidad.

En base a las características expuestas se aconseja una agricultura mixta con pastos cultivados y naturales, teniendo en cuenta las condiciones de cada serie.

En general, se puede decir que aquellos suelos con drenaje imperfecto a muy pobre serían aptos para pastos naturales y cultivados o para arroz. Dentro de estas recomendaciones se encuentran las series Campanilla y Limones, las cuales, por tener texturas más livianas, no son aconsejables para el arroz.

Las otras series presentan mejor drenaje, por lo cual se aconseja su utilización en cultivos de tipo arbustivo o arbóreo. Es preciso tener en cuenta la profundidad de la capa de piedras.

Todos los suelos requieren fertilización; los mal drenados es preciso avenarlos y algunos que se secan rápidamente necesitan irrigación.

Area sin esteros

POSICION FISIOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES MAS IMPORTANTES

Serie	GARCIA	UNETE	LEÑITA	PAEZ	LIMONES
Posición fisiográfica	Camellones	Camellones	Camellones	Depresiones	Abanico casi plano
Relieve	Plano	Plano	Plano	Plano	Plano
Drenaje	Bueno	Bueno	Mod. bueno	Pobre	Mod. bueno
Color Superficie	Pardo oscuro	Pardo muy oscuro	Pardo	Pardo oscuro	Pardo oscuro
Subsuelo	Pardo fuerte	Pardogris muy oscuro	Pardo amar.	Pardo amar.	Pardo amar.
Estructura Superficie	Bloques	Bloques	-	Bloques	Bloques
Subsuelo	-	Bloques	Bloques	Bloques	Bloques
Textura Superficie	Franco-arenosa	Franco-arenosa	Franca	Franco-arcill.	Franco-arenosa
Subsuelo	Franco-arenosa	Arenosa	Franca	Franco-arcill.	Franco-arenosa
Otras características	Capa de piedras	Capa de piedras	Capa de piedras	Acumul. de materia orgánica	Plintita blanda

INTERPRETACION DEL ANALISIS

Saturación de bases Superficie Subsuelo	Muy baja Muy baja	Baja Muy baja	Baja Baja	Media Media	Baja Muy baja
Contenido de fósforo Superficie	Muy bajo	Bajo	Bajo	Muy bajo	Alto
Reacción (pH) Superficie	4,70	5,02	4,85	5,23	5,65
Fertilidad	Muy baja	Baja	Baja	Media	Baja

Area con esteros

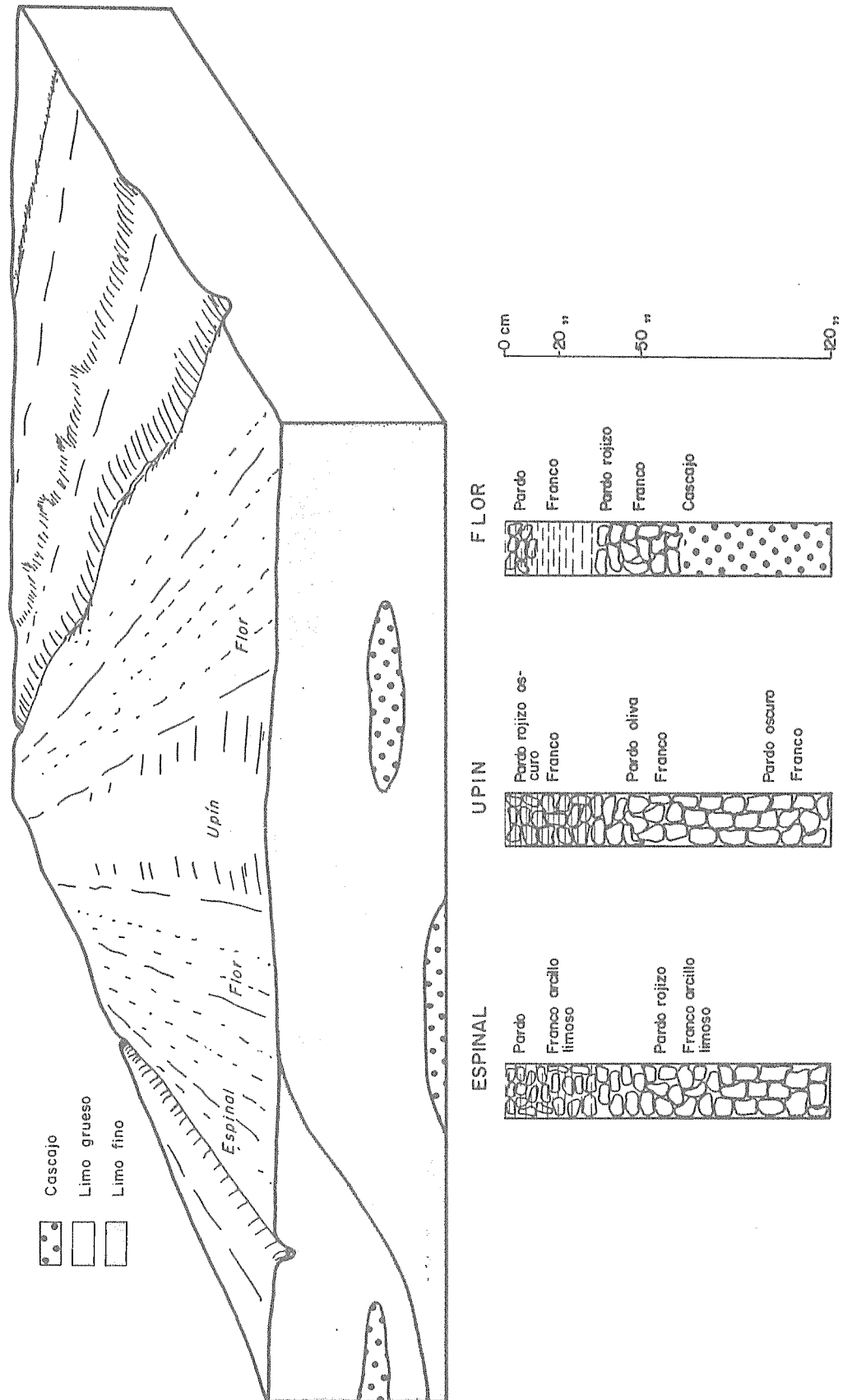
POSICION FISIOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES MAS IMPORTANTES

Serie	HELVETIA	CAMPANILLA	CARDENAS	DELICIAS
Posición fisiográfica	Camellón	Depresión	Abanico casi plano	Borde de estero
Relieve	Plano	Plano	Casi plano	Plano
Drenaje	Bueno	Bueno	Mod. bueno	Pobre
Color Superficie	Pardo amar.	Gris muy oscuro	Pardo gris. muy oscuro	Gris
Subsuelo	Pardo osc.	Pardo gris.	Pardo amar.	Gris claro
Estructura Superficie	—	Bloques	—	—
Subsuelo	—	Bloques	Bloques	Bloques
Textura Superficie	Aren.fr.	Fr. aren.	Fr. aren.	Fr. arc.l.
Subsuelo	Fr. aren.	Fr. aren.	Fr. aren.	Arcillosa
Otras características	Horizontes A-C	Horizontes A-B-C	Horizontes A-B-C	Horizonte B text.

INTERPRETACION DEL ANALISIS

Saturación de bases Superficie	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja
Subsuelo	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja
Contenido de fósforo Superficie	Bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Reacción (pH) Superficie	4,37	4,85	4,95	4,60
Fertilidad	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja

Fig.II-14 ABANICOS INFERIORES CON TEXTURAS FINAS (Pf)



Pf Suelos de los abanicos inferiores, bien drenados de texturas moderadamente finas

Esta unidad es la tercera subdivisión de la formación de los abanicos inferiores. Ocurre igualmente en forma de fajas alargadas más o menos perpendiculares a la Cordillera. Como se expuso anteriormente, esta asociación comprende aquellos suelos formados en materiales depositados en condiciones tranquilas. El relieve es plano con pendientes no mayores al 2 por ciento (véase Figura II-14).

El material parental es de textura media. En algunas partes puede hallarse cascajo y gravilla a diferentes profundidades.

Los suelos de esta asociación son bien drenados; presentan cierto desarrollo en el perfil y contienen alguna cantidad de minerales meteorizables.

La fertilidad de estos suelos es baja y su reacción varía entre muy fuertemente ácida y fuertemente ácida.

La vegetación natural es del tipo "bosque de las terrazas del pie de monte" (Bt).

La extensión de la asociación es 33.125 hectáreas.

Serie Espinal

Esta serie comprende suelos bien drenados de texturas moderadamente finas. El horizonte superficial es de color pardo a pardo oscuro, de textura francoarcillolímica con estructura de bloques muy finos moderados. El subsuelo es pardo rojizo de textura francoarcillolímica con estructura de bloques finos y muy finos débiles. Se diferencia de Upín por un mayor contenido de limo y arcilla, y de Flor por poseer mejor drenaje y textura más fina.

Perfil E-14 (ver Apéndice II-1)

Serie Upín

Esta serie comprende suelos bien drenados, de texturas medias; junto con la serie Espinal ocupa la mayor extensión de la unidad en posiciones más bajas que la serie Flor. El suelo superficial es pardo oscuro, de textura franca a francoarcillo-arenosa con bloques medios moderados. El subsuelo es pardo oscuro a pardo oliváceo, de textura franca con estructura de bloques medios débiles. Esta serie es muy similar a Espinal diferenciándose solamente en la textura, que es más gruesa. De Flor se distingue por poseer un drenaje ligeramente mejorado.

Perfil E-13 (ver Apéndice II-1)

Serie Flor

Los suelos de esta serie son bien drenados, de textura media. La superficie es pardo oscura de textura franca con estructura de bloques medios muy débiles. El subsuelo es pardo rojizo de textura franca con estructura de bloques muy finos débiles. Se encuentra una capa de piedras arriba de 1 metro. Se diferencia de las series Espinal y Upín por la clase de drenaje un poco peor, la textura y la profundidad.

Perfil J-8 (ver Apéndice II-1)

Recomendaciones técnicas

Estos suelos presentan buenas condiciones físicas en general, por lo cual se recomiendan para una agricultura intensiva siempre y cuando se establezca un programa racional de fertilización. También debe tenerse en cuenta la menor profundidad de los suelos en la serie Flor en caso de que se piense en cultivos de raíces profundas o frutales.

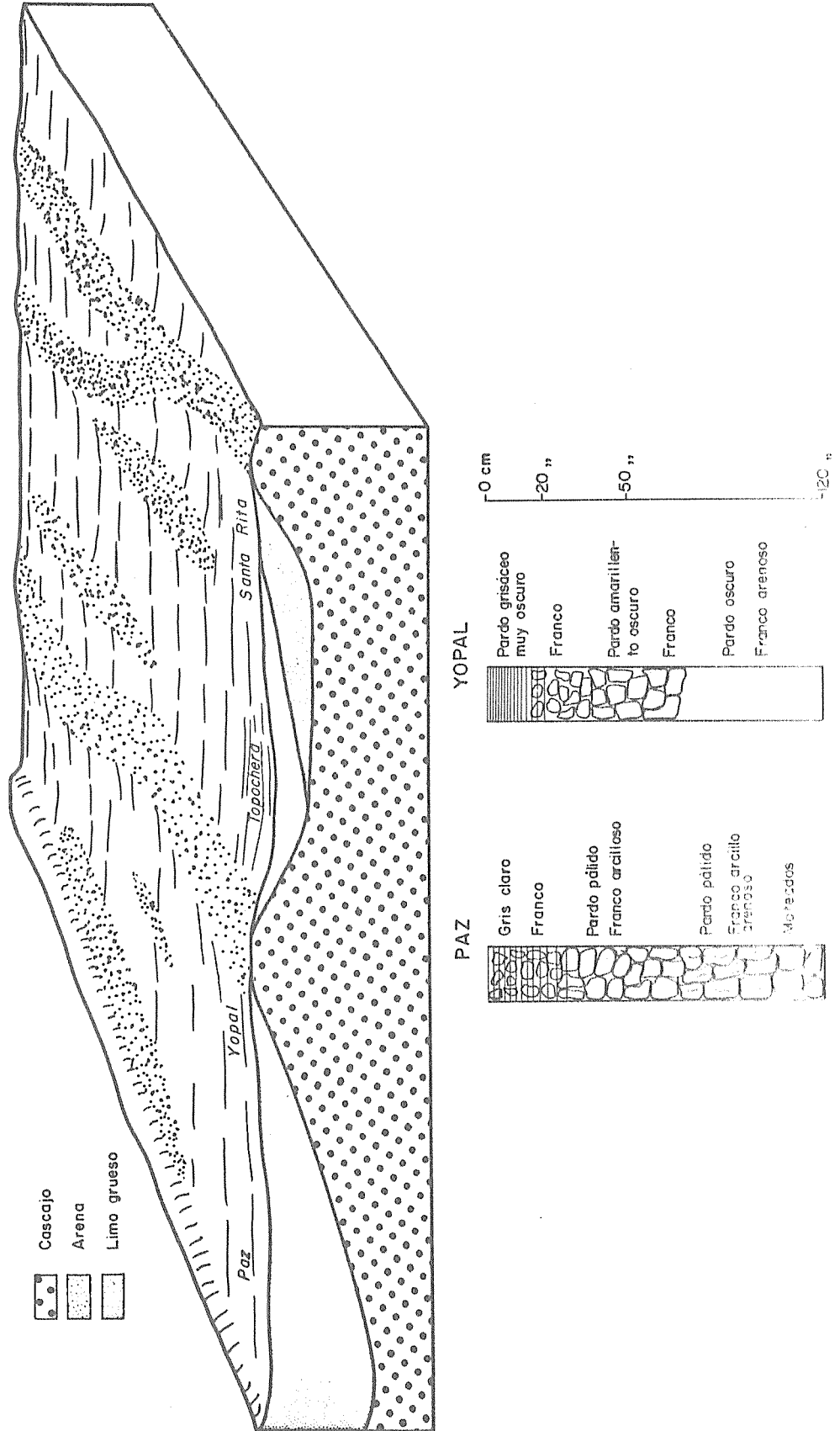
POSICION FISIOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES MAS IMPORTANTES

Serie	ESPINAL	UPIN	FLOR
Posición fisiográfica	Abanico casi plano	Abanico casi plano	Abanico casi plano
Relieve	Casi plano	Casi plano	Casi plano
Drenaje	Bueno	Bueno	Mod. bueno
Color Superf. Subs.	Pardo osc. Pardo roj.	Pardo osc. Pardo oliváceo	Pardo osc. Pardo roj.
Estructura Superf. Subs.	Bloques Bloques	Bloques Bloques	Bloques Bloques
Textura Superf. Subs.	Fr.arc.lim. Fr.arc.lim.	Fr.arc.aren. Franca	Franca Franca
Otras características	Horizontes A-B-C	Horizontes A-B-C, piedras	Horizontes A-B-C, piedras

INTERPRETACION DEL ANALISIS

Saturación de bases Superf. Subs.	Baja Muy baja	Alta Muy baja	Baja Baja
Contenido de fósforo Superf.	Muy bajo	Bajo	Bajo
Reacción (pH) Superficie	4,90	5,15	5,35
Fertilidad	Muy baja	Baja	Baja

Fig. II-15 LECHOS FLUVIALES ABANDONADOS (PI)



P1 Suelos de los lecnos fluviales abandonados, bien a imperfectamente drenados, de texturas gruesas a medias, sobre piedras

Esta unidad se presenta en forma de fajas, más o menos paralelas a los ríos. Generalmente ocupa posiciones más bajas que los suelos del abanico inferior con el cual alterna en forma paralela. El relieve es plano con pendientes inferiores al 2 por ciento (véase Figura II-15).

El material parental fue depositado durante una época de fuertes crecientes y es de edad más reciente que el material del abanico inferior. Parece que las crecientes removieron gran parte del material del abanico y lo reemplazaron por una gran cantidad de piedras y cascajo que posteriormente fue recubierta por materiales más finos. Por consiguiente, el material parental es de texturas gruesas a medias, encontrándose piedras y cascajo desde la superficie y hasta profundidades mayores de 90 cm.

El suelo superficial presenta colores pardo grisáceo muy oscuro a gris muy oscuro. En las capas inferiores los colores van desde pardo amarillento oscuro a grises. La profundidad va desde muy superficial hasta profunda a causa de la presencia de piedras o cascajo. La textura de las capas depositadas sobre las piedras va de moderadamente fina a moderadamente gruesa.

Estos suelos no muestran un gran desarrollo del perfil.

El horizonte superficial de poco espesor presenta una reacción fuertemente ácida y los inferiores son muy fuertemente ácidos. La fertilidad se considera de baja a media.

La vegetación natural es del tipo "Complejo de Trachypogon vestitus-Axonopus purpusii y bosque" (T1).

La extensión de la unidad es de 48.125 hectáreas.

Serie Yopal

Los suelos de esta serie presentan drenaje moderado y texturas medias. La superficie es pardo grisáceo muy oscura, de textura franca con un poco de materia orgánica, sin desarrollo de estructura. El subsuelo es pardo amarillento oscuro, de textura franca con estructura de bloques medios y finos muy débiles. Los suelos de esta serie son los que presentan el mejor drenaje de la asociación, siendo esto lo que los diferencia de los demás.

Perfil Ch-84 (ver Apéndice II-1).

Serie Paz

Los suelos son imperfectamente drenados desarrollados en sedimentos aluviales subcrecientes de texturas moderadamente finas. La superficie es de color pardo oscuro de textura francoarcilloarenosa a franca, con estructura de bloques medios débiles. El subsuelo es pardo pálido a pardo muy pálido, de textura francoarcillosa a francoarcilloarenosa con estructura de bloques medios débiles. Se diferencia de Yopal por ser peor drenada, de Santa Rita por la textura más fina. Es muy similar a la serie Topochera, diferenciándose por la clase de drenaje ligeramente inferior.

Perfil V-4 (ver Apéndice II-1).

POSICION FISIOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES MAS IMPORTANTES

Serie	YOPAL	PAZ
Posición fisiográfica	Camellón con cascajo	Camellón con cascajo
Relieve	Plano	Plano
Drenaje	Mod. bueno	Imperfecto
Color Superf.	Pardo grisáceo muy oscuro	Pardo oscuro
Subs.	Pardo amarill.	Pardo pálido
Estructura Superf.	---	Bloques
Subs.	Bloques	Bloques
Textura Superf.	Franca	Francoarenosa
Subs.	Franca	Francoarcill.
Otras características	Horizontes A-B-C	Horizontes A-B-C

INTERPRETACION DEL ANALISIS

Saturación de bases Superf.	Alta	Alta
Subs.	Baja	Muy baja
Contenido de fósforo Superf.	Bajo	Bajo
Reacción (pH) Superf.	5,12	5,12
Fertilidad	Media	Baja

Otras series

En esta unidad también se encuentran las series Santa Rita y Topochera; la primera es de poca importancia y la segunda es muy similar a la serie Paz, pero su fertilidad es mejor.

Recomendaciones técnicas

Las series Yopal y Topochera presentan una fertilidad media; en cambio, la serie Paz es muy baja en fertilidad. En la serie Yopal se encuentran, en ocasiones, piedras desde la superficie dificultando la mecanización.

Se aconsejan, pues, cultivos de subsistencia en aquellos suelos mejor drenados y pastos; también podría cultivarse arroz en las partes peor drenadas y donde la profundidad del suelo lo permita.

Se recomienda como sistemas de mejoramiento la implantación de drenaje y buen programa de fertilización en relación con los cultivos.

Pp Suelos de los abanicos pedregosos, excesivamente a imperfectamente drenados, de texturas gruesas a medias, sobre piedras

Los suelos de esta asociación se encuentran cerca de la Cordillera en forma de abanicos aluviales. A causa de las grandes crecientes, parte del abanico inferior fue removida y reemplazada por una gran cantidad de material grueso como piedra y cascajo, la cual fue distribuida en fajas cruzadas reflejando el entrelazamiento de los cauces, origen de la unidad. El relieve es plano con pendientes no mayores del 3 por ciento (véase Figura II-16).

Los suelos de esta unidad se han desarrollado en materiales arrastrados de la Cordillera. Se halla gran cantidad de piedras y cascajo en combinación con materiales de textura gruesa y media. Debido a estas características son suelos muy permeables, con la mayoría muy superficiales, y con drenajes variables.

Los suelos de esta unidad no han alcanzado ningún desarrollo en el perfil y sus características se deben principalmente al material parental.

La estructura es muy poco desarrollada o no hay.

Son suelos extremadamente ácidos a fuertemente ácidos. Además, la fertilidad es muy baja y las condiciones físicas son muy desfavorables.

La vegetación predominante es del tipo sabana Trachypogon vestitus-Axonopus purpusii y rastrojo, evidencia de una antigua vegetación boscosa, en las partes mejor drenadas (Bd). En las depresiones predomina la especie Trachypogon ligularis.

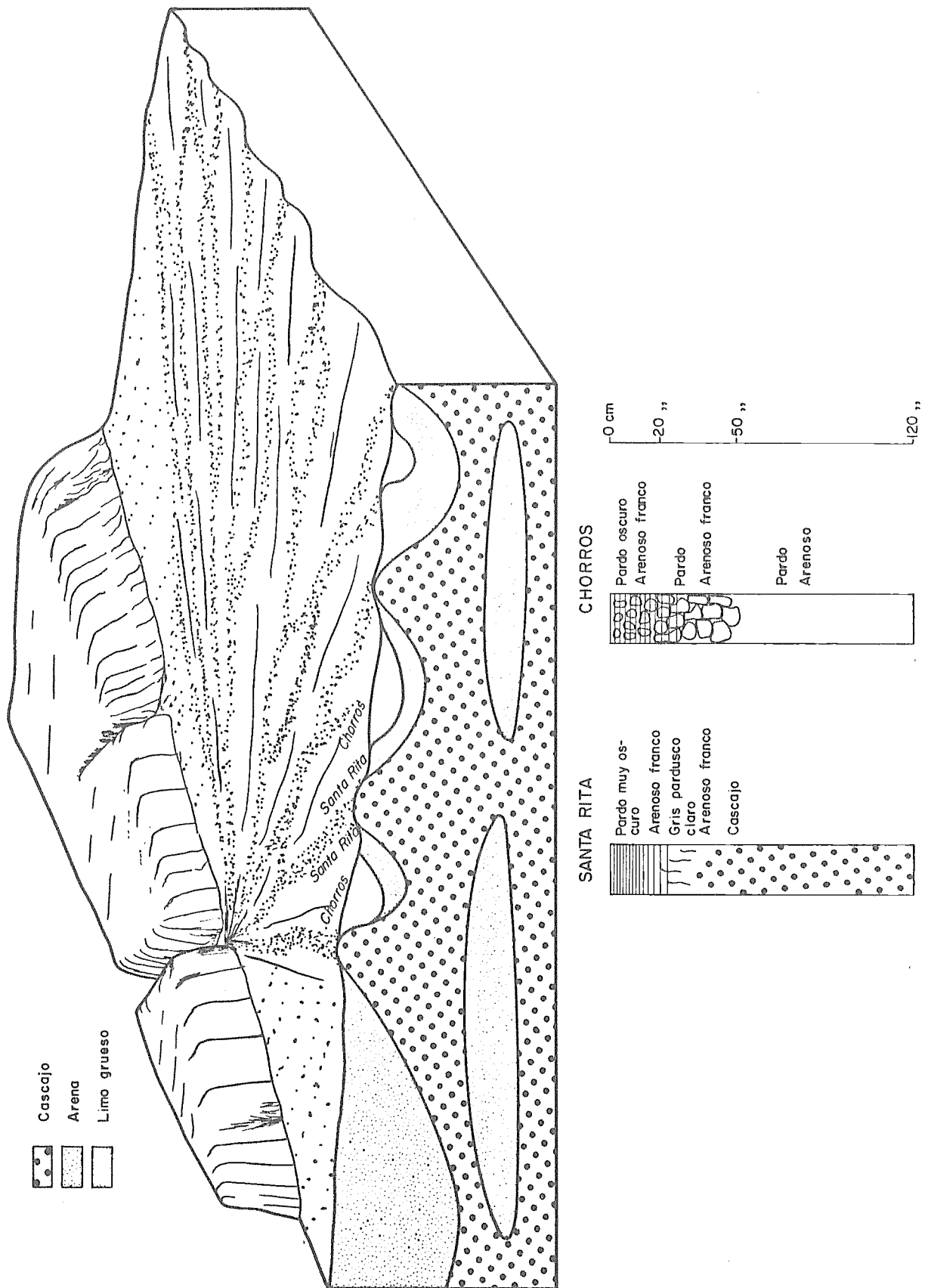
La asociación ocupa una extensión de 36.875 hectáreas.

Serie Santa Rita

Son suelos imperfectamente drenados, de texturas gruesas. La superficie es pardo muy oscuro, de textura arenoso franca con alguna estructura granular fina y muy débil. El subsuelo es pardo oscuro, de textura arenoso franca, también con algunos gránulos finos débiles. Se diferencia de la serie Chorros en la clase de drenaje inferior y la textura más arenosa.

Perfil M-1 (ver Apéndice II-1).

Fig II-16 ABANICOS PEDREGOSOS (Pp)



Serie Chorros

Esta serie comprende suelos bien drenados, de texturas gruesas. La superficie es pardo grisáceo muy oscura, de textura arenoso franca con estructura de migajones finos muy débiles. El subsuelo es pardo, de textura arenosa sin estructura. Se diferencia de la serie Santa Rita en su mejor drenaje y textura un poco menos arenosa.

Perfil C-115 (ver Apéndice II-1)

Recomendaciones técnicas

Los suelos de esta unidad reúnen condiciones muy desfavorables tanto físicas, por la abundancia de piedras y cascajo y materiales gruesos, como químicas, por la muy baja fertilidad; por lo tanto no se recomienda ningún uso agrícola. Se aconseja que los suelos que se encuentran en bosque permanezcan así, y donde ha sido talado reforestar, para protección de la cuenca hidráulica, o dedicarla a la ganadería extensiva con algunas buenas prácticas de manejo.

POSICION FISIOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES

Serie	SANTA RITA	CHORROS
Posición fisiográfica	Cauce relleno	Dique natural
Relieve	Plano	Plano
Drenaje	Imperfecto	Bueno
Color Superf. Subs.	Pardo muy oscuro Pardo	Pardo oscuro Pardo
Estructura Superf. Subs.	Granular Granular	Migajones Granular
Textura Superf. Subs.	Arenoso franca Arenoso franca	Arenoso franca Arenosa
Otras características	Horizontes A-C	Horizontes A-C

INTERPRETACION DEL ANALISIS

Saturación de bases Superf. Subs.	Muy baja Muy baja	
Contenido de fósforo Superf.	Muy bajo	
Reacción (pH) Superf.	4,65	5,5
Fertilidad	Muy baja	

2) Las asociaciones de las terrazas aluviales

Localización y generalidades

Este paisaje de las "terrazas aluviales" se halla comprendido principalmente entre los ríos Humea, Metica, Ariari y el pie de la Cordillera. En él se encuentran gran cantidad de fallas en direcciones SSO-MNE y ONO-ESE. Algunas de las fallas fueron ocupadas por los afluentes del río Metica. El efecto de las fallas fue un movimiento diferencial de varias partes del terreno, provocando la formación de diferentes niveles al mismo tiempo que ocurría la sedimentación aluvial de los materiales provenientes de la Cordillera cubriendo los niveles más bajos de la formación del Antiguo Pleistoceno (véase la fotografía aérea (Fig. II-17)).

Por razón de ciertas diferencias observables, y para facilitar su estudio, se las ha dividido en tres niveles aunque exista un número mayor de éstos.

Las terrazas presentan rasgos y características diferentes cuando se avanza del occidente hacia el oriente. Cerca de la Cordillera, el relieve presenta mayores pendientes, el material de la base consiste en una acumulación de piedra y cascajo, el cual se halla más profundo hacia el este donde va cambiando paulatinamente a una capa de arena y gravilla; aunque la precipitación cerca de la Cordillera es mayor, las condiciones de drenaje son mejores en estas terrazas, por la naturaleza del relieve y textura. A medida que se avanza hacia el este aumenta el porcentaje del área mal drenada.

Las principales características diferenciales de los tres niveles de terrazas son las siguientes:

Terraza alta: El porcentaje del área mal drenada es inferior al 25 por ciento; sus caños son más bien intermitentes y nacen en las mismas terrazas.

Terraza baja: Predomina el porcentaje del área mal drenada; se presentan encharcamientos; se observa la formación de "zurales".

Terraza media: Presenta características intermedias entre las dos anteriores. Se observan algunos diques naturales, indicio de una formación aluvial.

En esta formación se encuentran las siguientes asociaciones:

Ta Suelos de las terrazas altas, bien drenados,
 de texturas moderadamente finas y finas

Estas terrazas se encuentran cerca de la Cordillera. Sus materiales parentales son depósitos aluviales pleistocénicos provenientes de la Cordillera. La base consiste de piedra y cascajo que algunas veces aflora a la superficie. El relieve es plano o suavemente ondulado con formaciones suavemente convexas y cóncavas entre las que se encuentran los esteros (véase Figura II-18).

Debido a las condiciones del relieve y a la textura, el drenaje en general es bueno con excepción de las depresiones. Durante la época seca puede presentarse escasez de agua, pues los caños que ocurren nacen en las mismas terrazas.

Los suelos de las partes altas presentan cierto desarrollo en el perfil donde se observan los tres horizontes principales; también se encuentran algunos suelos en que el horizonte B presenta un mejor desarrollo de estructura (máximo grado: moderado) con indicios de acumulación de arcilla. En las partes un poco más alejadas de la Cordillera se encuentran otros suelos bien drenados y con un horizonte superficial de color oscuro y un espesor de más de 25 cm. Estos suelos presentan texturas medias a finas.



Fig. II-17. Terraaza alta (Ta), terraza baja (Tb), vegas inundables (Vb) y vegas no inundables (Va) a ambos lados de los ríos Guayuriba y Negrito en el Dpto. del Meta. El uso de la tierra es más intensivo en las vegas, aunque se observa en la Ta una aglomeración de pequeños agricultores en un sitio ligeramente depresional. La agricultura comercial está aumentando mucho en estas regiones. (Foto M 507/4490 Diciembre 10/1958 1:60.000)

Son de reacción fuerte y muy fuertemente ácida. La fertilidad es baja.

La vegetación es del tipo "bosque de las terrazas del pie de monte".

La extensión de esta asociación es de 33.750 hectáreas.

Serie Colonia

Sus suelos son bien drenados, de texturas finas. La superficie es pardo grisáceo muy oscura, de textura francoarcillosa con estructura de bloques medios. El subsuelo es pardo amarillento a pardo, de textura arcillosa a francoarcillosa con estructura de bloques finos débiles a moderados y presencia de películas sobre las paredes de los agregados. Estos suelos se hallan en la parte intermedia entre los suelos de las series Upín más cerca de la Cordillera, y Chichimene sobre las partes más altas un poco hacia el este; se diferencia de los otros suelos por la presencia de un horizonte B con acumulación de arcilla aluvial (B2t).

Perfil W-8 (ver Apéndice II-1)

Serie Chichimene

Los suelos de esta serie se hallan sobre las partes más altas de la unidad; son bien drenados, de texturas finas; son profundos. La superficie es pardo oscura, de textura francoarcilloarenosa con estructura de bloques finos y débiles. El subsuelo es pardo fuerte a rojo amarillento, de textura arcillosa sin desarrollo de estructura. Se diferencia de Upín por su textura ligeramente más arcillosa, y de Colonia por la carencia de un horizonte B2t.

Perfil T-1 (ver Apéndice II-1)

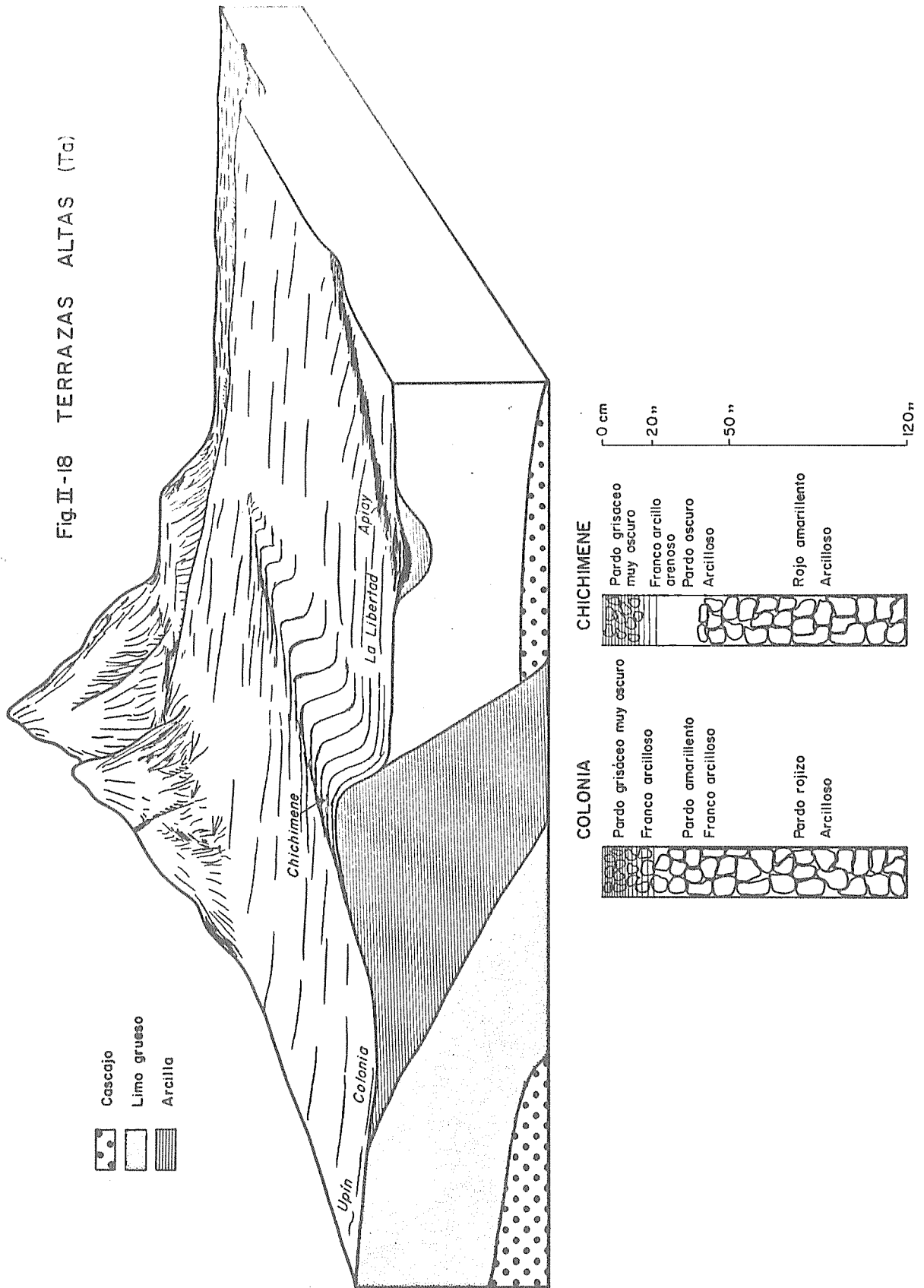
Otras series

En la unidad ocurren también las series La Libertad y Apiay un poco más hacia el este, que presentan una capa superficial de más de 25 cm con cromas de 2 o menos. Estas series se describirán en la unidad Te.

Recomendaciones técnicas

Las condiciones físicas son buenas, pero la fertilidad es baja. Sin embargo, estos suelos se adaptarían a cualquier cultivo con excepción del arroz en las partes altas por la dificultad de irrigación. En los suelos con buen drenaje se aconsejaría sembrar palma africana, cacao, yuca, etc. en combinación con pastos cultivados; en las partes mal drenadas como en la serie Apiay se aconseja arroz si hay posibilidades de riego, o si no pastos cultivados. Se debe tener en cuenta que con el establecimiento de cultivos se elabore un buen programa de fertilización.

Fig. II-18 TERRAZAS ALTAS (Td)



POSICION FISIOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES MAS IMPORTANTES

Serie	COLONIA	CHICHIMENE
Posición fisiográfica	Terraza casi plana	Mesa
Relieve	Plano	Plano
Drenaje	Bueno	Bueno
Color Superf.	Pardo gris muy oscuro	Pardo oscuro
Subs.	Pardo amarill.	Pardo fuerte
Estructura Superf.	Bloques	Bloques
Subs.	Bloques	---
Textura Superf.	Franco arcill.	Franco arc.aren.
Subs.	Arcillosa	Arcillosa
Otras características	Horizonte B textural	Sin B textural; Horizontes A-B-C

INTERPRETACION DEL ANALISIS

Saturación de bases Superf.	Alta	Alta
Subs.	Muy baja	Muy baja
Contenido de fósforo Superf.	Bajo	Muy bajo
Reacción (pH) Superf.	4,55	5,40
Fertilidad	Baja	Baja

Te Suelos de las terrazas altas sin plintita endurecida, bien a muy pobremente drenados, de texturas medias a finas

Estas terrazas se hallan en la zona de Apiay y una pequeña parte en San Martín no muy lejos de la Cordillera (véase Figura II-19).

Sus materiales consisten en sedimentos aluviales pleistocénicos provenientes de la Cordillera. La base de estas terrazas consiste en piedra y cascajo, las cuales se pueden encontrar a diferentes profundidades. El relieve es plano a suavemente ondulado con pendientes ligeramente cóncavas donde se originan los "esteros". Estas terrazas se diferencian de las de la unidad Ta por poseer un porcentaje mayor de suelos mal drenados, y el tipo de vegetación predominante, de la especie Melinis minutiflora.

Estas terrazas poseen un buen drenaje en general, no siendo mayor del 25 por ciento del área mal drenada. Las fuentes de agua de estas terrazas nacen en la misma unidad, llegando a secarse, casi por completo, durante los meses secos.

La mayoría de sus suelos presentan un horizonte A de color oscuro y de más de 25 cm de espesor en las partes bien drenadas. En las áreas de esteros se hallan suelos muy pobremente drenados, con un buen contenido de materia orgánica y un subsuelo de colores grisáceos. En las partes más altas se encuentran suelos bien drenados también, pero en el desarrollo del perfil muestran una meteorización más avanzada. Todos estos suelos presentan una textura de media a fina, siendo más liviana en las partes altas y más pesada en las áreas bajas y "cóncavas"; en su generalidad son suelos profundos, pudiéndose encontrar pequeñas áreas donde la capa de piedra y cascajo se encuentra muy superficial. Los horizontes A-B-C están bien diferenciados.

La reacción de estos suelos es muy fuertemente ácida y la fertilidad es muy baja.

La vegetación predominante es de tipo Melinis minutiflora (Mf) en asociación con bosque, en las partes mejor drenadas. En las partes mal drenadas predominan las especies de género Andropogon.

Esta asociación tiene una extensión de 65.625 hectáreas.

Serie La Libertad

Los suelos de esta serie se encuentran sobre las partes altas, bien drenadas y son de texturas moderadamente finas. La superficie es pardo oscura, de textura francoarcillosa con estructura de bloques medios y finos débiles. El subsuelo es pardo a pardo oscuro, de textura francoarcillosa con estructura de bloques medios y finos débiles. Se diferencia de Apiay y San Francisco por ser mejor drenada, y de Pompeya por el mejor desarrollo de estructura en el subsuelo.

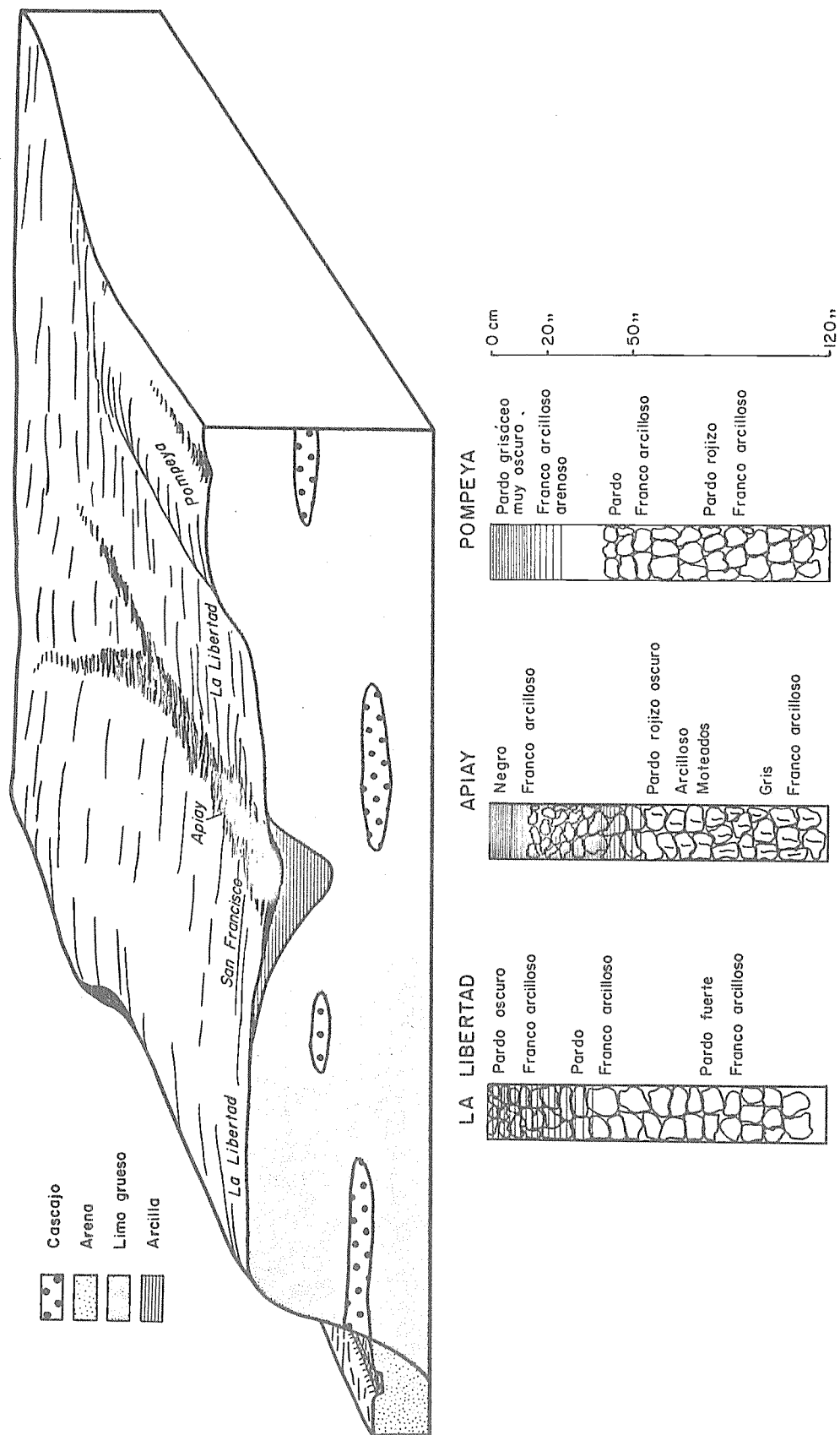
Perfil Ch-60 (ver Apéndice II-1)

Serie Apiay

Estos suelos se hallan en las partes bajas cerca de los esteros. Son suelos muy pobremente drenados de texturas finas. La superficie presenta una gran acumulación de materia orgánica, de textura francoarcillosa, sin estructura. El subsuelo es grisáceo, de textura arcillosa con estructura de bloques medios débiles. El nivel freático permanece cerca de la superficie en todas las épocas. Esta serie difiere de las otras de la asociación por su drenaje muy pobre.

Perfil A-1 (ver Apéndice II-1)

Fig. II-19 TERRAZAS ALTAS SIN PLINTITA ENDURECIDA (Te)



Serie Pompeya

Estos suelos ocupan las partes más elevadas de la unidad cerca de los barrancos que las separan de las terrazas más bajas; son bien drenados, de texturas moderadamente finas. La superficie es pardo grisáceo muy oscura a pardo oscura, de textura franco-arcilloarenosa y masiva. El subsuelo es pardo a pardo rojizo de textura francoarcillosa con estructura de bloques finos a medios débiles. Se distingue de La Libertad por el menor grado de desarrollo de la estructura en el subsuelo y de Apiay y San Francisco por ser mejor drenado.

Perfil Ch-86 (ver Apéndice II-1)

Recomendaciones técnicas

Los suelos de las series La Libertad y Pompeya poseen muy buenas propiedades físicas, lo que los hace aptos para cualquier cultivo, siempre y cuando se adapten a las condiciones climáticas y se apliquen fertilizantes. La serie San Francisco se recomienda para pastos cultivados o arroz aplicando fertilizantes; la serie Apiay debe dedicarse a bosques o pastos naturales.

Tp Suelos de las terrazas altas con plintita endurecida, bien a muy pobremente drenados, de texturas medias a finas

Esta asociación se halla localizada en la región de San Martín. El material parental consiste en depósitos aluviales pleistocénicos, posiblemente un poco más antiguos que los de las otras terrazas. La base está constituida por material pedregoso. El relieve es plano a muy suavemente ondulado con ligeras depresiones, donde se originan y ocurren los esteros y caños; en algunas de las depresiones la capa de piedra se encuentra muy superficial (véase Figura II-20).

La mayor parte del área comprende suelos bien drenados. A causa de que las fuentes de agua nacen en la misma unidad, su cantidad disminuye mucho durante la época seca.

El mayor porcentaje del área comprende suelos con un horizonte A oscuro de más de 25 cm de espesor, bien drenados, de texturas medias y finas con una capa continua de plintita endurecida, la que desaparece hacia las depresiones. En las depresiones se hallan suelos mal drenados, con una buena cantidad de materia orgánica y de texturas medias a finas.

La reacción de estos suelos es de fuerte a muy fuertemente ácida con una fertilidad baja.

La vegetación natural predominante es del tipo de sabana Paspalum pectinatum (Pa) en las partes bien y moderadamente bien drenadas; en las partes mal drenadas predominan las especies del género Andropogon y "bosques de galería".

Esta unidad comprende una extensión de 113.125 hectáreas.

Serie San Martín

Es ésta la serie principal de la asociación; se encuentra sobre las partes más elevadas y comprende suelos bien drenados, de texturas finas. La capa superficial es pardo grisáceo muy oscura, de textura franca con estructura de bloques finos débiles

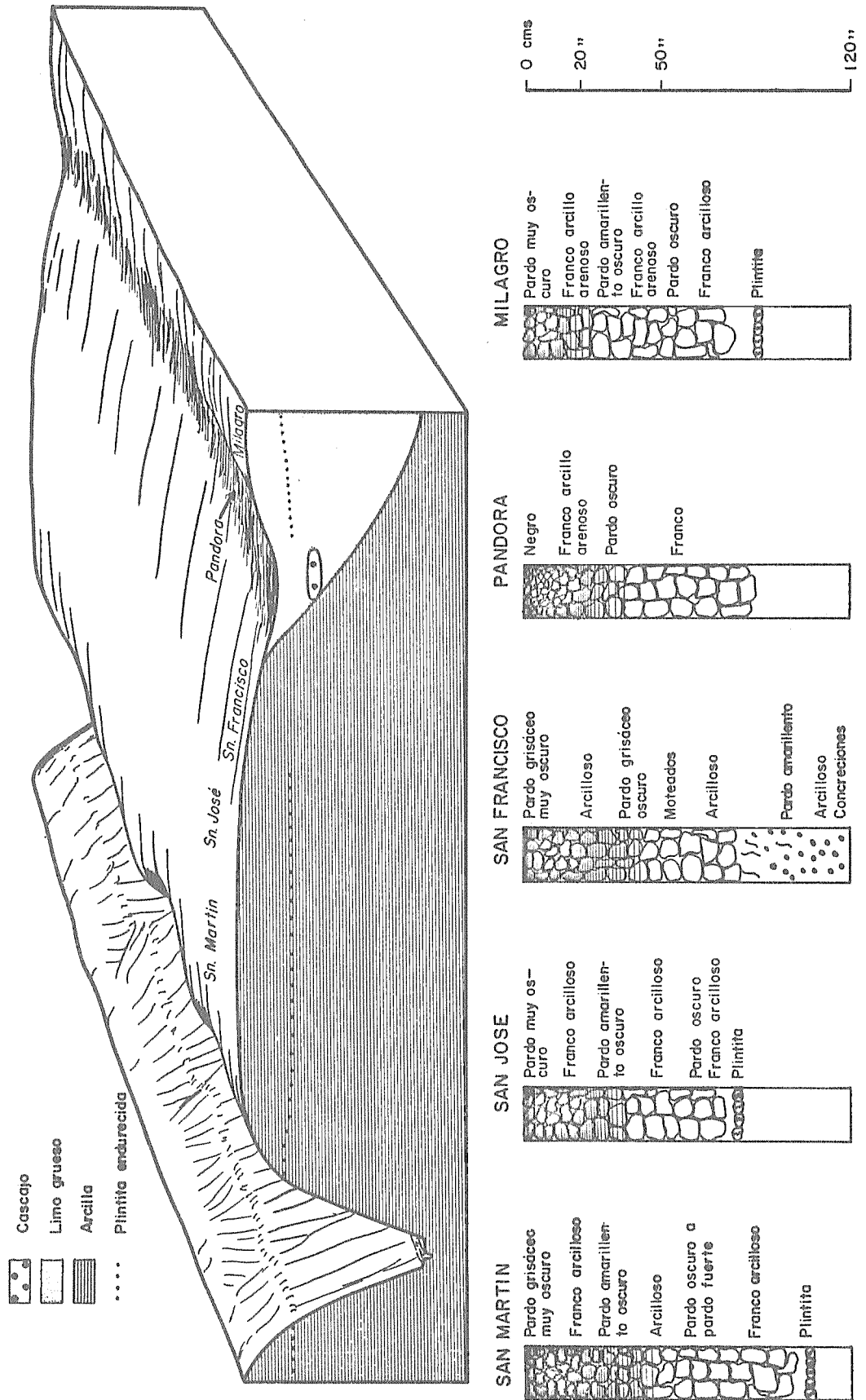
POSICION FISIOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES MAS IMPORTANTES

Serie	LA LIBERTAD	APIAY	POMPEYA
Posición fisiográfica	Terraza casi plana	Esteros	Terraza casi plana
Relieve	Plano	Plano	Plano
Drenaje	Bueno	Pobre	Bueno
Color Superf. Subs.	Pardo osc. Pardo osc.	Negra Gris	Pardo osc. Pardo rojizo
Estructura Superf. Subs.	Bloques Bloques	--- Bloques	--- Bloques
Textura Superf. Subs.	Fr. arc. Fr. arc.	Fr. arc. Arc.	Fr. arc. aren. Fr. arc.
Otras características	Horiz. superf. osc. 25 cm de espesor	Gran contenido de materia orgánica	Mayor grado meteorización

INTERPRETACION DEL ANALISIS

Saturación de bases Superf. Subs.	Muy baja Muy baja	Muy baja Muy baja	Muy baja Muy baja
Contenido de fósforo Superf.	-	Muy bajo	Muy bajo
Reacción (pH) Superf.	4,55	4,60	4,85
Fertilidad	Muy baja	Muy baja	Muy baja

Fig. II-20 TERRAZAS ALTAS CON PLINTITA ENDURECIDA (Tp)



El subsuelo es pardo o pardo fuerte, de textura arcillosa y francoarcillosa con estructura de bloques finos y medios débiles. Presenta una capa de plintita endurecida. Se diferencia de la serie Milagro por ser más arcillosa, y de las series San José, San Francisco y Pandora por su mejor drenaje.

Perfil R-30 (ver Apéndice II-1)

Serie Pandora

Estos suelos ocurren en las depresiones; son muy pobremente drenados de texturas medias. La superficie tiene una buena cantidad de materia orgánica, de textura francoarcilloarenosa con estructura de migajones débiles. El subsuelo es gris de textura franca con estructura de bloques medios débiles. El nivel freático se encuentra muy cerca de la superficie durante la época seca y las piedras se encuentran a diferentes profundidades; se diferencia de las otras series por su peor clase de drenaje principalmente; es muy similar a la serie Apiay, diferenciándose por su textura más liviana.

Perfil J-10 (ver Apéndice II-1)

Otras series

Se encuentran también las series Milagro y San José en las partes bien drenadas; son muy semejantes a la serie San Martín, diferenciándose la primera de ellas por su textura más liviana, y la segunda por sus características de drenaje un poco peor.

En relación con la serie Pandora se encuentra la serie San Francisco con texturas más arcillosas y drenaje ligeramente mejor.

Recomendaciones técnicas

Las partes que ocupan los suelos de las series San Martín y Milagro poseen buenas condiciones físicas para adaptarse a cultivos con sistemas radiculares que no profundicen mucho por el impedimento de la plintita. Debido a que la fertilidad es baja a muy baja es necesario aplicar fertilizantes.

Se aconseja, pues, una utilización en ganadería con pastos cultivados y cultivos de subsistencia. Las series San José y San Francisco pueden dedicarse a arroz; la serie Pandora dedicarla a bosque o pastos naturales.

Tm Suelos de las terrazas medias con diques naturales, bien a pobremente drenados, de texturas medias a finas

Estas terrazas se encuentran en una posición intermedia entre las terrazas altas y tributarios del río Metica. El material parental consiste en depósitos aluviales pleistocénicos que tienen como base una capa de piedra, la cual se puede encontrar a profundidades variables. En estas terrazas ocurren algunos diques naturales viejos en dirección oeste-este (véase Figura II-21).

El relieve es casi plano con pendientes de 1 al 3 por ciento. En estas partes cerca de las terrazas inferiores se encuentran barrancos de más de 5 metros. Existen también pequeñas zonas con zurales.

La unidad es atravesada por varios caños, los cuales pueden ser aprovechados para irrigación. El porcentaje de suelos mal drenados es un poco mayor que el de las terrazas altas. Durante la época de lluvia el nivel freático se halla a menos de 1 metro en los suelos mal drenados.

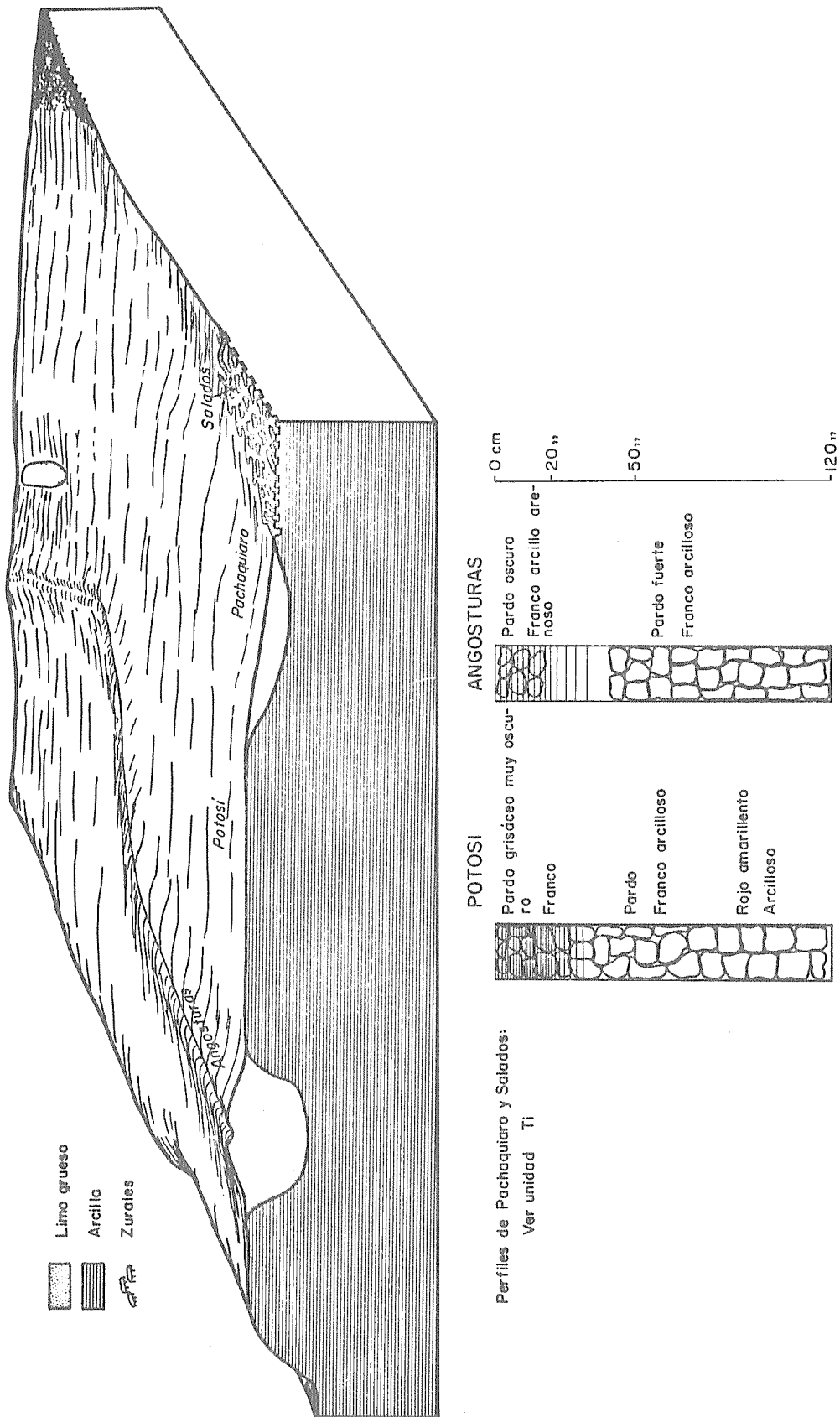
POSICION FISIOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES MAS IMPORTANTES

Serie	SAN MARTIN	PANDORA
Posición fisiográfica	Terraza casi plana	Estero
Relieve	Casi plano	Casi plano
Drenaje	Bueno	Muy pobre
Color Superf. Subs.	Pardo gris muy osc. Pardo fuerte	Negro Gris
Estructura Superf. Subs.	Bloques Bloques	Migajones Bloques
Textura Superf. Subs.	Franca Fr. arc.	Fr. arc. aren. Franca
Otras características	Plintita continua	Sin plintita continua

INTERPRETACION DEL ANALISIS

Saturación de bases Superf. Subs.	Muy baja Muy baja	Muy baja Muy baja
Contenido de fósforo Superf.	Muy bajo	Muy bajo
Reacción (pH) Superf.	4,80	4,82
Fertilidad	Muy baja	Muy baja

Fig. II-21 TERRAZAS MEDIAS (Tm)



Perfiles de Pachaquiaro y Salados:
Ver unidad Ti

La mayoría de los suelos de esta unidad presenta un grado avanzado de meteorización; sin embargo, en los suelos de los diques el desarrollo apenas comienza y aún se encuentra una buena cantidad de minerales meteorizables.

En los bajos ocurren suelos con una estructura mejor desarrollada y un horizonte B2t. En estos suelos se pueden observar el desarrollo de los tres horizontes principales A-B-C. Un poco más del 50 por ciento del área comprende suelos bien drenados; las texturas van de medias a finas.

La fertilidad es baja a muy baja y la reacción muy fuertemente ácida.

La vegetación natural predominante sobre las partes bien drenadas es del tipo de sabana de Trachypogon vestitus y en las partes mal drenadas predominan las especies Leptocoryphium lanatum y un poco menos de Trachypogon ligularis.

El área de esta unidad es de 90.000 hectáreas.

Serie Potosí

Esta serie es la más importante de la asociación por su extensión y propiedades físicas; se encuentra en las partes más elevadas; son suelos bien drenados de texturas finas. La superficie es pardo grisáceo muy oscura, de textura franca y masiva. El subsuelo es pardo a pardo amarillento, de textura francoarcillosa con estructura de bloques medios débiles. Se distingue de Pachaquiario por el mejor drenaje y textura más fina; de Angosturas por el mayor grado de meteorización de sus materiales y texturas más finas; y de Salados por ser mejor drenado y la mayor meteorización.

Perfil T-2 (ver Apéndice II-1)

Otras series

Una serie importante de la asociación es Pachaquiario, la cual se encuentra sobre las pendientes muy suaves hacia los bajos; presenta un drenaje imperfecto. Esta serie será completamente descrita en la unidad T1 por ser de mayor importancia en ésta.

La serie Salados es también importante, pero ocurre en mayor extensión en la unidad T1 donde será descrita.

La serie Angosturas que ocurre en los diques naturales no es de gran importancia pues su extensión es pequeña. Estos suelos son bien drenados de texturas medias, con un perfil ya desarrollado, de muy baja fertilidad y muy fuertemente ácidos.

Recomendaciones técnicas

Todos los suelos presentan una fertilidad baja a muy baja. Aproximadamente un 60 por ciento del área de la asociación posee buenas condiciones físicas que al hacer aplicaciones de fertilizantes permitirían la intensificación de la ganadería y la agricultura.

Se aconseja pues la utilización en ganadería con pastos mejorados y ciertos cultivos que se adaptan a las condiciones físicas, pero de todas maneras es imprescindible la fertilización.

POSICION FISIOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES MAS IMPORTANTES

Serie	POTOSI	PACHAQUIARO
Posición fisiográfica	Borde de bajos	Borde de bajos
Relieve	Plano	Casi plano
Drenaje	Bueno	Imperfecto
Color Superf. Subs.	Pardo gris. muy osc. Pardo amarillento	Pardo oscuro Pardo grisáceo
Estructura Superf. Subs.	Bloques	Bloques Bloques
Textura Superf. Subs.	Franca Fr. arc.	Franca Fr. arc.
Otras características	Horizontes A-B-C	Horizontes A-B-C

INTERPRETACION DEL ANALISIS

Saturación de bases Superf. Subs.	Muy baja Muy baja	Muy baja Muy baja
Contenido de fósforo Superf.	Muy bajo	Muy bajo
Reacción (pH) Superf.	4,51	4,50
Fertilidad	Muy baja	Muy baja

Tb Suelos de las terrazas bajas, bien y moderadamente bien drenados, de texturas moderadamente finas y finas

Dentro del conjunto de las cuatro asociaciones que integran las terrazas bajas son éstas las que ocupan posiciones más cercanas a la Cordillera, extendiéndose en fajas alargadas hacia el este. El relieve es plano con algunas ondulaciones suaves de pendientes no mayores del 3 por ciento. En las pendientes cóncavas hay lugar a encharcamientos durante la época de lluvias provocando la formación de zurales (véase Figura II-22).

El material parental consiste en depósitos pleistocénicos, de piedra y cascajo provenientes de la Cordillera, cubierto por materiales más finos.

La textura de suelos está entre moderadamente fina y fina; con drenajes entre bien y moderadamente bien drenado, predominando este último.

Son suelos que presentan un perfil bien desarrollado donde se diferencian los tres horizontes principales A-B-C; en el horizonte B se aprecia la acumulación de arcilla aluvial con formación de películas de arcilla sobre los agregados. En las depresiones se encuentra la serie Apiay cuyos suelos no muestran el desarrollo del perfil tan avanzado como los otros suelos de la asociación.

La fertilidad se considera entre baja y muy baja, con una reacción entre fuerte y muy fuertemente ácida.

La vegetación predominante en las terrazas al norte del río Guayuriba es del tipo "bosque de las terrazas del pie de monte" (Bf); en las depresiones predomina el bosque de galería y especies de género Andropogon; en las terrazas al sur del río Guayuriba la vegetación es de Trachypogon ligularis en las partes de mejor drenaje; en las depresiones es bosque de galería y especies del género Andropogon.

La asociación ocupa una extensión de 88.750 hectáreas.

Serie Sebastopol

Esta es la serie que ocupa mayor extensión, tanto en esta unidad, como en la designada Tw. Comprende suelos moderadamente bien drenados de texturas finas. Se diferencia de la serie Colombiana por ser un poco peor drenada y de la serie Gloria por su textura más arcillosa (ver unidad Tw).

Perfil Ch-52 (ver Apéndice II-1)

Serie Colombiana

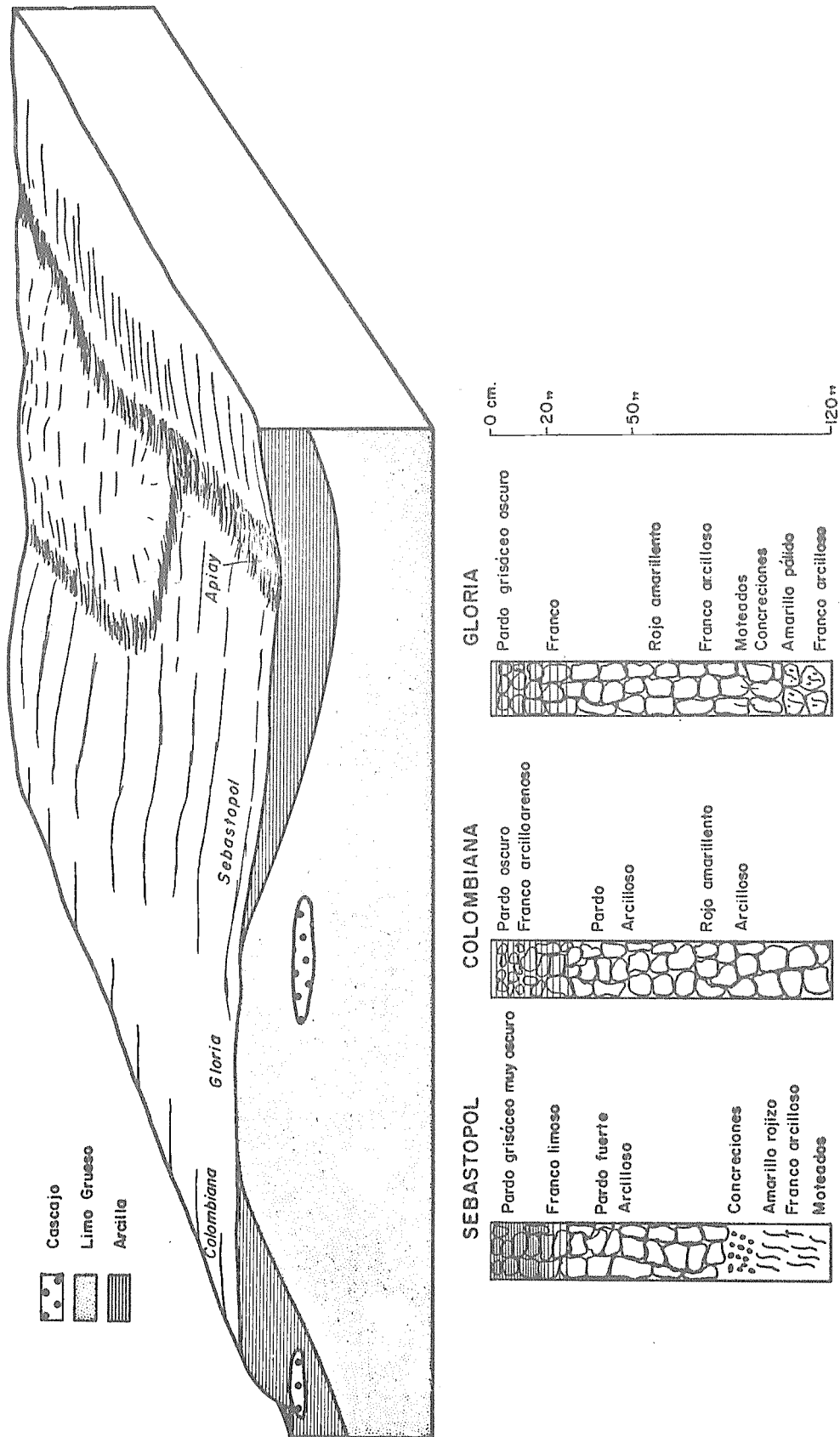
Esta serie comprende suelos bien drenados de texturas finas. La superficie es pardo a pardo oscura, de textura francoarcilloarenosa con estructura migajosa. El subsuelo es pardo amarillento oscuro, de textura arcillosa con estructura de bloques medios y finos débiles. Estos suelos se diferencian de Gloria por su textura más arcillosa y mejor drenaje; de Sebastopol y Apiay por ser mejor drenados.

Perfil R-26 (ver Apéndice II-1)

Serie Gloria

Esta serie comprende suelos moderadamente bien drenados de texturas moderadamente finas. La superficie es pardo grisáceo oscura, de textura franca, con estructura de bloques finos débiles. El subsuelo es pardo fuerte a pardo amarillento oscuro, de

Fig. II -22 TERRAZAS BAJAS CON BUEN DRENAJE (Tb)



POSICION FISIOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES MAS IMPORTANTES

Serie	SEBASTOPOL	COLOMBIANA	GLORIA
Posición fisiográfica	Terraza plana	Terraza plana	Terraza baja
Relieve	Plano	Casi plano	Plano
Drenaje	Mod. bueno	Bueno	Mod. bueno
Color Superf. Subs.	Pardo oscuro Pardo	Pardo oscuro Pardo amarill. oscuro	Pardo gris oscuro Pardo fuerte
Estructura Superf. Subs.	Migajones Bloques	Migajones Bloques	Bloques Bloques
Textura Superf. Subs.	Fr. arc. Fr. arc.	Fr. arc. aren. Arcillosa	Franca Fr. arcillosa
Otras características	Horizonte B textural	Horizonte B textural	Horizonte B textural

INTERPRETACION DEL ANALISIS

Saturación de bases Superf. Subs.	Muy baja Muy baja	Muy baja Muy baja	Muy baja Muy baja
Contenido de fósforo Superf.	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Reacción (pH) Superf.	4,60	4,50	4,65
Fertilidad	Muy baja	Muy baja	Muy baja

textura francoarcillosa con estructura de bloques medios y finos débiles. Se diferencia de las otras series por su textura más liviana.

Perfil J-66 (ver Apéndice II-1)

Otras series

La serie Apiay que ocurre en las depresiones no ocupa gran extensión. Su descripción puede verse en la unidad Te.

Recomendaciones técnicas

Los suelos de esta asociación poseen buena aptitud para cultivos de arroz con riego y para pastos cultivados.

Se recomienda esta asociación para agricultura y pastos cultivados, pero se requiere establecer programas de fertilización para corregir su baja fertilidad. En algunas pequeñas áreas las piedras se encuentran muy superficiales, condición que se debe tener en cuenta para el establecimiento de cultivos.

T1 Suelos de las terrazas bajas, moderadamente bien a pobremente drenados, de texturas medias a finas

Esta unidad se encuentra entre las desembocaduras de los tributarios del río Metica, principalmente. Su material parental consiste en depósitos aluviales pleistocénicos provenientes de la Cordillera, el cual consiste en una base de piedra y cascajo que a veces se encuentra muy superficial, cubierta por materiales más finos. El relieve es plano con ondulaciones muy suaves, en cuyas depresiones a veces se encuentran zulares (véase Figura II-23).

La mayoría de sus suelos es imperfectamente drenada y moderadamente bien drenada, de texturas medias a finas. En los rebordes y las pendientes muy suaves estos suelos presentan un perfil bien desarrollado con sus tres horizontes principales A-B-C, en que la meteorización muestra un mayor grado de avance que en las otras áreas de la unidad; en estas áreas se encuentran tanto suelos bien drenados como imperfectamente drenados. Sobre las partes planas y las depresiones ocurren suelos con perfiles bien desarrollados con los tres horizontes principales A-B-C; en el horizonte B se aprecia acumulación de arcilla iluvial. Estos suelos poseen drenaje desde moderadamente bien drenado hasta pobremente drenado. Durante la época de lluvia el nivel freático se encuentra muy superficial.

La fertilidad de esta asociación se considera baja a muy baja. La reacción está entre fuerte y muy fuertemente ácida.

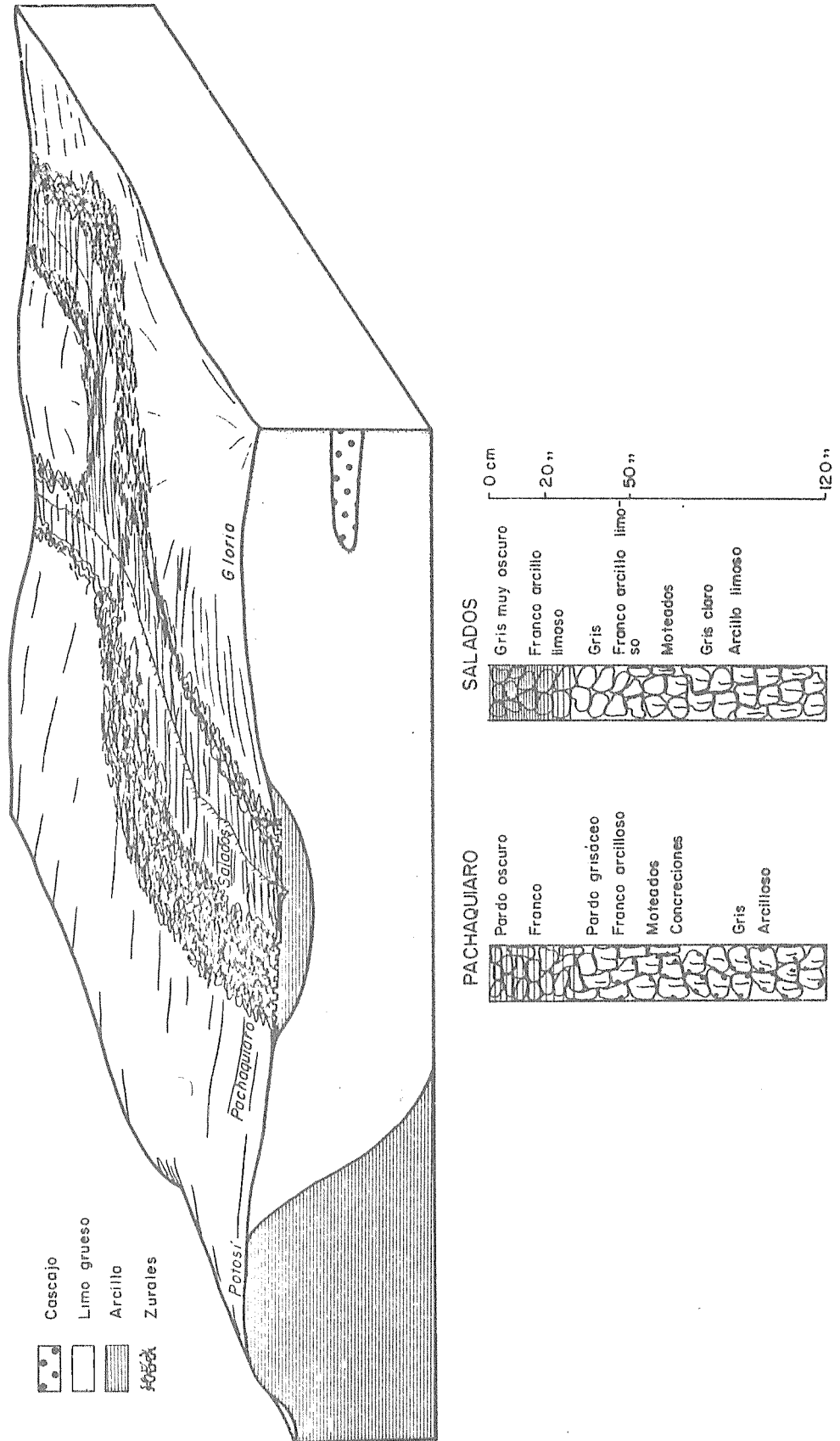
La vegetación predominante es del tipo de sabana con la especie Leptocoryphium lanatum como la más abundante y algunas otras como Trachypogon ligularis y vestitus y especies del género Andropogon en las depresiones.

La asociación tiene una extensión de 63.750 hectáreas.

Serie Pachaquiara

Esta es la serie que ocupa mayor extensión y ocurre sobre las pendientes muy suaves; comprende suelos imperfectamente drenados de texturas medias. La superficie es parda a pardo oscura de textura franca a francolimsa con bloques finos débiles.

Fig. II-23 TERRAZAS BAJAS CON REGULAR DRENAJE (Ti)



El subsuelo es pardo grisáceo, de textura francoarcillosa con bloques medios y finos muy débiles. Se diferencia de Potosí por la textura más liviana, drenaje un poco mejor y una mayor meteorización. De la serie Gloria también se distingue por su perfil más meteorizado y el drenaje peor.

Perfil C-54 (ver Apéndice II-1)

Serie Salados

Son estos suelos los que se encuentran en las depresiones con zurales, pobremente drenados, de texturas finas. La superficie es gris muy oscura, de textura francoarcillolimosas con estructura de bloques medios débiles. Se diferencian de los otros suelos de la asociación por ser peor drenados, principalmente.

Perfil J-67 (ver Apéndice II-1)

Otras series

En esta unidad también ocurren las series Potosí y Gloria ya descritas en las unidades Tm y Tb respectivamente.

Recomendaciones técnicas

Esta asociación cuenta con buenas fuentes de agua para la irrigación; la fertilidad es baja a muy baja; en las partes donde se encuentran los zurales no es posible la mecanización. El nivel freático durante la época de lluvias se encuentra muy superficial.

Se recomienda, pues, el establecimiento de arroz, pastos mejorados y naturales con base en un buen programa de fertilización.

Tw Suelos de las terrazas bajas moderadamente bien
a muy pobremente drenados, de texturas finas

Estas terrazas se encuentran a lo largo del río Ariari principalmente. El relieve es plano con depresiones muy suaves donde se encuentran los esteros con formación de zurales y escarceos asociados.

El material parental consiste de depósitos aluviales pleistocénicos provenientes de la Cordillera.

La mayoría de los suelos es muy pobremente drenada de texturas finas. Sin embargo, sobre las partes altas de las ondulaciones suaves el drenaje es moderadamente bueno (véase Figura II-24).

Estos son suelos que presentan horizontes A-B-C definidos. En su gran mayoría poseen un horizonte B de acumulación de arcilla iluvial; los otros poseen un perfil en que la meteorización ha ocurrido en un grado más intenso encontrándose éstos en las depresiones.

La fertilidad de estos suelos es de muy baja a baja y una reacción entre muy fuertemente y fuertemente ácida.

La vegetación predominante es del tipo "bosque del río Guaviare" (Bg) y Leptocoryphium lanatum.

Su extensión es de unas 175.000 hectáreas.

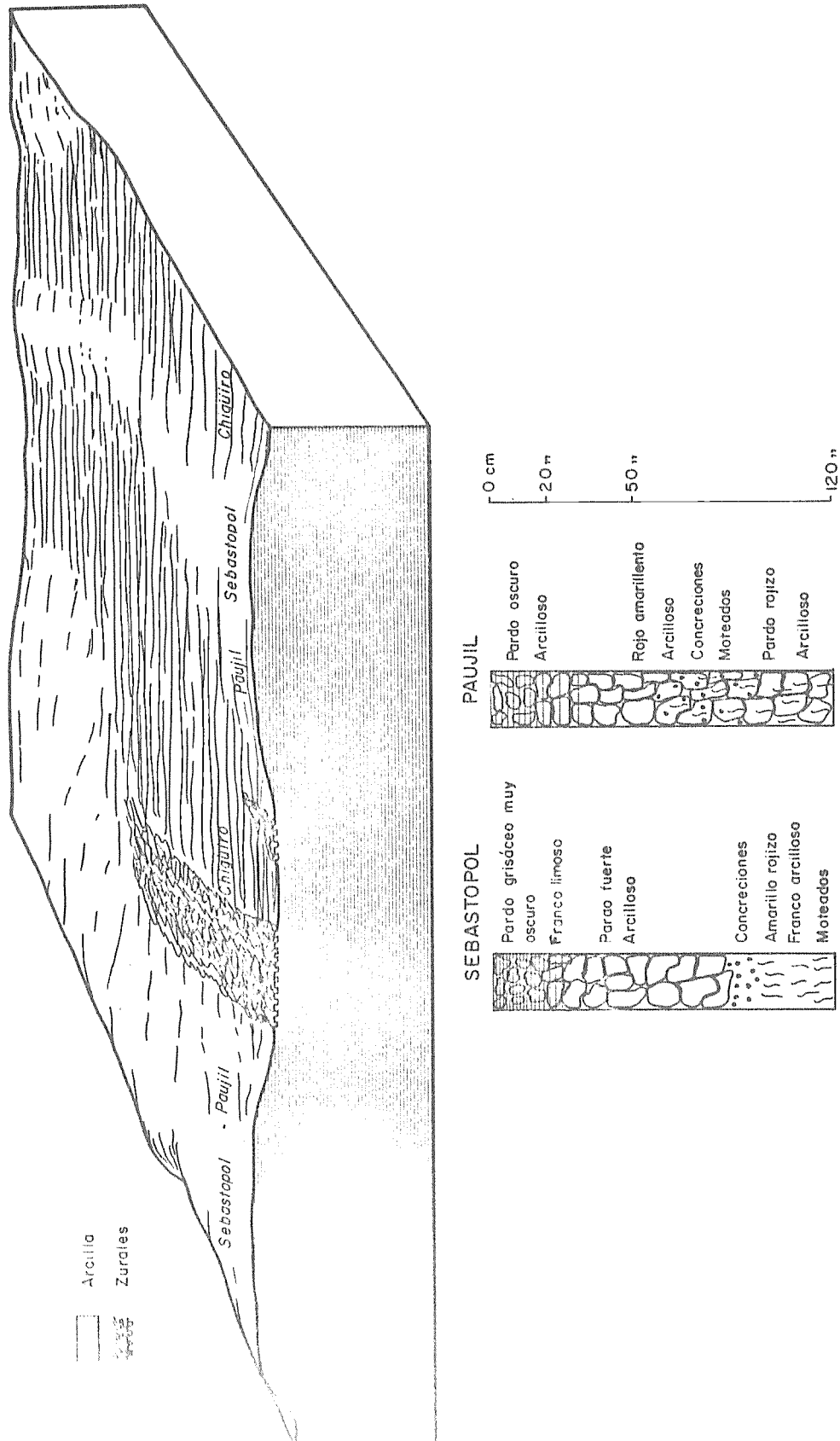
POSICION FISTIOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES MAS IMPORTANTES

Serie	PACHAQUIARO	SALADOS
Posición fisiográfica	Borde de bajos	Bajos de zurales
Relieve	Casi plano	Plano
Drenaje	Imperfecto	Pobre
Color Superf. Subs.	Pardo oscura Pardo grisáceo	Gris muy oscuro Gris oscuro
Estructura Superf. Subs.	Bloques Bloques	Bloques Bloques
Textura Superf. Subs.	Franca Fr. arcillosa	Francolimosa Fr. arc. limosa
Otras características	Horizontes A-B-C	Horizonte B textural

INTERPRETACION DEL ANALISIS

Saturación de bases Superf. Subs.	Muy baja Muy baja	Muy baja Muy baja
Contenido de fósforo Superf.	Muy bajo	Muy bajo
Reacción (pH) Superf.	4,50	4,10
Fertilidad	Muy baja	Muy baja

Fig. II-24 TERRAZAS BAJAS CON MAL DRENAJE (Tw)



Serie Sebastopol

Esta serie se encuentra en las partes altas de las ondulaciones suaves y ocupa la mayor extensión de la asociación. Sus suelos son moderadamente bien drenados de texturas finas. El color superficial es gris muy oscuro, de textura francolimosa con estructura de bloques finos moderados. El subsuelo es pardo fuerte, de textura arcillosa con estructura de bloques finos a medios moderados. Se diferencia de Paujil y Chiguiro por su más bajo contenido de materia orgánica.

Perfil T-8 (ver Apéndice II-1)

Serie Paujil

Los suelos de esta serie se encuentran sobre las pendientes muy suaves hacia las depresiones. Ocurre en menor extensión que la serie Sebastopol; es muy similar a ésta, diferenciándose por un mayor contenido de materia orgánica.

Perfil T-7 (ver Apéndice II-1)

Otras series

La serie Chiguiro, que se encuentra en las depresiones, comprende suelos pobre y muy pobremente drenados de textura arcillosa y con un buen contenido de materia orgánica; es descrita en la unidad Es. Asociada a ésta se encuentra la serie Concor- dia de menor importancia, con un drenaje ligeramente mejor.

Recomendaciones técnicas

Todos estos suelos poseen una fertilidad baja y muy baja, asociada con una alta humedad. De acuerdo con estas condiciones se recomienda una explotación en ganadería con pastos cultivados en combinación con algunos cultivos de subsistencia en las partes mejor drenadas. El cultivo de arroz podría establecerse siempre y cuando se planea un programa de fertilización.

Tv Suelos de las terrazas bajas, moderadamente bien a muy pobremente drenados, de texturas medias a finas, inundables

Estas terrazas se encuentran a lo largo del río Meta. El relieve es plano con depresiones muy suaves y en algunas de ellas se han formado lagunas; se encuentran también algunos orillares o restos de diques naturales pequeños. Su material consiste en depósitos aluviales subcrecientes provenientes de la Cordillera (véase Figura II-25).

La mayoría de los suelos de esta unidad es pobremente y muy pobremente drenada con texturas medias a finas. Su gran mayoría muestra características de un perfil desarrollado con sus horizontes A-B-C diferenciados; también se encuentran suelos en que la meteorización ha actuado más intensamente; estos últimos ocurren en las zonas de mayor influencia eólica.

La fertilidad es baja y la reacción fuertemente ácida.

La vegetación natural en las partes peor drenadas consiste en especies del género Andropogon y en las del drenaje un poco mejor se hallan especies Trachypogon ligularis y Leptocoryphium lanatum.

Esta asociación ocupa una extensión de 36.861 hectáreas.

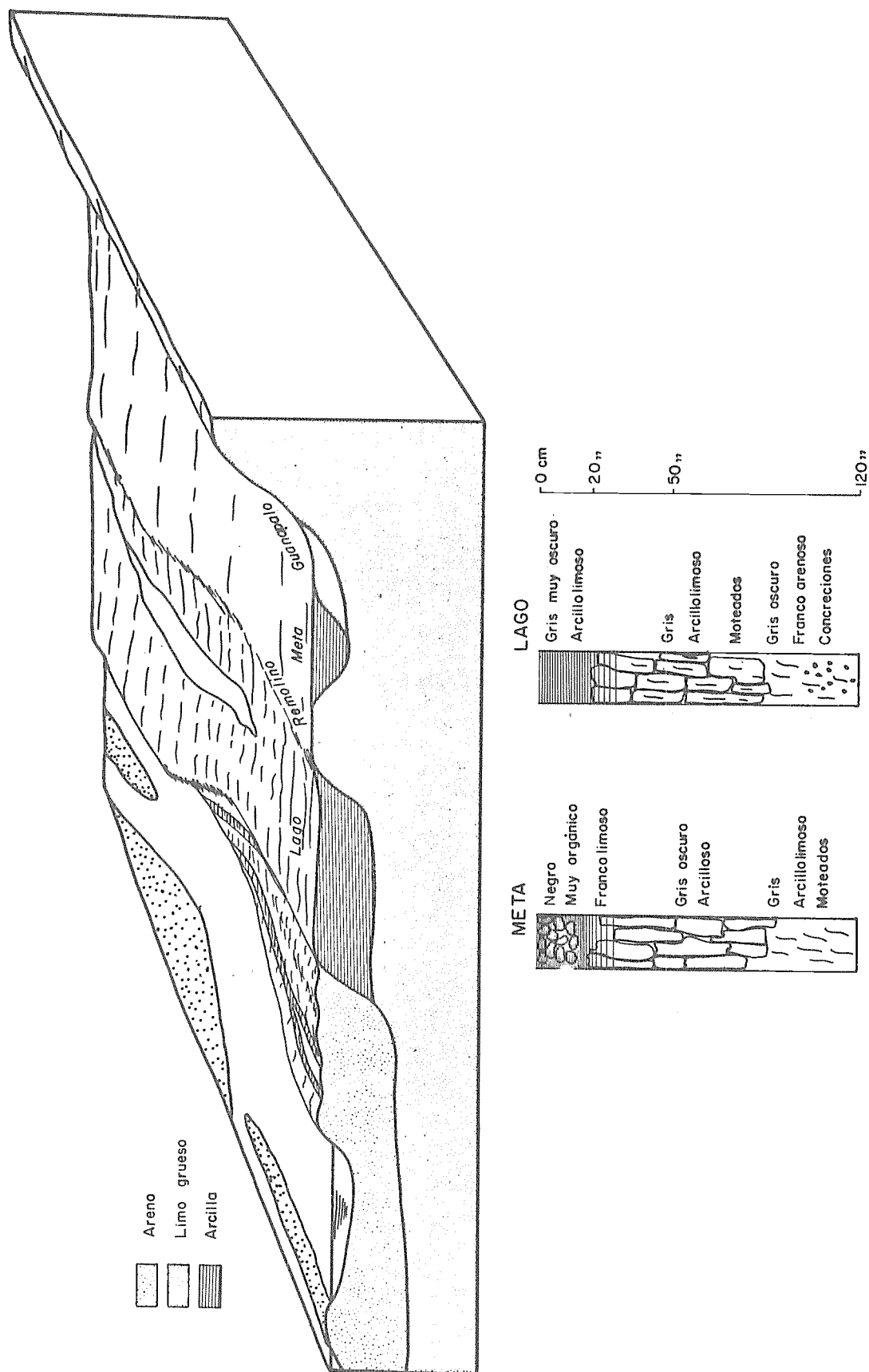
POSICION FISIOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES MAS IMPORTANTES

Serie	SERASTOPOL	PAUJIL
Posición fisiográfica	Terraza plana	Terraza plana
Relieve	Plano	Plano
Drenaje	Bueno	Bueno
Color Superf. Subs.	Gris muy oscuro Pardo fuerte	Pardo oscuro Rojo amarill.
Estructura Superf. Subs.	Bloques Bloques	Bloques Bloques
Textura Superf. Subs.	Franco limosa Arcillosa	Arcillosa Arcillosa
Otras características	Horizonte B textural	Horizonte B textural

INTERPRETACION DEL ANALISIS

Saturación de bases Superf. Subs.	Muy baja Muy baja	Muy baja Muy baja
Contenido de fósforo Superf.	Muy bajo	Muy bajo
Reacción (pH) Superf.	4,25	4,20
Fertilidad	Muy baja	Muy baja

Fig. II-25 TERRAZAS BAJAS INUNDABLES (Tv)



La serie Lago es la que ocupa una mayor extensión; ocurre sobre las partes con más características aluviales; sus suelos son de drenaje muy pobre, de textura arcillosa y un gran contenido de materia orgánica en la superficie (véase unidad Db).

Las series Remolino y Guanapalo, de menor importancia, se hallan en la zona de influencia eólica (véanse las unidades Er y As respectivamente).

Serie Meta

Esta serie predomina hacia el norte del área de estudio sobre la zona de mayor influencia eólica. Comprende suelos muy pobremente drenados de texturas finas. La capa superficial es negra con un alto contenido de materia orgánica. La textura es francolimosa con estructura de migajones finos débiles. El subsuelo es gris oscuro mezclado con pardo amarillento, de textura arcillosa con estructura prismática que parte en bloques medios moderados. Se diferencia de las series Guanapalo y Remolino por la textura más arcillosa y de Lago por su mayor porcentaje de limo.

Perfil P-8 (ver Apéndice II-1)

Recomendaciones técnicas

La mayoría de estos suelos es pobremente drenada y posee una fertilidad muy baja; son suelos fácilmente inundables, siendo muy difícil el drenaje artificial.

Se recomiendan únicamente para explotación en ganadería extensiva con base en los pastos naturales, pero debe hacerse un manejo racional de estos suelos sin excederse en el pastoreo. También deben aplicarse fertilizantes.

3) Las asociaciones de la llanura aluvial de desborde

Localización y generalidades

Debido al levantamiento y a los plegamientos ocurridos en la Cordillera antes de la última glaciación, los cuales afectaron la formación del Pleistoceno antiguo, se provocó un hundimiento en la región de Arauca, Casanare y menos acentuados en el Meta. Luego, hacia fines del Pleistoceno, comenzó un nuevo ciclo de erosión en la Cordillera y de sedimentación en los Llanos. Esta sedimentación ocurrida en forma de una llanura aluvial de desborde, fue bastante apreciable en la depresión. En ésta se encuentran grandes diques naturales de antiguos ríos alternando con bajos, apreciándose claramente el proceso de sedimentación diferencial representado por la deposición de los materiales más gruesos cerca de los cauces; los más finos fueron arrastrados un poco más lejos sedimentando en condiciones más tranquilas. La fotografía aérea (Figura II-26) muestra los aspectos principales del paisaje.

En este paisaje se encuentran cuatro asociaciones.

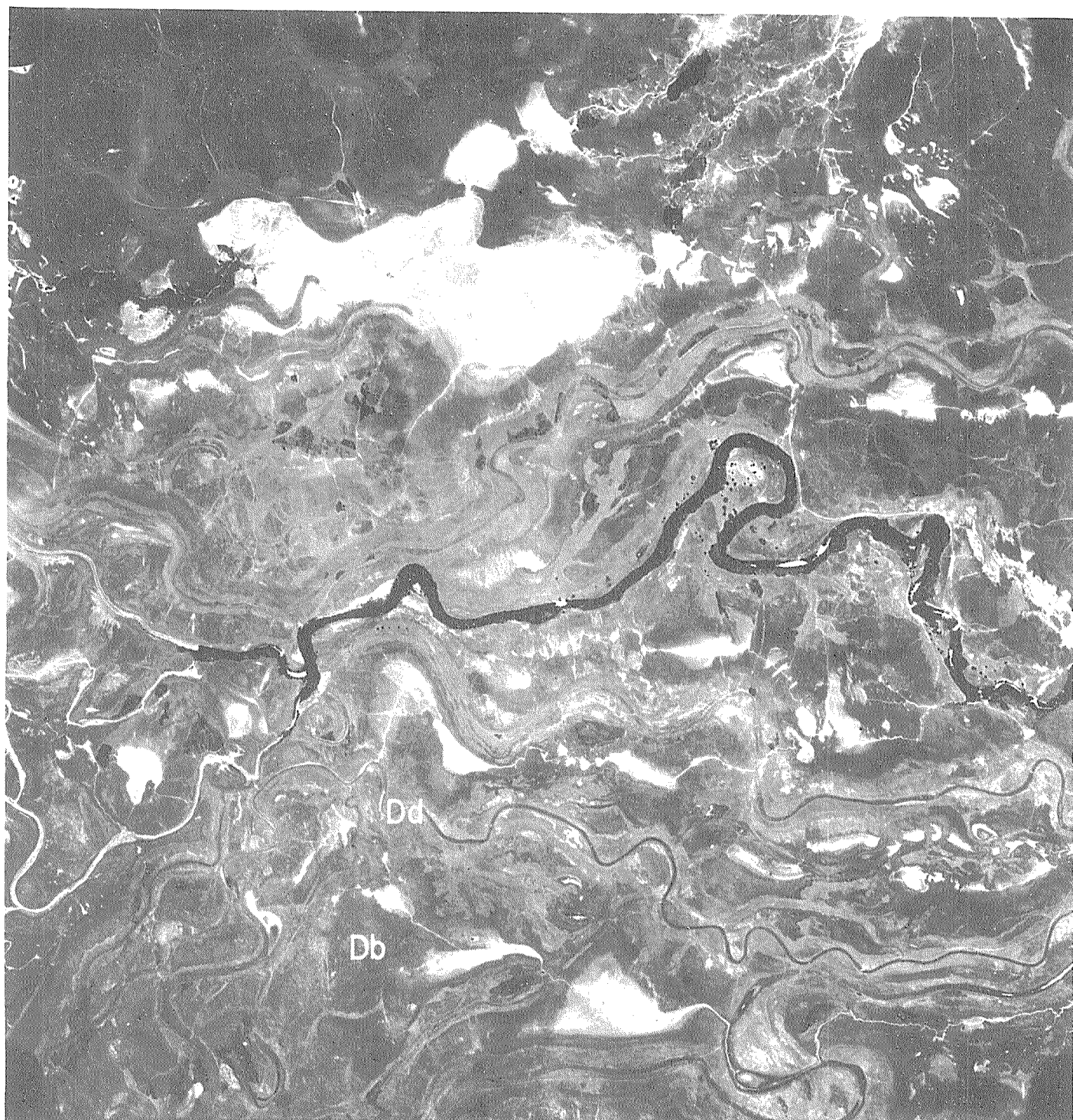


Fig. II-26. Llanura aluvial de desborde con diques naturales (Dd) y bajos (Db) unos 60 km. al noroeste de Orocué, Dpto. de Boyacá. Esta zona está cerca de la llanura edáfica, y los bajos (cuyos centros a menudo se muestran en la foto con un color blanco) ya tienen una capa superficial, delgada, de loess. El uso de la tierra es ganadería extensiva y casi no hay agricultura de subsistencia. Los bajos se encharcan en la época de lluvias. (Foto R 380/576 Diciembre 20/1956 1:40.000)

Da Suelos de los diques naturales, bien a imperfectamente drenados, de texturas gruesas a medias, asociados con suelos de los bajos, moderadamente bien a pobremente drenados, de texturas moderadamente gruesas a finas

Esta asociación ocupa las posiciones más elevadas del paisaje, hallándose cerca del pie de monte contigua a los abanicos aluviales subrecientes. El material parental consiste en depósitos aluviales pleistocénicos provenientes de la Cordillera. El macrorelieve es plano con pendientes promedias del 1 por ciento. El mesorrelieve es ondulado con pendientes hasta del 4 por ciento y es formado por los diques, los cuales presentan forma convexa; en algunos bajos se presenta un microrelieve interrumpido a causa de los zurales (véase Figura II-27).

A causa del relieve y la textura se encuentran suelos desde bien drenados hasta imperfectamente drenados sobre los diques y desde moderadamente bien drenados a pobremente drenados en los bajos. Durante la época de lluvia ocurre el encharcamiento de los bajos.

Algunos de los suelos en los diques presentan cierto grado de desarrollo y poseen los horizontes A-B-C; otros, en que las características del material parental predominan, presentan los horizontes A-C y diferentes capas. En los bajos ya se encuentran suelos con horizontes A-B-C bien desarrollados, con acumulación de arcilla en el B (horizonte B2t). En los bajos donde ocurren escarceos, se encuentran suelos con un mayor grado de meteorización, también con los tres horizontes principales, pero su extensión es menor.

La reacción de estos suelos es muy fuertemente ácida; su fertilidad es baja a muy baja.

La vegetación predominante es del tipo "Complejo de la sabana de Andropogon y sabana de Trachypogon vestitus-Axonopus purpusii sobre bajos y diques de la llanura aluvial de desborde" respectivamente (Ab/Td) y "bosques de la llanura aluvial de desborde en Arauca" (Bd) (ver mapa de vegetación).

La extensión es de unas 227.500 hectáreas.

Serie Ronda

Los suelos de esta serie se encuentran en una posición baja de los diques, son imperfectamente drenados y de texturas medias. La superficie es pardo amarillenta de textura francoarenosa fina, sin estructura. El subsuelo presenta diferentes capas de color variable de textura arenosa franca a francoarenosa fina, sin estructura. Se diferencia de la serie Comino por su textura más fina y su drenaje un poco peor; de las otras series de la asociación se diferencia por la falta de desarrollo en el perfil, el que presenta varias capas.

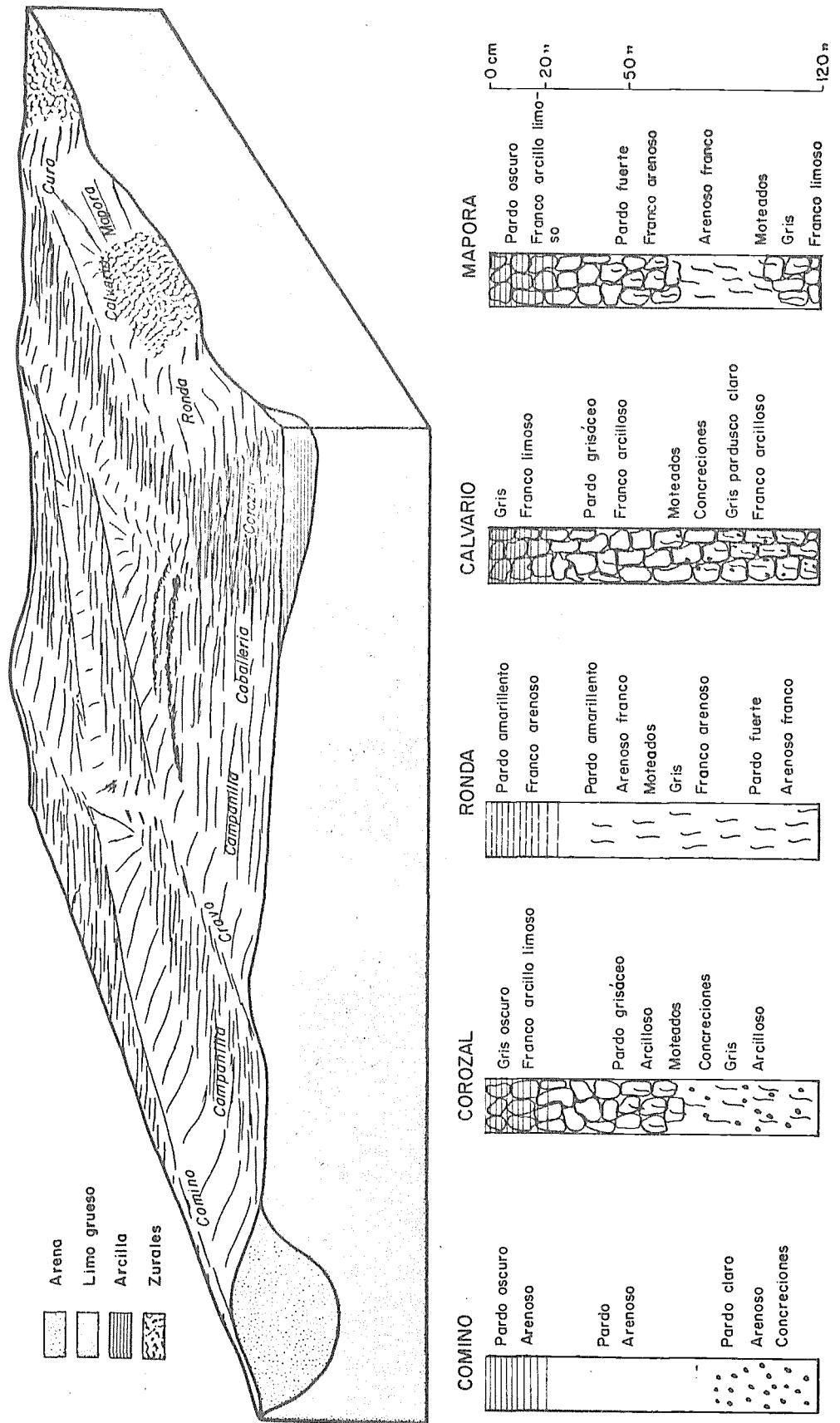
Perfil C-109 (ver Apéndice II-1)

Serie Comino

Esta serie se encuentra sobre la cúspide de los diques; comprende suelos moderadamente bien drenados, de textura gruesa. La superficie es pardo oscura, de textura arenosa, sin estructura generalmente, aunque a veces se observa en grado muy débil. El subsuelo presenta varias capas arenosas de colores variables, sin formación de estructura. Se distingue de la serie Ronda por su mejor drenaje y de las otras series de la asociación por su textura arenosa y la falta de desarrollo en el perfil.

Perfil C-92 (ver Apéndice II-1)

Fig. II-27 DIQUES NATURALES ASOCIADOS CON BAJOS (Da)



Serie Mapora

Los suelos de esta serie se encuentran en la transición del dique hacia el bajo, son imperfectamente drenados, de textura media. La superficie es pardo oscura, de textura francoarcillolimsa y estructura de bloques medios y finos moderados. El subsuelo es pardo amarillento, de textura francoarenosa a arenoso Franca y estructura de bloques medios y se presentan colores grises y concreciones. Se diferencia de las series Ronda y Comino porque presenta los tres horizontes A-B-C bien diferenciados; de la serie Calvario porque carece de un horizonte B de acumulación de arcilla (B2t) y por su mejor drenaje; de la serie Corozal por su mejor drenaje y por su perfil menos meteorizado.

Perfil C-110 (ver Apéndice II-1)

Serie Calvario

Esta serie se encuentra en los bajos donde, a veces, se hallan escarceos; sus suelos son pobremente drenados, de texturas finas. La superficie es pardo grisácea, de textura francolimsa y estructura de bloques finos débiles. El subsuelo es blanco a gris, de textura francoarcillosa y estructura de bloques medios muy débiles con películas de arcilla; en los horizontes inferiores se encuentran colores grises y concreciones. Estos suelos presentan un horizonte B de acumulación de arcilla, por lo cual se diferencian de los otros suelos de la asociación.

Perfil W-13 (ver Apéndice II-1)

Serie Corozal

Los suelos de esta serie ocurren en los bajos, donde a veces se encuentran zulares; son pobremente drenados y de texturas finas. La superficie es gris, de textura francoarcillolimsa y estructura de bloques medios débiles. El subsuelo es gris o blanco, de textura arcillosa y bloques medios débiles. En los horizontes inferiores se hallan concreciones. Se diferencia de la serie Calvario por carecer del horizonte B2t y de las otras series de la asociación por su peor clase de drenaje.

Perfil V-1 (ver Apéndice II-1)

Serie Caballería

Son suelos pobremente drenados con una ligera acumulación de materia orgánica y la textura moderadamente fina. El horizonte superficial es gris oscuro, de textura francolimsa sin estructura. El subsuelo presenta colores pardo amarillentos en mezcla con grises, de textura franca a francoarcillosa con estructura de bloques medios y finos débiles. Se diferencia de la serie Páez por el mejor grado de desarrollo del perfil y del resto de las series por su pobre drenaje.

Perfil Ch-78 (ver Apéndice II-1)

Otras series

En esta asociación se encuentran también las series Costa y Salibón, que presentan características muy similares a la serie Comino. La serie Curo, cuyos suelos son de texturas medias, moderadamente bien drenados, y la serie Campanilla, con suelos de texturas medias y el drenaje imperfecto, ocurren también en la transición del dique hacia el bajo. La serie Cravo se encuentra sobre la cúspide, son suelos moderadamente bien drenados de texturas medias y presentan concreciones en los horizontes inferiores.

Existen suelos muy similares a los de la serie Cravo, pero de texturas más finas con piedras en la parte inferior, los cuales pertenecen a la serie Fortul; cuando se presentan capas arenosas en la parte inferior del perfil se identificaron como las series Cumare y Colmenares. Hay algunos suelos similares a los de la serie Curo, con texturas más finas; tales son los de las series Arturo y Caranal (véase unidad Va).

En la transición del dique hacia el bajo se encuentran también la serie Real de textura fina, la serie Grupo de textura media y la serie Gallina de textura media en la superficie y gruesa en el subsuelo.

Recomendaciones técnicas

Todos los suelos de esta asociación son de media a muy baja fertilidad; los bajos sufren de un encharcamiento durante la época de lluvias; los diques por razón de su textura y relieve se secan mucho durante el período de sequía. Por consiguiente, los suelos de esta asociación no se recomiendan para el establecimiento de cultivos comerciales. Se aconseja la explotación en ganadería extensiva con la implantación de pastos cultivados en las partes mejor drenadas utilizando también, y en forma más adecuada, los pastos naturales. En los diques podrían establecerse algunos cultivos de subsistencia; debido a la fertilidad muy baja, se aconseja aplicar algo de fertilizantes.

Dd Suelos de los diques naturales, bien a
imperfectamente drenados, de texturas gruesas a medias

Esta unidad se encuentra contigua a la unidad Da, extendiéndose en forma de camellones curvados hacia el este. Estos diques acompañan a los viejos cauces y su material parental consiste en sedimentos aluviales pleistocénicos provenientes de la Cordillera. Presentan un macrorrelieve suavemente ondulado con pendientes no mayores del 5 por ciento y convexas.

Sus suelos son en su mayoría bien drenados, aunque pueden ocurrir suelos imperfectamente drenados. Esta unidad no sufre encharcamientos durante la época de las lluvias por las características de su relieve y sus materiales de texturas medias y gruesas. Son estas formaciones las que se emplean como vías de movilización y para el establecimiento de viviendas.

Esta asociación comprende suelos con texturas medias a gruesas. Sobre los diques más elevados y las salidas de madre se encuentran suelos con horizontes A-C y diferentes capas de arena (véase Figura II-28) en los diques más bajos ocurren suelos cuyos perfiles muestran los horizontes A-B-C diferenciados y de texturas medias (véase Figura II-29). En los antiguos cauces se han desarrollado suelos que muestran sus tres horizontes A-B-C entre los que el A se presenta de un espesor mayor a 25 cm y de un color casi negro. Además, se encuentran suelos en los viejos cauces, con una capa de más de 30 cm de espesor con acumulación de materia orgánica.

Todos los suelos de esta asociación presentan una reacción muy fuertemente ácida. La fertilidad es baja.

Su vegetación es de Trachypogon vestitus y Azonopus purpusii sobre los diques y de Trachypogon ligularis y Andropogon en los antiguos cauces y pie de dique.

El área de la asociación es de 923.750 hectáreas.

Serie Cano

Estos suelos se encuentran en la cúspide de los diques y salidas de madre, moderadamente bien drenados de texturas gruesas y moderadamente gruesas. La superficie es pardo grisáceo oscura, de textura arenoso franca sin formación de estructura. El

POSICION FISOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES MAS IMPORTANTES

Serie	RONDA	COMINO	MAPORA	CALVARIO	COROZAL
Posición fisiográfica	Dique natural bajo	Dique natural	Dique natural bajo	Bajo	Bajo
Relieve	Plano	Plano	Casi plano	Plano	Plano
Drenaje	Imperfecto	Mod. bueno	Imperfecto	Pobre	Pobre
Color Superf.	Pardo amar.	Pardo osc.	Pardo gris.	Pardo gris.	Gris
Subs.	Variable	Variable	Pardo amar.	Blanco	Blanco
Estructura Superf.	--	--	Bloques	Bloques	Bloques
Subs.	--	--	Bloques	Bloques	Bloques
Textura Superf.	Fr. aren.	Aren.	Fr. arc. limosa	Fr. limosa	Fr. arc. limosa
Subs.	Aren.fr.	Aren.	Fr. aren.	Fr. arc.	Arc.
Otras características	Horiz. A-C	Horiz. A-C	Horiz. A-B-C	Horiz. B textural	Horiz. A-E-C

INTERPRETACION DEL ANALISIS

Saturación de bases Superf.	Baja	Media	Alta	Muy baja	Baja
Subs.	Alta	Baja	Alta	Muy baja	Baja
Contenido de fósforo Superf.	Muy bajo	Medio	Bajo	Bajo	Muy bajo
Reacción (pH) Superf.	4,50	5,30	4,90	4,48	4,85
Fertilidad	Baja	Baja	Media	Muy baja	Baja

Fig. II-28 DIQUES NATURALES (Dd), CON SALIDAS DE MADRE

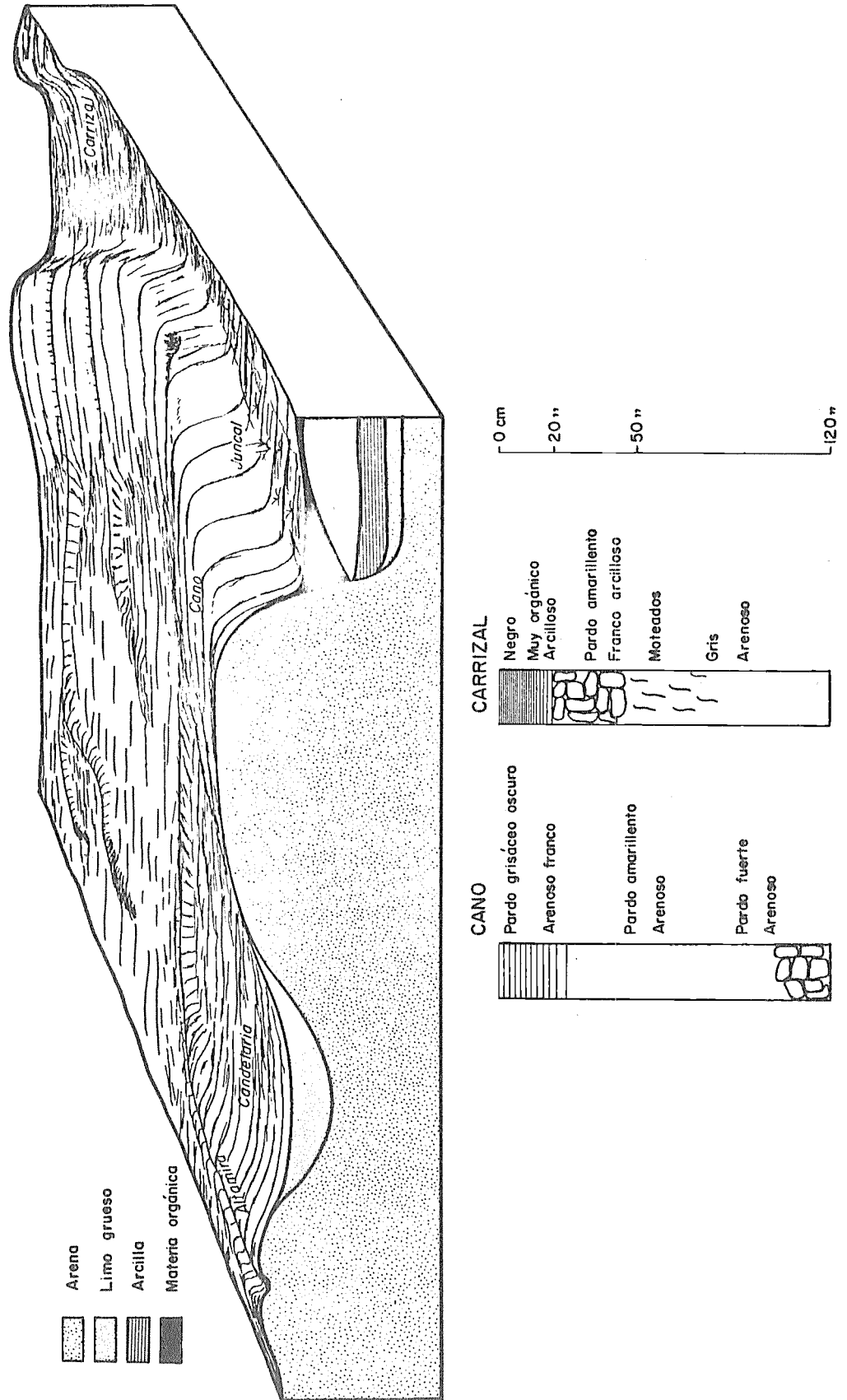
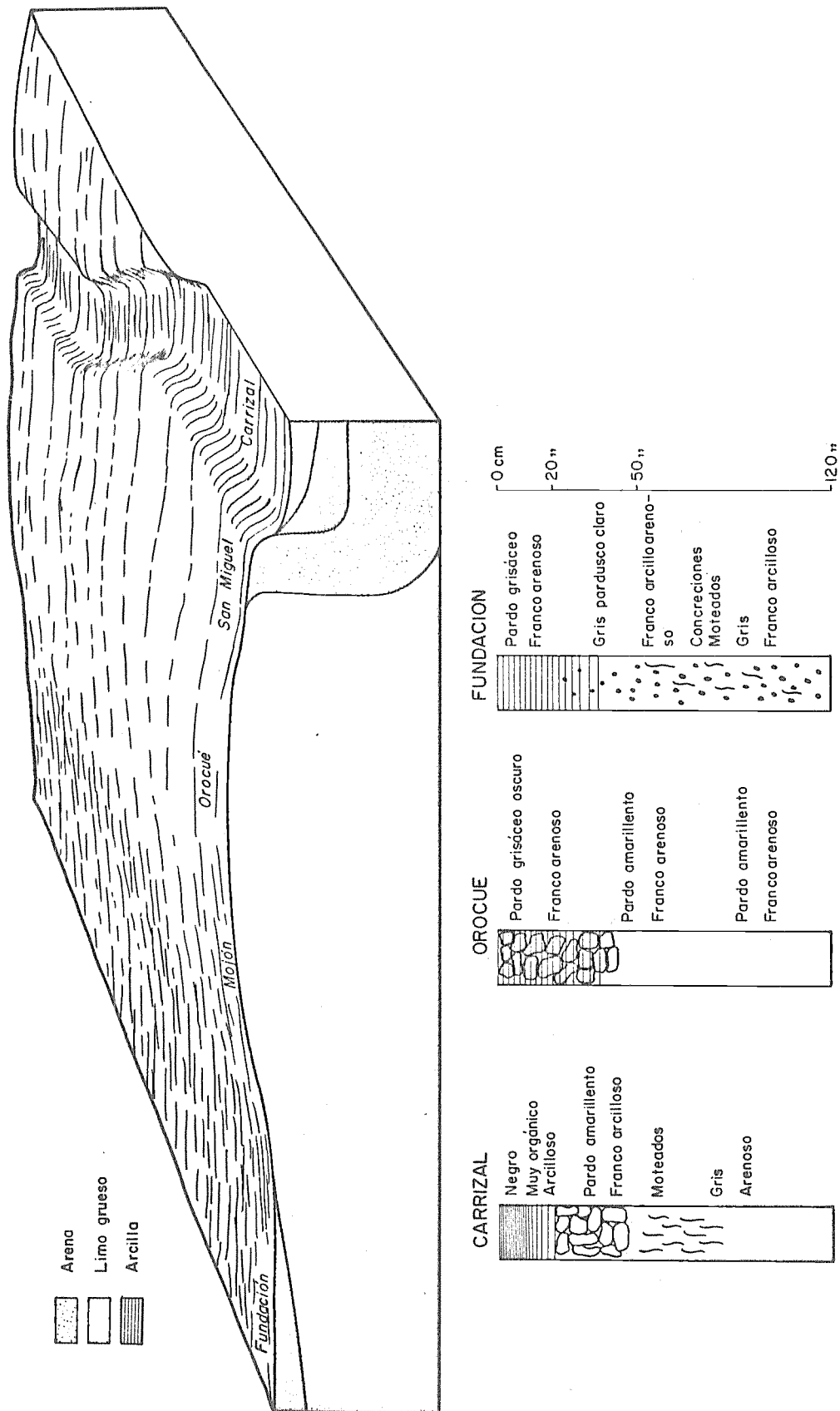


Fig. II-29 DIQUES NATURALES (Dd), CON POCO RELIEVE



subsuelo es pardo amarillento, de textura arenosa y sin formación de estructura. Se distingue de las series Carrizal y Fundación por la carencia del horizonte B y textura más gruesa; de la serie Juncal por no ser tan orgánico y poseer mejor drenaje, y de la serie Orocué por ser un poco peor drenados y de textura más arenosa.

Perfil C-37 (ver Apéndice II-1)

Serie Candelaria

Son suelos que se encuentran en el pie de los diques; su drenaje es moderado y su textura media. La superficie es gris a gris clara, de textura franca y estructura de bloques medios, moderados. El subsuelo es gris claro con abundantes moteados rojizos, de textura francoarenosa y sin estructura. Se diferencia de las series Juncal y Carrizal por su mejor drenaje y menor contenido de materia orgánica; de la serie Fundación por su mejor drenaje y textura más liviana, de la serie Orocué por su drenaje y textura más liviana, de la serie Orocué por su drenaje peor y de la serie Cano por su textura más fina.

Perfil C-20 (ver Apéndice II-1)

Serie Juncal

Esta serie ocurre en los antiguos cauces y sus suelos son muy pobremente drenados, con una capa de acumulación de materia orgánica de más de 30 cm de espesor. En las capas inferiores se encuentran texturas variables desde arenosas hasta francoarcillosas. La gran acumulación de materia orgánica es la que la diferencia de las otras series de la asociación.

Perfil E-44 (ver Apéndice II-1)

Serie Carrizal

Los suelos de esta serie se hallan en los antiguos cauces, son muy pobremente drenados y de texturas finas en la superficie y gruesas a moderadamente gruesas en el subsuelo. La superficie es negra, de textura arcillosa y gran contenido de materia orgánica, sin desarrollo de estructura. El subsuelo presenta colores grises de textura arenosa a francoarenosa, masiva. Se diferencia de Juncal por carecer de la capa orgánica, de gran espesor. De las series Orocué, Cano y Fundación por el gran contenido de materia orgánica y su peor drenaje.

Perfil C-43 (ver Apéndice II-1)

Serie Orocué

Los suelos de esta serie también ocupan la cúspide de los diques; son bien drenados de texturas medias a gruesas. La superficie es pardo grisáceo oscura, tiene textura francoarenosa y estructura de bloques medios y finos, débiles. El subsuelo es pardo amarillento, de textura francoarenoso fino, sin formación de estructura o solamente en grado muy débil. Su principal diferencia con las otras series de la asociación es su mejor clase de drenaje.

Perfil E-26 (ver Apéndice II-1)

Serie Fundación

Esta serie se halla ocupando el pie de los diques y sus suelos son imperfectamente drenados de texturas finas. La superficie es pardo grisácea a gris, de textura francoarcillosa a francoarcilloarenosa y sin desarrollo de estructura o sólo en grado débil. En los horizontes inferiores se encuentra plintita blanda. Se diferencia de las series Orocué y Cano en su textura más fina y su peor drenaje; de las series Juncal y Carrizal se diferencia en el menor contenido de materia orgánica.

Perfil Ch-25 (ver Apéndice II-1)

Otras series

En la asociación se reconocieron también las siguientes series de menor importancia:

Altamira y Espinero: Ocurren sobre los flancos de los diques y salidas de madre; son moderadamente bien drenados de texturas arenosas.

Costa: Serie con características muy similares a la serie Cano, diferenciándose por su peor drenaje.

Gandul: Muy similar a la serie Orocué; se diferencia por ser ligeramente más arcilloso.

Mojón: Sus suelos ocurren sobre los diques bajos, son moderadamente bien drenados, de texturas moderadamente gruesas y presentan plintita blanda en los horizontes inferiores.

San Miguel: Presenta drenaje un poco peor que la serie Orocué y además posee texturas arenosas en el subsuelo.

Bruselas: Posee características semejantes a la serie Mojón, pero su textura es más fina.

Blanquita: Son suelos de textura moderadamente finas y carecen de plintita, por las cuales se distingue de la serie Mojón.

Por diferencia de texturas con presencia de diferentes capas de sedimentación se reconocieron las series Chaparrito, Sendas, Palmeras y Samuco; el resto de sus características es muy similar a las de la serie Fundación. Ocurren otros suelos que presentan características morfológicas similares a las de la serie Fundación pero con una capacidad de intercambio de cationes de la arcilla baja; se les identificó como la serie Armadillo.

Hacia el norte, los suelos de esta unidad presentan un mayor contenido de micas en la fracción arenosa. Se identificaron las series Hato Viejo, similar a la serie Orocué, Campanilla (véase Da) similar a Fundación; las texturas de estas series son medias.

En la transición de la "llanura aluvial de desborde" hacia la "llanura eólica" se reconoció la serie Feliciano cuyos suelos son de texturas moderadamente finas, pobremente drenados y sin estructura.

En los cauces viejos se reconocieron además las series Palmitas (véase Db) y Arrizal. Esta última presenta suelos de texturas medias sobre subsuelos arenosos con un horizonte de color oscuro de más de 25 cm y plintita blanda a menos de 1 metro de profundidad.

Recomendaciones técnicas

Todos los suelos de esta unidad poseen una fertilidad muy baja y una gran permeabilidad.

No se aconseja el establecimiento de ningún cultivo comercial; solamente la implantación de pastos y mantener el bosque donde no haya sido talado. Como esta unidad es de las más apropiadas para el establecimiento de viviendas se pueden sembrar algunos cultivos de subsistencia pero deben aplicarse fertilizantes.

Db Suelos de los bajos, pobremente drenados,
 de texturas finas

Esta unidad se halla alternando con la unidad Dd. Es ésta la que ocupa mayor extensión dentro de las unidades del paisaje de la "llanura aluvial de desborde". Su relieve es plano con un mesorrelieve ligeramente cóncavo y en algunas áreas se encuentran zurales con un microrrelieve interrumpido (véase Figura II-30).

El material parental consiste en depósitos aluviales pleistocénicos provenientes de la Cordillera, los cuales fueron arrastrados por los ríos que los depositaban en los bajos durante los desbordamientos.

A causa del escaso relieve y del material tan fino, los suelos son poco permeables, permaneciendo encharcados durante toda la época de las lluvias.

La mayoría de los suelos es mal drenada, de texturas pesadas con una estructura prismática más o menos bien desarrollada y presenta agrietamiento durante la época seca. Son suelos que ya han alcanzado cierto grado de desarrollo. En algunas pequeñas áreas se encuentran suelos orgánicos.

La vegetación que se encuentra está constituida por especies del género Andropogon. La fertilidad de suelos es baja y la reacción es muy fuertemente ácida.

La extensión ocupada por la unidad es 1.763.125 hectáreas.

Serie Garzón

Estos suelos son pobremente drenados y de texturas finas. La superficie es gris a gris muy oscura, de textura arcillosa y sin estructura. El subsuelo es gris claro a gris oscuro de textura arcillosa y estructura de prismas con formación de slickensides. Es ésta la principal característica de diferenciación con los otros suelos de la asociación.

Perfil Ch-26 (ver Apéndice II-1)

Serie Corocora

Sus suelos son pobremente drenados de texturas finas. La superficie es gris a pardo grisáceo muy oscura de textura arcillosa y estructura prismática. El subsuelo es gris claro a pardo, de textura arcillosa a francoarcillosa sin estructura. Se distingue de la serie Garzón por la carencia de slickensides, de las series Lago y Marranera por su menor contenido de materia orgánica, de la serie Palmitas por carecer de un horizonte superficial oscuro de 25 cm de espesor y de la serie Rondón por su textura más fina.

Perfil J-41 (ver Apéndice II-1)

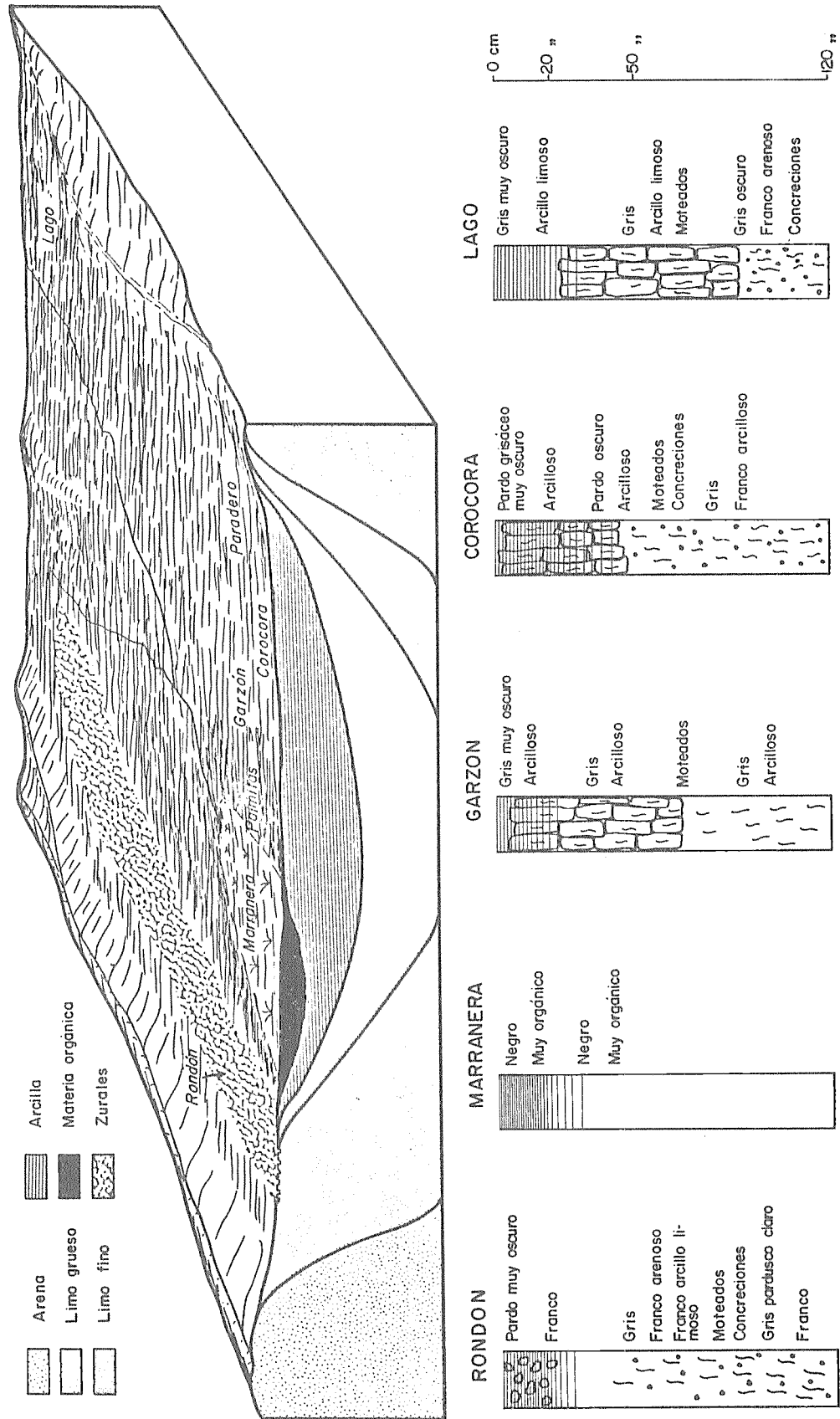
POSICION FISIOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES MAS IMPORTANTES

Series	CANO	CARRIZAL	OROCUE	FUNDACION
Posición fisiográfica	Salida de madre	Lecho antiguo	Dique natural	Pie de dique natural
Relieve	Plano	Casi plano	Plano	Plano
Drenaje	Mod. bueno	Muy pobre	Bueno	Imperfecto
Color Superf.	Pardo gris oscuro	Negro	Pardo gris	Pardo gris
Subs.	Pardo amar.	Gris	Pardo amar.	Blanco
Estructura Superf.	—	—	Bloques	—
Subs.	—	—	—	—
Textura Superf.	Aren.franca	Arcillosa	Fr.aren.	Fr. aren.
Subs.	Arenosa	Arenosa	Fr.aren.	Fr. arc.aren.
Otras características	Horiz. A-C	Abundante materia orgánica	Horiz. A-C	Horiz. A-B-C; Concreciones

INTERPRETACION DEL ANALISIS

Saturación de base Superf.	Baja	Muy baja	Muy baja	Baja
Subs.	Media	Baja	Muy baja	Media
Contenido de fósforo Superf.	Muy bajo	Alto	Muy bajo	Muy bajo
Reacción (pH) Superf.	4,65	4,65	4,95	4,85
Fertilidad	Baja	Baja	Muy baja	Baja

Fig. II-30 B A J O S (Db)



Serie Lago

Son suelos muy pobremente drenados, de texturas finas. La superficie es gris oscura a gris muy oscura, de textura arcillolimosa y sin estructura. El subsuelo es gris a gris oscuro de textura arcillosa a arcillolimosa y estructura prismática. Se diferencia de la serie Garzón por la falta de slickensides, de la serie Corocora por poseer estructura prismática en el subsuelo; de la serie Rondón por su textura más fina; de la serie Palmitas por la falta de un horizonte superficial oscuro de más de 25 cm de espesor; y de la serie Marranera por ser menos orgánico.

Perfil R-23 (ver Apéndice II-1)

Serie Marranera

Los suelos de esta serie son muy pobremente drenados y muy orgánicos. Esta es la diferencia con las otras series de la asociación.

Perfil E-37 (ver Apéndice II-1)

Serie Rondón

Esta serie comprende suelos de texturas moderadamente finas, de drenaje pobre a muy pobre. La superficie es pardo muy oscuro, de textura franca y alto contenido de materia orgánica con una estructura migajosa. El subsuelo es gris claro, de textura francoarcillosa a franca y sin estructura. Estos suelos se diferencian de los de las otras series por su textura más liviana.

Perfil E-40 (ver Apéndice II-1)

Otras series

La serie Palmitas comprende suelos muy pobremente drenados de texturas finas sobre subsuelos moderadamente finos, con un horizonte superficial oscuro de más de 25 cm de espesor. Entre los suelos de esta serie y los bajos orgánicos se encuentran los suelos de las series Meta (véase Tv) y Troncal, los cuales presentan gran contenido de materia orgánica.

Hacia el norte las texturas son más livianas y las fracciones arenosas presentan un mayor contenido de micas. Entre éstas se encuentran las series Matarrala similar a la serie Lago, pero de textura más liviana; la serie Matapalito semejante a Palmitas, pero un poco menos arcillosa. Se identificaron también las series Venero y Venado, cuyos suelos son pobremente drenados, de texturas moderadamente finas y finas; la serie Venero presenta un mayor contenido de arcilla en el subsuelo.

Recomendaciones técnicas

Todos los suelos de esta unidad presentan texturas pesadas con malas condiciones de drenaje y su fertilidad es media a muy baja. Estos suelos son aptos para una explotación en ganadería utilizando sus pastos naturales, principalmente durante la época seca.

Se recomienda un manejo racional de la vegetación natural, evitando el exceso de pastoreo y suministrando raciones de concentrados al ganado durante cierta época del año.

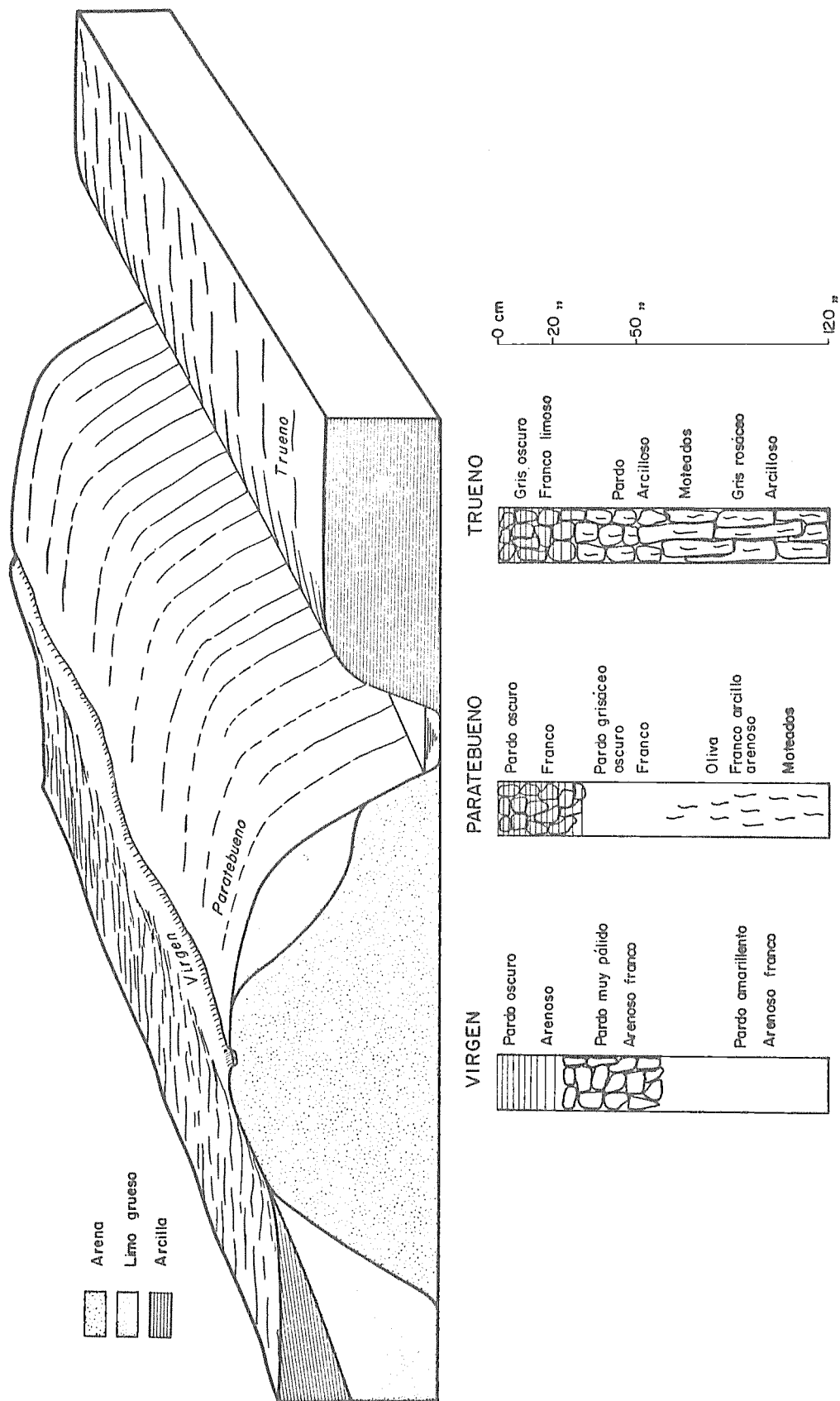
POSICION FISIOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES MAS IMPORTANTES

Serie	GARZON	COROCORA	LAGO	RONDON	MARRANERA
Posición fisiográfica	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Relieve	Plano	Plano	Plano	Plano	Plano depresional
Drenaje	Pobre	Pobre	Muy pobre	Muy pobre	Muy pobre
Color Superf.	Gris	Gris	Gris osc.	Pardo muy osc.	Negro
Subs.	Gris claro	Gris claro	Gris	Gris claro	Negro
Estructura Superf.	---	Prismát.	---	Migajones	---
Subs.	Prismát.	---	Prismát.	---	---
Textura Superf.	Arcill.	Arcill.	Arc. limosa	Franca	Orgánica
Subs.	Arcill.	Arcill.	Arcill.	Fr. arc. limosa	Orgánica
Otras características	Slickensides	Sin slickensides	Abund. materia orgánica	Abund. materia orgánica	Orgánica

INTERPRETACION DEL ANALISIS

Saturación de bases Superf.	Baja	Baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja
Subs.	Media	Media	Muy baja	Muy baja	Muy baja
Contenido de fósforo Superf.	Muy bajo	Bajo	Alto	Muy bajo	Muy bajo
Reacción (pH) Superf.	5,05	4,68	4,65	5,15	4,35
Fertilidad	Baja	Media	Muy baja	Muy baja	Muy baja

Fig. II-31 REBORDES DE CAÑOS Y BARRANCOS (Dr)



Dr Suelos de los rebordes de caños y barrancos, bien a imperfectamente drenados, de texturas gruesas a finas

Como su nombre lo indica, la unidad ocurre en los rebordes de los caños y barrancos. Su material parental está constituido por depósitos aluviales pleistocénicos provenientes de la Cordillera. Su macrorrelieve es casi plano con pendientes convexas inferiores del 3 por ciento (véase Figura II-31).

Por su relieve con pendientes ligeramente convexas y las texturas más bien gruesas, la mayoría de sus suelos es moderadamente bien drenada.

En esta asociación ocurren suelos cuyas características son regidas principalmente por la naturaleza del material parental presentando únicamente los horizontes A-C y unos pocos en que el proceso de formación ha alterado ligeramente el material; en otros la meteorización ha avanzado en mayor grado.

La textura de los suelos varía desde gruesa a fina.

Las especies vegetales que se encuentran en esta asociación son: Tachypogon vestitus, Axonopus purpusii, Trachypogon ligularis y Leptocoryphium lanatum.

La fertilidad de éstos se considera baja y la reacción es muy fuertemente ácida.

La anchura de estos rebordes no es mucha y su extensión aproximada es de 36.250 hectáreas.

Serie Virgen

Los suelos de esta serie son bien drenados, de texturas gruesas. La superficie es parda de textura arenosa y sin estructura. El subsuelo es pardo muy pálido de textura arenoso franca con estructura de bloques medios muy débiles. Es diferente de las series Trueno y Paratebueno, por su textura más arenosa.

Perfil V8 (ver Apéndice II-1)

Serie Trueno

Estos son suelos de texturas finas y moderadamente bien drenados. Su superficie es gris clara de textura francolimosa y estructura de bloques medios moderados. El subsuelo es gris de textura arcillosa y estructura de bloques medios a gruesos fuertes. Se diferencia de las otras series de la asociación por ser más arcillosa.

Perfil P-21 (ver Apéndice II-1)

Serie Paratebueno

Estos suelos presentan texturas moderadamente finas y son moderadamente bien drenados. Su superficie es de color pardo oscuro de textura franca con estructura de bloques finos débiles. El subsuelo es gris pardusco claro a pardo amarillento claro, de textura franca a francoarcilloarenosa con estructura de bloques en grado muy débil o carece de ella. Se distingue de la serie Trueno por ser menos arcillosa y de Virgen por un poco peor drenaje y la textura más fina.

Perfil E-43 (ver Apéndice II-1)

Recomendaciones técnicas

El factor adverso más limitante de esta asociación es la baja fertilidad. Casi generalmente estos rebordes se encuentran en pastos naturales y para alcanzar un mejor rendimiento de éstos se aconseja aplicar un poco de fertilizantes y evitar el exceso de pastoreo.

POSICION FISIOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES MAS IMPORTANTES

Serie	VIRGEN	TRUENO	PARATEBUENO
Posición fisiográfica	Reborde	Reborde depresional	Reborde
Relieve	Casi plano	Casi plano	Casi plano
Drenaje	Bueno	Mod. bueno	Mod. bueno
Color Superf. Subs.	Pardo Pardo muy pálido	Gris claro Gris	Pardo oscuro Pardo amar. claro
Estructura Superf. Subs.	-- Bloques	Bloques Bloques	Bloques Bloques
Textura Superf. Subs.	Arenosa Aren. franca	Fr. limosa Arcillosa	Franca Fr.arc.aren.
Otras características	Horiz. A-C	Horiz.A-C	Horiz.A-B-C
INTERPRETACION DEL ANALISIS			

Saturación de bases Superf. Subs.	Baja Baja	Baja Media	Baja Baja
Contenido de fósforo Superf.	Alto	Bajo	Muy bajo
Reacción (pH) Superf.	5,12	4,70	4,75
Fertilidad	Baja	Baja	Baja



Fig. II-32. Dunas longitudinales (Em) al sur del río Ariporo, Dpto. de Boyacá. Las dunas o los médanos están orientados en la dirección de los vientos alisios: del noreste hacia el suroeste. Las bolsas entre dunas individuales frecuentemente son pantanosas. La vegetación de bosque y de sabana protege las dunas contra la erosión eólica, pero el sobrepastoreo podría reactivar la erosión. (Foto R 385/1403 Enero 9/1957 1:40.000)

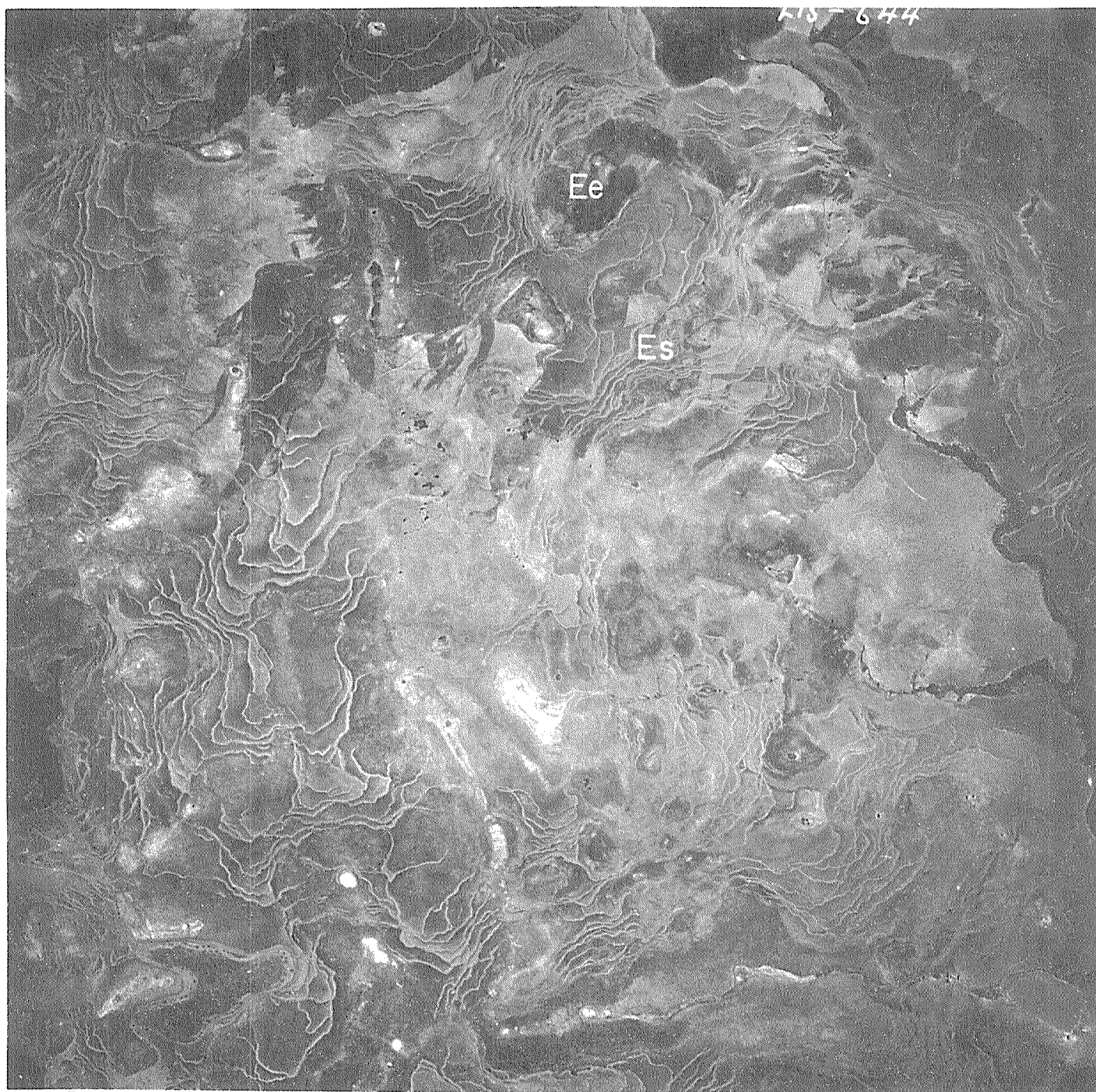


Fig. II-33. Llanura eólica con escarceos (Es) esteros (Ee) cerca de la frontera venezolana en el noreste de la Intendencia de Arauca. Las líneas curvadas de color claro son los "escarceos", pequeños camellones causados por deslizamientos suaves en el suelo superficial, cuando es saturado por agua. Este tipo de terreno se encharca mucho en la época de lluvias y sirve únicamente para ganadería extensiva. (Foto R 30/644 Diciembre 20/1956 1:40.000)

4) Las asociaciones de la llanura eólica

Localización y generalidades

Este paisaje comprende una faja que se encuentra entre la llanura aluvial de desborde y el río Meta, sobrepasando ligeramente la margen opuesta del río en algunas partes.

La base del paisaje consiste en sedimentos de la llanura aluvial de desborde, pero ésta fue sepultada por un depósito francoarcillolimoso como loess, en una época durante la cual las condiciones climáticas fueron más secas. Se supone que estas condiciones climáticas prevalecieron durante la transición del Pleistoceno al Holoceno, época durante la cual ocurrieron fenómenos similares en otras regiones del mundo.

El espesor del loess varía; en algunas partes fueron rellenados solamente los bajos y allá sobresalen todavía los diques en forma de camellones.

En la llanura eólica se observa claramente dos formaciones. Una de ellas está constituida por los "médanos" en forma longitudinal y orientada en la dirección predominante de los vientos (véase Figura II-32). La otra, de mayor extensión, es denominada "llanura eólica con escarceos". Los escarceos son fajas curvadas, más o menos paralelas, de poca altura (máxima 50 cm) y de unos 5 a 10 metros de ancho generalmente (véase Figura II-33).

En Suelos de los médanos, excesivamente a moderadamente bien drenados, de texturas gruesas

Esta asociación comprende los llamados médanos o dunas, los cuales presentan forma longitudinal y son orientados en la dirección predominante del viento. Su material parental consiste en depósitos eólicos. Dicho material fue arrastrado por el viento desde los playones de los ríos.

Presenta un macrorrelieve ondulado con pendientes convexas y cóncavas en las que se encuentran las llamadas "bolsas de duna" (véase la Figura II-34).

Por la naturaleza de su material parental y su relieve, son suelos de una gran permeabilidad, siendo su mayoría excesivamente y moderadamente bien drenado y unos pocos que se encuentran en las "bolsas de duna" son imperfectamente o pobremente drenados, presentándose encharcamientos durante la época de las lluvias.

Las características de la mayoría de los suelos de la unidad están principalmente regidas por la naturaleza del material parental. Estos suelos presentan horizontes A-C únicamente. Rodeando las bolsas de duna se encuentran unos pocos suelos donde ya el perfil es más desarrollado.

La reacción de los suelos es de fuertemente a muy fuertemente ácida y la fertilidad de muy baja a media.

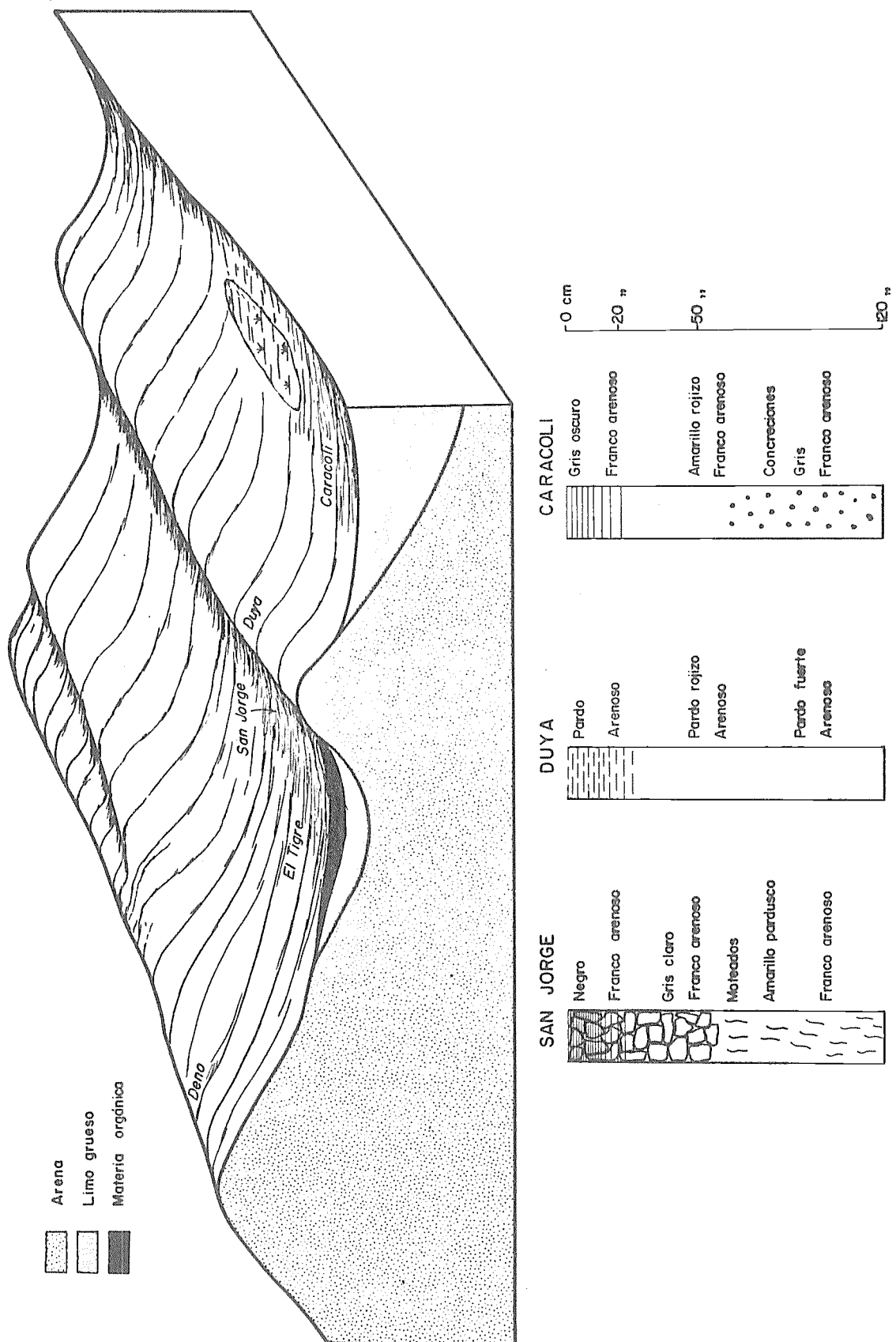
La vegetación que se encuentra sobre las partes bien drenadas es de especies de Trachypogon ligularis y Paspalum carinatum; en las bolsas de duna se encuentran especies del género Andropogon.

Esta asociación ocupa una extensión de 124.375 hectáreas.

Serie Caracolí

Los suelos de esta serie se encuentran sobre el pie de los médanos; son moderadamente bien drenados de texturas moderadamente gruesas y presentan plintita blanda en los horizontes inferiores. La superficie es gris de textura francoarenosa y sin

Fig. II-34 MEDANOS (Em)



desarrollo de estructura. El subsuelo es pardo pálido a amarillo pardusco de textura francoarenosa, sin estructura. Es diferente de la serie San Jorge por ser mejor drenada y de las otras series de la asociación por poseer texturas más finas.

Perfil J-47 (ver Apéndice II-1)

Serie Duya

Esta serie se encuentra sobre las cúspides de las dunas. Son suelos excesivamente drenados de texturas gruesas. Son suelos de textura arenosa en todo el perfil y sin ninguna estructura. La superficie presenta color pardo y el subsuelo rojo amarillento. Es muy similar a la serie Deno, diferenciándose de ésta por la coloración y la saturación de bases; de las otras series se distingue por su drenaje excesivo.

Perfil P-14 (ver Apéndice II-1)

Serie San Jorge

Los suelos de esta serie se encuentran en las bolsas de duna, son pobremente drenados de texturas moderadamente gruesas. La superficie presenta color negro a gris, textura francoarenosa y estructura de bloques subangulares débiles. El subsuelo es gris claro o blanco de textura francoarenosa y estructura de bloques subangulares medios débiles. Su peor drenaje es lo que los diferencia de las otras series de la asociación.

Perfil D-10 (ver Apéndice II-1)

Otras series

Entre las bolsas de duna y la cúspide de los médanos se encuentra la serie El Tigre, cuyos suelos presentan texturas moderadamente gruesas en la superficie y gruesas en el subsuelo, moderadamente bien a bien drenados. También se encuentra la serie Pista hacia el pie de los médanos; sus texturas son más arenosas y es mejor drenada que la serie El Tigre. En la cúspide de los médanos se halla la serie Deno, muy similar a la serie Duya.

Recomendaciones técnicas

Tanto las condiciones físicas, por las texturas gruesas, como las químicas, demasiado pobres en nutrientes, son malas para una utilización intensiva.

Por la naturaleza de su material, estos suelos son muy susceptibles a la erosión eólica. Se recomienda, pues, mantenerlos bajo vegetación natural principalmente durante la época seca que es la de los vientos y durante la época de las lluvias evitar el exceso de pastoreo.

Los terrenos de la unidad ofrecen muy buenas condiciones para pistas de aterrizaje y para casas.

POSICION FISIOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES MAS IMPORTANTES

Serie	CARACOLI	DUYA	SAN JORGE
Posición fisiográfica	Pie de médano	Cúspide de médano	Bolsa de duna
Relieve	Plano	Casi plano	Plano depresional
Drenaje	Moderadamente bueno	Excesivo	Pobre
Color Superf. Subs.	Gris Amarillo pardo	Pardo Rojo amarill.	Negro Gris claro
Estructura Superf. Subs.	- -	- -	Bloques Bloques
Textura Superf. Subs.	Fr. arenosa Fr. arenosa	Arenosa Arenosa	Fr. arenosa Fr. arenosa
Otras caracte-rísticas	Plintita blanda	Horizontes A-C	Sin plintita blanda

INTERPRETACION DEL ANALISIS

Saturación de bases Superf. Subs.	Muy baja Muy baja	Media Alta	Muy baja Muy baja
Contenido de fósforo Superf.	Muy bajo	Muy bajo	Bajo
Reacción (pH) Superf.	5,30	4,80	4,65
Fertilidad	Muy baja	Media	Muy baja

Es Suelos de la llanura eólica con escarceos, pobremente drenados, de texturas medias a finas

Esta asociación se halla en aquellas partes donde se encuentran los "escarceos". Su material consiste en depósitos eólicos, el cual proviene de los playones de los ríos. El relieve es plano con un microrrelieve interrumpido, representado por los "escarceos" (véase Figura II-35).

Casi la totalidad de sus suelos presentan un grado de desarrollo avanzado, identificándose los horizontes A-B-C. En la transición hacia los médanos, se encuentran algunos suelos con horizontes A-C.

Debido a su relieve tan plano y a sus texturas moderadamente finas son suelos pobremente drenados en su mayoría, sufriendo encharcamientos durante la época de las lluvias.

La reacción de estos suelos es extremadamente ácida y la fertilidad está entre baja y muy baja.

En estos suelos se encuentra una vegetación de gramíneas cuyas especies predominantes son: Leptocoryphium lanatum, especies del género Mesosetum y en algunas partes Trachypogon ligularis.

La asociación ocupa una extensión de 1.446.250 hectáreas.

Serie Casanare

Son estos suelos, junto con los de la serie Guanapalo y Chigüiro, los que ocupan la mayor extensión de la asociación. Se encuentran en las zonas de escarceos. Son pobremente drenados y de texturas moderadamente finas. Se caracterizan por la presencia de un horizonte A2 de color claro, muy poroso, el cual descansa sobre horizontes gleyzados con concreciones o moteados rojizos. A esta secuencia se ha designado A2e/gcn. La superficie presenta color negro a gris oscuro, de textura franca a francoarcillosa y estructura de bloques subangulares finos, débiles y a veces masiva. El subsuelo es gris a gris claro con concreciones o moteados rojizos, de textura francoarcillosa o francoarcilloarenosa y estructura de bloques débiles. Estos suelos son muy similares a los de las series Guanapalo y Chigüiro, diferenciándose de la primera por el desarrollo de estructura en el subsuelo y de la segunda por ser menos arcillosa; de las series Dorada, Anzuelo y Matasola se distingue por la secuencia A2e/gcn y el peor drenaje.

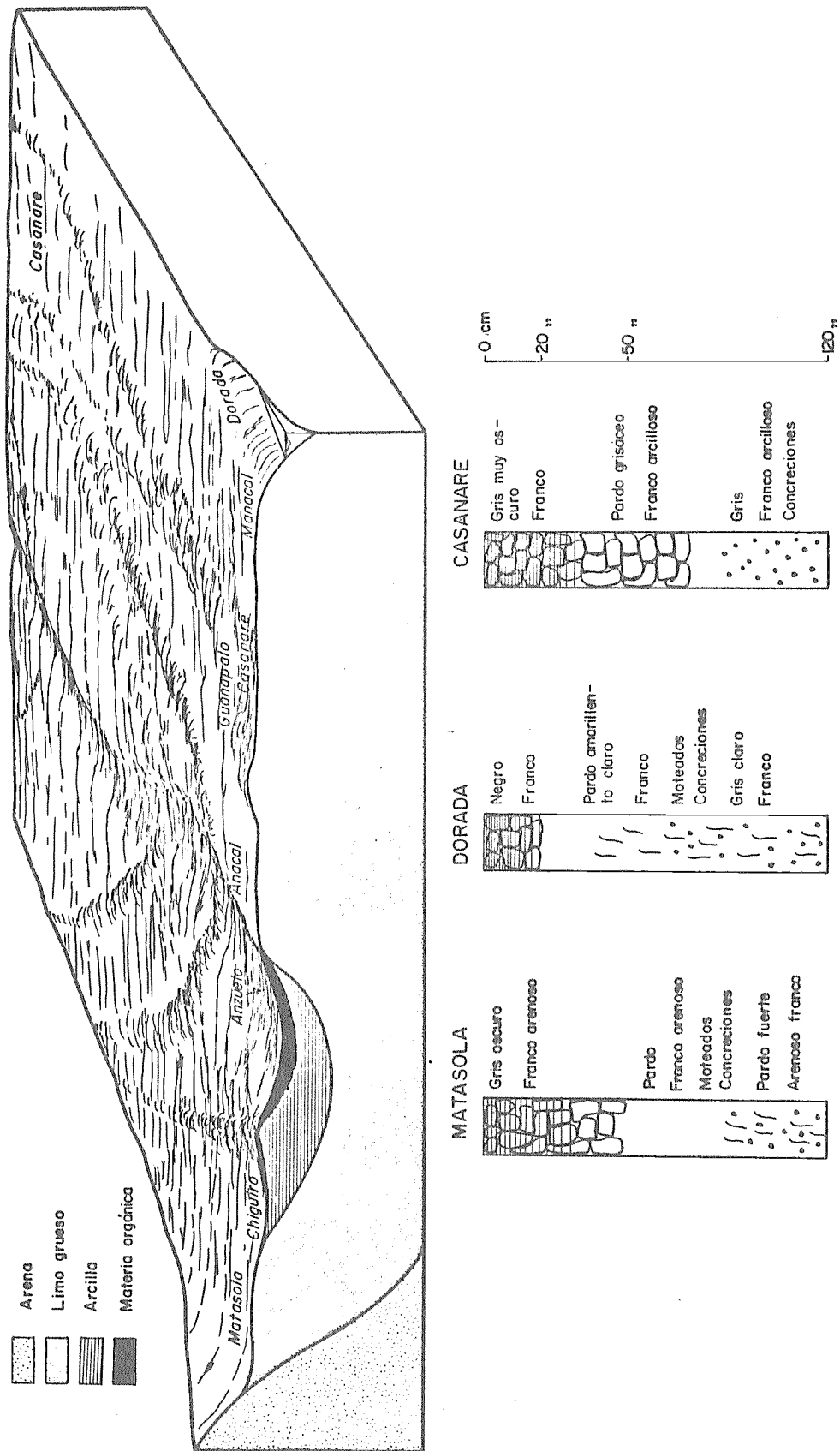
Perfil C-34 (ver Apéndice II-1)

Serie Dorada

Los suelos de esta serie se encuentran fuera de la propia zona de "escarceos"; sus suelos están entre imperfectamente y moderadamente bien drenados, de texturas moderadamente finas. La superficie se presenta de color negro a pardo grisáceo, de textura franca y estructura de bloques finos, débiles. El subsuelo es pardo amarillento claro a pardo muy pálido, de textura franca a francoarcillosa, sin estructura. Esta serie es diferente de Casanare, Guanapalo y Chigüiro por la carencia de la secuencia A2e/gcn y su mejor drenaje; de la serie Anzuelo se diferencia por su menor contenido de materia orgánica y de Matasola por no ser tan arenosa en el subsuelo.

Perfil E-29 (ver Apéndice II-1)

Fig. II - 35 LLANURA EOLICA CON ESCARCEOS (Es)



Serie Matasola

Estos suelos ocurren en la transición hacia los médanos, son moderadamente bien drenados y de texturas moderadamente finas en la superficie y moderadamente gruesas en el subsuelo. La superficie es gris oscura a pardo grisácea, de textura francoarenosa a franca y sin estructura, aunque a veces se forman bloques de grado débil. El subsuelo es pardo a pardo amarillento de textura arenosa franca a francoarenosa, sin estructura. Su diferencia con las otras series de la asociación es la textura más gruesa en el subsuelo.

Perfil P-18 (ver Apéndice II-1)

Otras series

La serie Guanapalo es muy similar a la serie Casanare, diferenciándose por la carencia de estructura en el subsuelo. La serie Chigüiro presenta las mismas secuencias de horizontes de Casanare y Guanapalo, pero su textura es más arcillosa y la estructura de grado más fuerte.

En los esteros se encuentra la serie Anzuelo, la cual posee gran cantidad de materia orgánica (véase Ee). Las series Manacal y Anacal ocurren en los bordes de la zona de escarceos, sus suelos son de texturas moderadamente finas, con sus horizontes A-B-C diferenciados, imperfectamente y moderadamente bien drenados y presentan plintita blanda en los horizontes inferiores. Se identificaron también las series Caracolí y Anstero (véase Em y Ee respectivamente).

Recomendaciones técnicas

La mayor parte del área de esta asociación está ocupada por las series Casanare, Guanapalo y Chigüiro, las cuales poseen mal drenaje. La fertilidad se considera baja y muy baja. Por el relieve tan plano se encharcan muy fácilmente.

Por consiguiente, estos suelos se aconseja mantenerlos en pastos naturales empleando un buen manejo para aprovecharlos durante la época seca.

Debe tenerse en cuenta, por razón de que estos suelos son muy susceptibles a la erosión eólica, no dejarlos descubiertos durante la época seca.

Ea Suelos de la llanura eólica, bien a imperfectamente drenados, de texturas moderadamente gruesas a medias

Esta asociación ocupa posiciones intermedias entre la "llanura eólica con escarceos" y los "médanos", y forma la transición entre el uno y el otro. El relieve es plano, con el mesorrelieve suavemente convexo. A veces se puede distinguir un alineamiento paralelo a los médanos, lo que indica su origen eólico (véase Figura II-36).

La textura de sus materiales está entre moderadamente gruesa y media. La mayor extensión comprende suelos bien drenados, pero se encuentran algunas áreas imperfectamente drenadas. Los suelos no sufren encharcamiento por lo cual sirven durante la época de las lluvias para el pastoreo. Todos los suelos presentan horizontes A-B-C; algunos muestran un grado de meteorización más avanzado. Casi todos presentan plintita blanda dentro de 150 cm.

La fertilidad de estos suelos se considera como muy baja y la reacción muy fuertemente ácida.

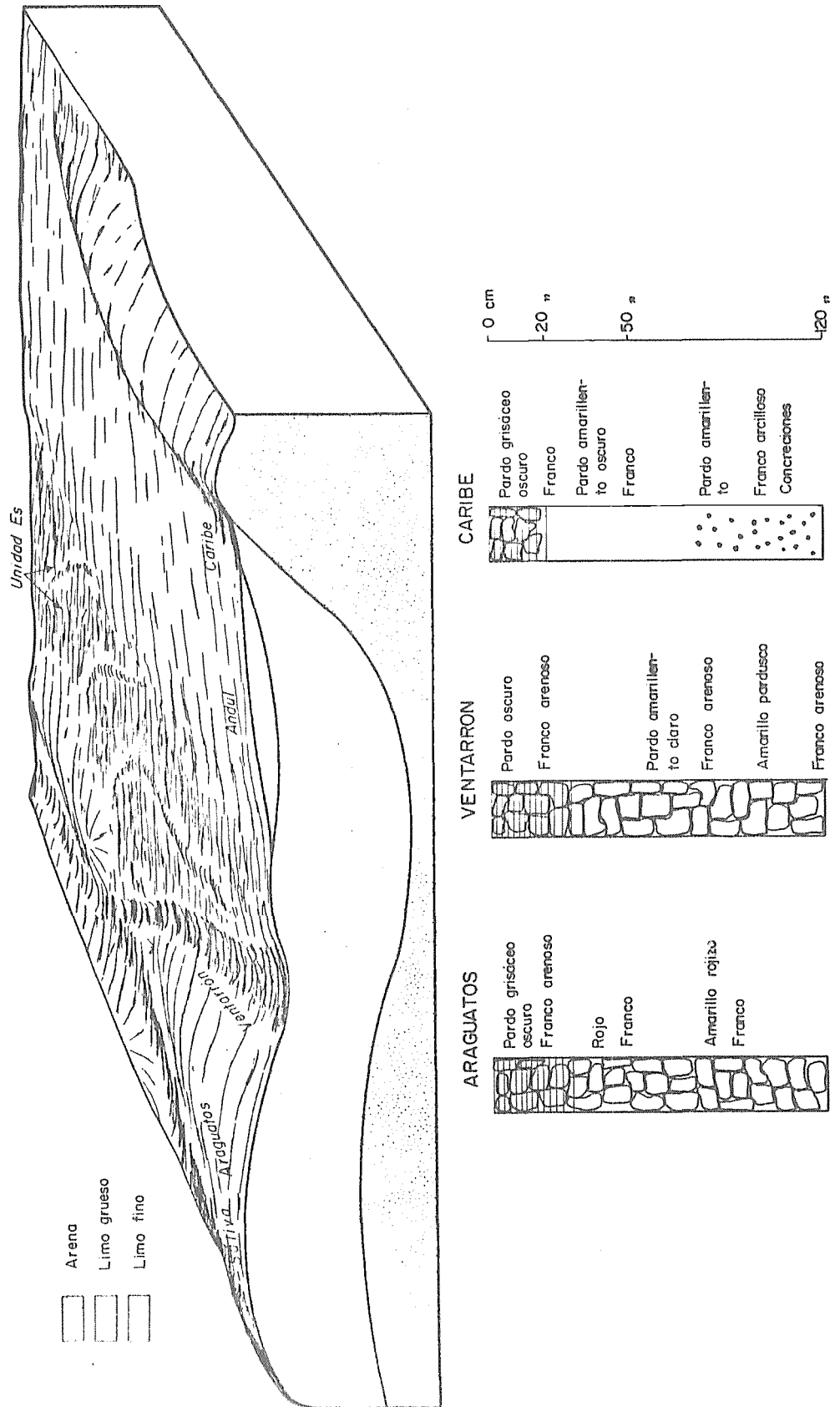
POSICION FISIOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES MAS IMPORTANTE

Serie	CASANARE	DORADA	MATASOLA
Posición fisiográfica	Escarceos; bajitos	Llanura eólica	Llanura eólica
Relieve	Plano	Plano	Plano
Drenaje	Pobre	Imperfecto	Moderadamente bueno
Color Superf. Subs.	Negro a gris Gris	Pardo grisáceo Pardo amar.cl.	Gris oscuro Pardo amar.
Estructura Superf. Subs.	Bloques Bloques	Bloques -	- -
Textura Superf. Subs.	Franca Franco arc.	Franca Franca	Fr. arenosa Fr. arenosa
Otras características	Secuencia A2e/gcn	Sin secuencia A/2e/gcn	Sin secuencia A2e/gcn

INTERPRETACION DEL ANALISIS

Saturación de bases Superf. Subs.	Muy baja Muy baja	Muy baja Muy baja	Muy baja Baja
Contenido de fósforo Superf.	Muy bajo	Muy bajo	Bajo
Reacción (pH) Superf.	4,65	4,65	4,5
Fertilidad	Muy baja	Muy baja	Baja

Fig. II -36 LLANURA EOLICA (Ea)



La vegetación está constituida por especies de Trachypogon ligularis principalmente y un poco de Paspalum carinatum.

Comprende una extensión de 66.875 hectáreas.

Serie Araguatos

Esta serie comprende suelos bien drenados de texturas medias. Su superficie presenta color pardo, de textura francoarenosa y estructura de bloques medios a finos, débiles. El subsuelo se presenta pardo amarillento a amarillo rojizo, de textura franca y estructura de bloques medios a finos, moderados. Se diferencian de los otros suelos de la asociación porque no presentan plintita blanda dentro de 1,50 m de profundidad.

Perfil P-24 (ver Apéndice II-1)

Serie Ventarrón

Estos suelos ocurren en la transición hacia los esteros, son bien drenados y de texturas medias. La superficie se presenta de color pardo oscuro, de textura francoarenosa y estructura de bloques finos y muy finos, débiles; a veces presenta estructura de migajones. El subsuelo es amarillento a amarillo rojizo, de textura francoarenosa y estructura de bloques medios a finos, débiles. Se distingue de las otras series de la asociación por su textura un poco más arenosa.

Perfil P-25 (ver Apéndice II-1)

Serie Caribe

Esta serie se encuentra en las partes cercanas a los médanos; sus suelos son moderadamente bien drenados, de texturas moderadamente finas. La superficie es pardo grisácea de textura franca, sin estructura. El subsuelo es pardo muy pálido o pardo amarillento, de textura francolimosa a francoarcillosa y sin estructura. Es la falta de desarrollo en la estructura la que la diferencia de las otras series.

Perfil J-40 (ver Apéndice II-1)

Otras series

La serie Sáliva comprende suelos bien drenados de texturas moderadamente finas (véase Er). La serie Andul comprende suelos pobremente drenados y de textura moderadamente finas.

La serie Platanillo comprende suelos moderadamente bien drenados de texturas moderadamente finas. La serie Esperanza presenta características similares a la serie Caribe, diferenciándose por el desarrollo de estructura.

Recomendaciones técnicas

Esta asociación comprende suelos considerados como de una fertilidad muy baja. Son suelos que serían fácilmente erodados por la acción del viento si se los deja sin cubierta vegetal.

Se recomienda, pues, mantenerlos bajo pastos naturales evitando el exceso de pastoreo. En caso de sembrar pastos mejorados, se requeriría alguna fertilización si se desea obtener buenos resultados.

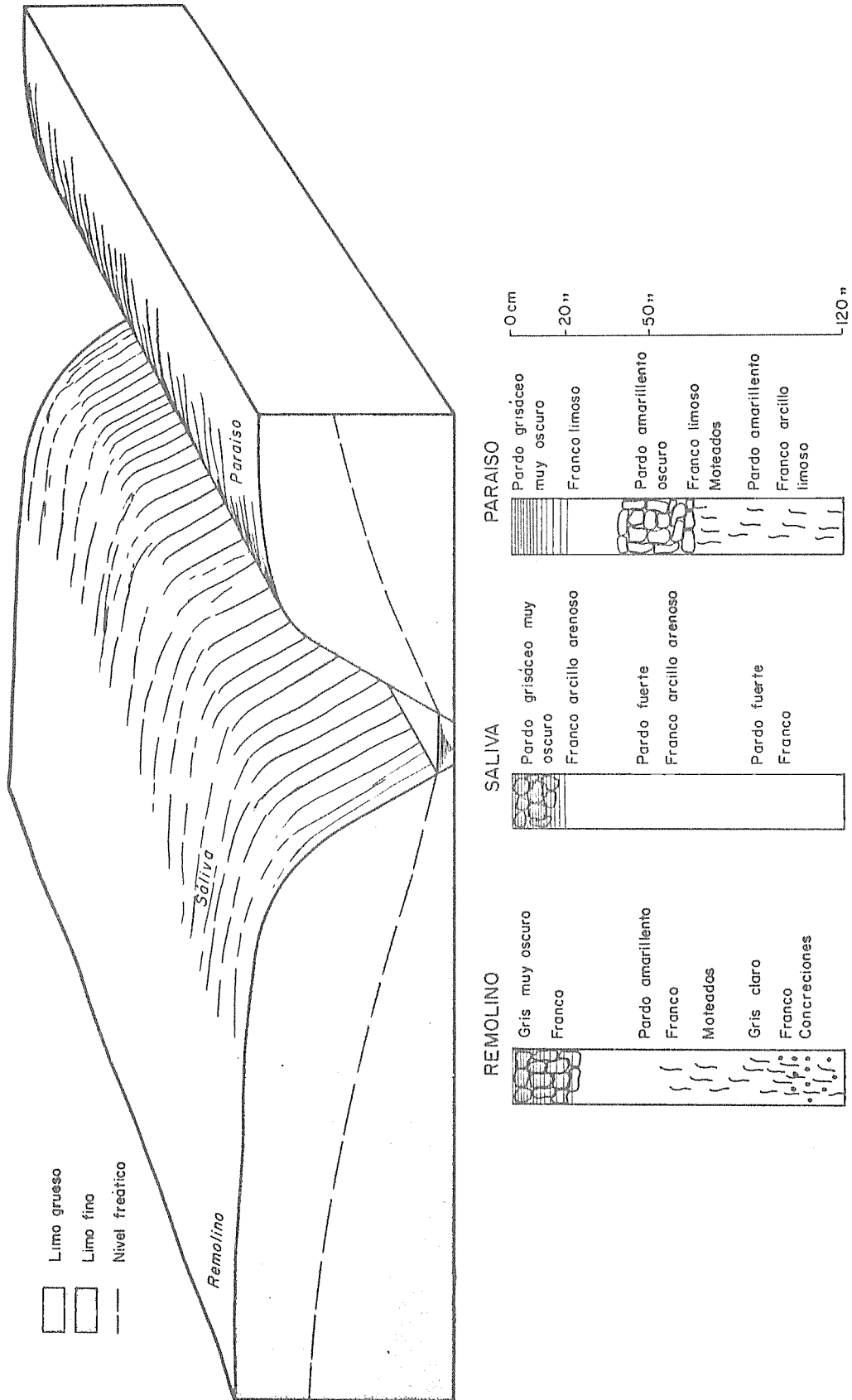
POSICION FISIOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES MAS IMPORTANTES

Serie	ARAGUATOS	VENTARRON	CARIBE
Posición fisiográfica	Llanura eólica mejor drenada; duniiforme	Llanura eólica mejor drenada; duniiforme	Llanura eólica mejor drenada; loessiiforme
Relieve	Plano	Plano	Plano
Drenaje	Bueno	Bueno	Moderadamente bueno
Color Superf. Subs.	Pardo Pardo amarill.	Pardo oscuro Pardo amarill.	Pardo grisáceo Pardo amarill.
Estructura Superf. Subs.	Bloques Bloques	Bloques Bloques	- -
Textura Superf. Subs.	Francoarenosa Franca	Francoarenosa Francoarenosa	Franca Francoarcillosa
Otras características	Sin plintita blanda dentro de 150 cm	Con plintita blanda dentro de 150 cm	Con plintita blanda dentro de 150 cm

INTERPRETACION DEL ANALISIS

Saturación de bases Superf. Subs.	Muy baja Muy baja	Muy baja Muy baja	Muy baja Muy baja
Contenido de fósforo Superf.	-	Bajo	Muy bajo
Reacción (pH) Superf.	4,65	4,85	4,90 - 4,60
Fertilidad	Muy baja	Muy baja	Muy baja

Fig. II -37 REBORDES DE CAÑOS Y BARRANCOS (Er)



Er Suelos de los rebordes de caños y barrancos, bien a imperfectamente drenados, de texturas medias

Esta asociación se encuentra en una faja paralela a un caño o a un barranco donde se presentan mejores condiciones de drenaje debido a la profundidad del caño o a la altura del barranco. Presenta un relieve plano con un mesorrelieve casi plano y pendientes convexas. Su material parental está constituido por depósitos eólicos los cuales fueron arrastrados de los playones de los ríos.

La mayoría de los suelos de la asociación presentan buenas condiciones de drenaje y sus materiales son de texturas medias. (véase Figura II-37).

Todos los suelos han alcanzado un desarrollo suficiente en el perfil presentando los horizontes A-B-C. Su mayoría ha sufrido una fuerte meteorización.

La fertilidad de estos suelos es muy baja y su reacción está entre fuertemente y muy fuertemente ácida.

La vegetación la componen especies de Trachypogon ligularis principalmente y Paspalum carinatum en menor proporción.

La extensión de la asociación es de 190.625 hectáreas.

Serie Remolino

Estos suelos se encuentran en la parte más alejada del barranco o caño; son de moderadamente bien drenados a imperfectamente drenados, de texturas moderadamente finas. La superficie es gris muy oscura, de textura franca y estructura de bloques finos, muy débiles. El subsuelo se presenta de color pardo amarillento, de textura franca y estructura de bloques finos, muy débiles o masiva. Se diferencia de la serie Paraíso por ser menos limosa y de la serie Sáliva por su peor drenaje.

Perfil E-31 (ver Apéndice II-1)

Serie Paraíso

Los suelos de esta serie se hallan hacia la parte intermedia de la faja, son moderadamente bien drenados de texturas moderadamente finas. La superficie es pardo grisácea oscura, de textura francolimosa y estructura de bloques finos, débiles. El subsuelo se presenta de color pardo amarillento oscuro a pardo amarillento, de textura francolimosa a francoarcillolimosa y estructura de bloques medios y finos, muy débiles. Se diferencian de los otros suelos de la asociación por ser más limosos.

Perfil E-55 (ver Apéndice II-1)

Serie Sáliva

Esta serie es la más importante de la asociación y se encuentra en la faja más cercana al barranco o caño. Sus suelos son bien drenados de texturas moderadamente finas. La superficie es parda a pardo grisácea muy oscura, de textura francoarcilloarenosa y estructura de bloques medios a finos, moderados. El subsuelo es pardo amarillento, de textura francoarcillo arenosa y sin estructura. Son los suelos mejor drenados de la asociación, por lo cual se diferencian de los demás.

Perfil W-5 (ver Apéndice II-1)

Recomendaciones técnicas

El factor adverso más limitante, para la mejor utilización de los suelos de esta asociación, es la baja y muy baja fertilidad. Para estos suelos se aconseja utilizarlos, bajo la vegetación natural, en ganadería extensiva evitando el exceso de pastoreo, especialmente en la época seca. Se podría implantar pastos cultivados siempre y cuando se haga con alguna fertilización; igualmente podrían tenerse cultivos de subsistencia.

Se Suelos de los esteros, muy pobremente a pobremente drenados, de texturas finas a medias, altos en contenido de materia orgánica

Los suelos de esta asociación se encuentran en los esteros. Sus materiales parentales están constituidos por depósitos eólicos provenientes de los playones de los ríos. Presenta un relieve plano con pendientes muy suavemente cóncavas, y funciona como amplias vías de drenaje (véase Figura II-38).

A causa de su relieve y su material fino estos suelos presentan drenaje pobre. Debido también a la ligera concavidad que presentan, el nivel freático se encuentra muy superficial en la época seca y se presenta el encharcamiento durante las lluvias.

Todos los suelos presentan gran acumulación de materia orgánica y la mayor extensión es ocupada por suelos que tienen un horizonte superficial de 25 cm de espesor, de color oscuro. Son suelos que ya han alcanzado cierto grado de desarrollo.

La asociación se considera de una fertilidad muy baja; su reacción está entre fuertemente y muy fuertemente ácida.

La vegetación está representada por las especies del género Mesosetum.

La asociación comprende una extensión de 248.750 hectáreas.

Serie Anstero

Estos suelos ocurren hacia los bordes de los esteros; son pobremente drenados, de texturas finas y alto contenido de materia orgánica. El suelo superficial es gris muy oscuro a negro, de textura francolimosa a arcillosa y estructura de migajones y bloques finos, débiles. El subsuelo es gris, de textura arcillosa y estructura de bloques finos, débiles. Se distingue de la otra serie de la asociación, Anzuelo, por su menor contenido de materia orgánica y drenaje un poco mejor.

Perfil P-30 (ver Apéndice II-1)

Serie Anzuelo

Estos suelos se encuentran en las partes centrales de los esteros; son muy pobremente drenados, de texturas finas y alto contenido de materia orgánica. La superficie es negra a gris oscura, de textura arcillosa a francolimosa y estructura de bloques finos, débiles. El subsuelo es gris oscuro a gris, de textura arcillosa a francoarcillosa y estructura de bloques medios a finos, débiles. Su diferencia con la serie Anstero está en el mayor contenido de materia orgánica y su peor drenaje.

Perfil C-19 (ver Apéndice II-1)

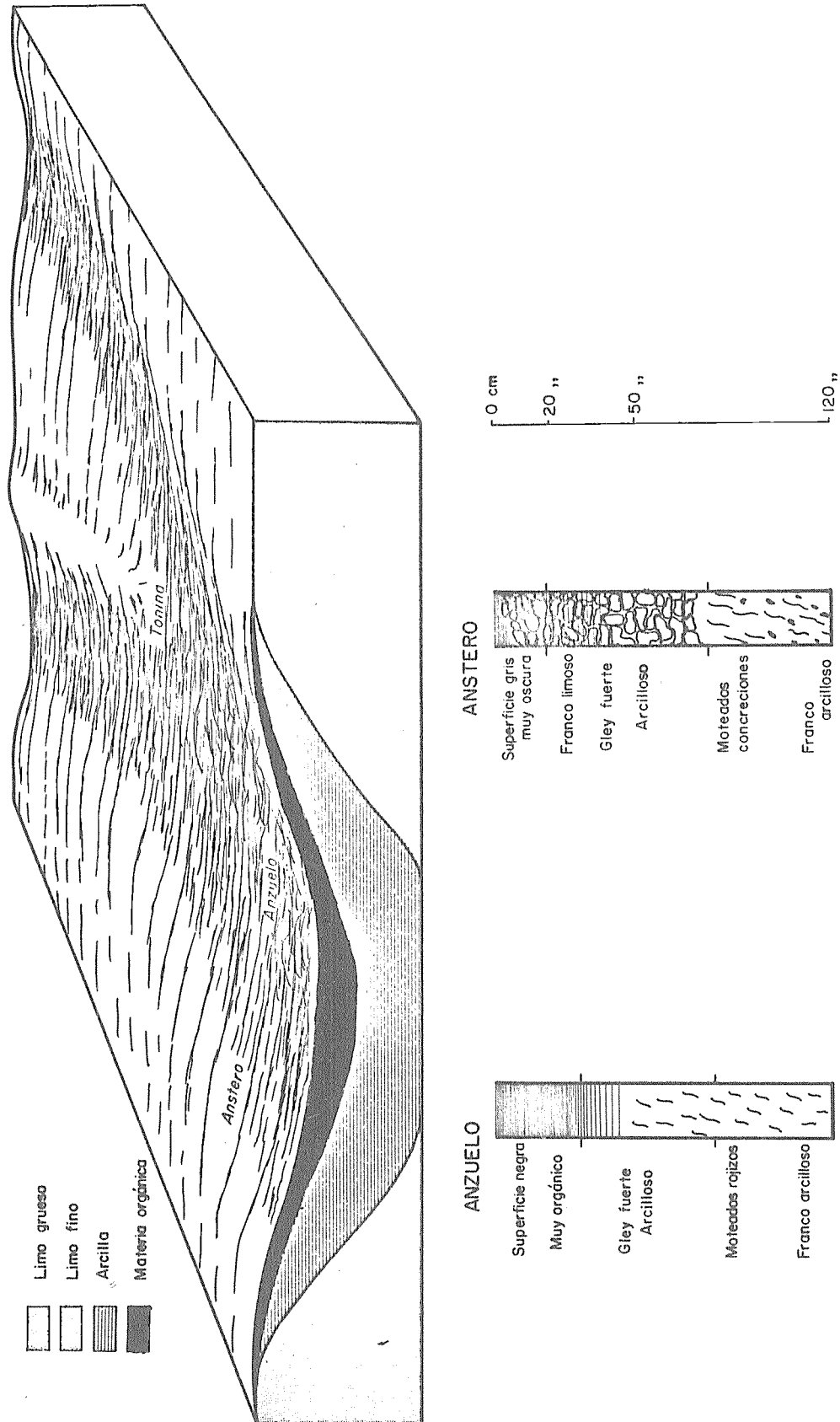
POSICION FISIOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES MAS IMPORTANTES

Serie	REMOLINO	PARAISO	SALIVA
Posición fisiográfica	Reborde loessiforme	Reborde loessiforme	Reborde loessiforme
Relieve	Plano	Plano	Plano
Drenaje	Moderadamente bueno	Moderadamente bueno	Bueno
Color Superf. Subs.	Gris muy oscuro Pardo amar.	Pardo grisáceo Pardo amar.osc.	Pardo Pardo amar.
Estructura Superf. Subs.	Bloques Bloques	Bloques Bloques	Bloques Bloques
Textura Superf. Subs.	Franca Franca	Francolimosa Francolimosa	Francoarc. arenosa Francoarc. arenosa
Otras características	Horizontes A-B-C	Horizontes A-B-C	Horizontes A-B-C

INTERPRETACION DEL ANALISIS

Saturación de bases Superf. Subs.	Muy baja Muy baja	Muy baja Muy baja	Muy baja Muy baja
Contenido de fósforo Superf.	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Reacción (pH) Superf.	4,95	4,62	4,95
Fertilidad	Muy baja	Muy baja	Muy baja

Fig. II -38 ESTEROS (Ee)



Otras series

En aquellas partes donde los esteros ocupan antiguos cauces se encuentran suelos de texturas más livianas, tales como la serie Tonina, cuyos suelos son pobremente drenados, de texturas moderadamente gruesas y un menor contenido de materia orgánica en comparación con las series Anstero y Anzuelo.

Recomendaciones técnicas

Estos suelos presentan condiciones físicas muy desfavorables, tales como texturas pesadas y relieve plano depresional, ocasionando sus malas condiciones de drenaje llegando a permanecer encharcados durante la época de las lluvias. Además, son suelos de una fertilidad muy baja.

Su única utilización se limitaría al aprovechamiento de sus pastos naturales que permanecen más frescos durante la época seca.

5) Las asociaciones de los aluviones recientes

Localización y generalidades

Las llanuras de inundación de los ríos son caracterizadas por sedimentos recientes, depositados por las aguas de los ríos. En este paisaje se distinguen tres formaciones.

La primera consiste en los aluviones muy recientes, y está todavía sujeta a las inundaciones o a los cambios en los cauces de los ríos. Ocupa fajas adyacentes a los ríos.

La segunda se puede llamar un aluvión maduro; ocupa sitios un poco más altos, y ya no sufre de inundaciones frecuentes.

El conjunto de estas dos primeras subdivisiones se llama "vegas". La tercera parte es en realidad una terraza baja que en épocas recientes ha sido invadida parcialmente por las aguas de inundación, con la consecuente sedimentación de material aluvial fresco; por esta característica se muestra como un paisaje complejo. En la actualidad no está sujeto a desborde de los ríos. Tal formación recibe en los llanos el nombre de "vegón".

Los materiales depositados en los aluviones varían mucho en textura. Cerca de la Cordillera, donde el patrón de los ríos es entrelazado y donde las pendientes son algo mayores, la base de los aluviones consiste en cascajo y arena, cubierta con materiales más finos, pero también variables según los procesos de la sedimentación diferencial de acuerdo con la velocidad del agua de desborde.

Más alejado de la Cordillera los ríos corren en forma meándrica; las condiciones de inundación son más tranquilas y los materiales depositados son más finos.

En este paisaje de los aluviones se encuentra que los suelos de las asociaciones presentan un mayor grado de fertilidad debido a que sus materiales no han sido sujetos durante largo tiempo a la meteorización y a la lixiviación de los nutrientes.

POSICION FISIOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES MAS IMPORTANTES

Serie	ANSTERO	ANZUELO
Posición fisiográfica	Borde de estero	Centro de estero
Relieve	Plano	Plano
Drenaje	Pobre	Muy pobre
Color Superf. Subs.	Gris muy oscuro Gris	Negro Gris oscuro
Estructura Superf. Subs.	Migajones y bloques Bloques	Bloques Bloques
Textura Superf. Subs.	Fr. limosa Arcillosa	Arcillosa Arcillosa
Otras características	Alto contenido de materia orgánica	Alto contenido de materia orgánica

INTERPRETACION DEL ANALISIS

Saturación de bases Superf. Subs.	Muy baja Muy baja	Muy baja Muy baja
Contenido de fósforo Superf.	Muy bajo	Muy bajo
Reacción (pH) Superf.	4,60	5,10
Fertilidad	Muy baja	Muy baja

Vb Suelos de las vegas, bien a pobremente drenados, de texturas gruesas a moderadamente finas, con alto peligro de inundación

Esta asociación comprende aquellas partes que se encuentran sobre las márgenes de los ríos y las cuales están sometidas a alto peligro de inundación. Sus materiales parentales consisten en depósitos aluviales recientes. El relieve es plano con pendientes no mayores del 2 por ciento (véase Figura II-39).

Esta unidad comprende suelos de texturas y drenaje muy variables, y sufren de inundaciones durante las crecientes de los ríos. Algunos presentan un nivel freático muy superficial.

En algunas partes ocurren suelos con horizontes A-C, cuyas características se deben principalmente a la naturaleza del material parental. Sin embargo, la mayoría presenta horizontes A-B-C. En algunos se observa la formación de gley fuerte cerca de la superficie; en las depresiones se encuentran suelos con una abundante acumulación de materia orgánica en los horizontes superficiales.

La reacción del suelo varía entre medio ácida y muy fuertemente ácida. La fertilidad se considera media a baja.

La vegetación que se encuentra en la asociación es del tipo "bosque de las vegas" (Bv) (ver mapa de vegetación).

La asociación comprende una extensión de 1.126.875 hectáreas.

Serie Rieca

Los suelos de esta serie se hallan en aluviones jóvenes, son imperfectamente drenados y de texturas moderadamente finas. La superficie es gris muy oliva, de textura francolimosa y estructura de bloques medios muy débiles. El subsuelo es pardo grisáceo oscuro a pardo oliva, de textura francolimosa a francoarcillolimoso y estructura de bloques medios, débiles. Se diferencia de la serie Bojabá, Guayuriba, Ocoa y Charte por su textura más fina y su mayor contenido de limo.

Perfil J-73 (ver Apéndice II-1)

Serie Bojabá

Esta serie se encuentra en los aluviones más jóvenes y comprende suelos bien drenados de texturas moderadamente gruesas. La superficie es pardoamarillenta oscura, de textura francoarenosa y estructura de bloques medios, moderados a débiles. El subsuelo es pardo pálido a pardo, de textura arenoso franca y estructura de bloques en la parte superior y sin estructura en la parte inferior. Se diferencia de la serie Rieca por su textura más gruesa y mejor drenaje, de la serie Guayuriba por su mejor drenaje; es muy similar a la serie Ocoa distinguiéndose por ser un poco más arenosa; de la serie Charte se diferencia por ser un poco menos arenosa.

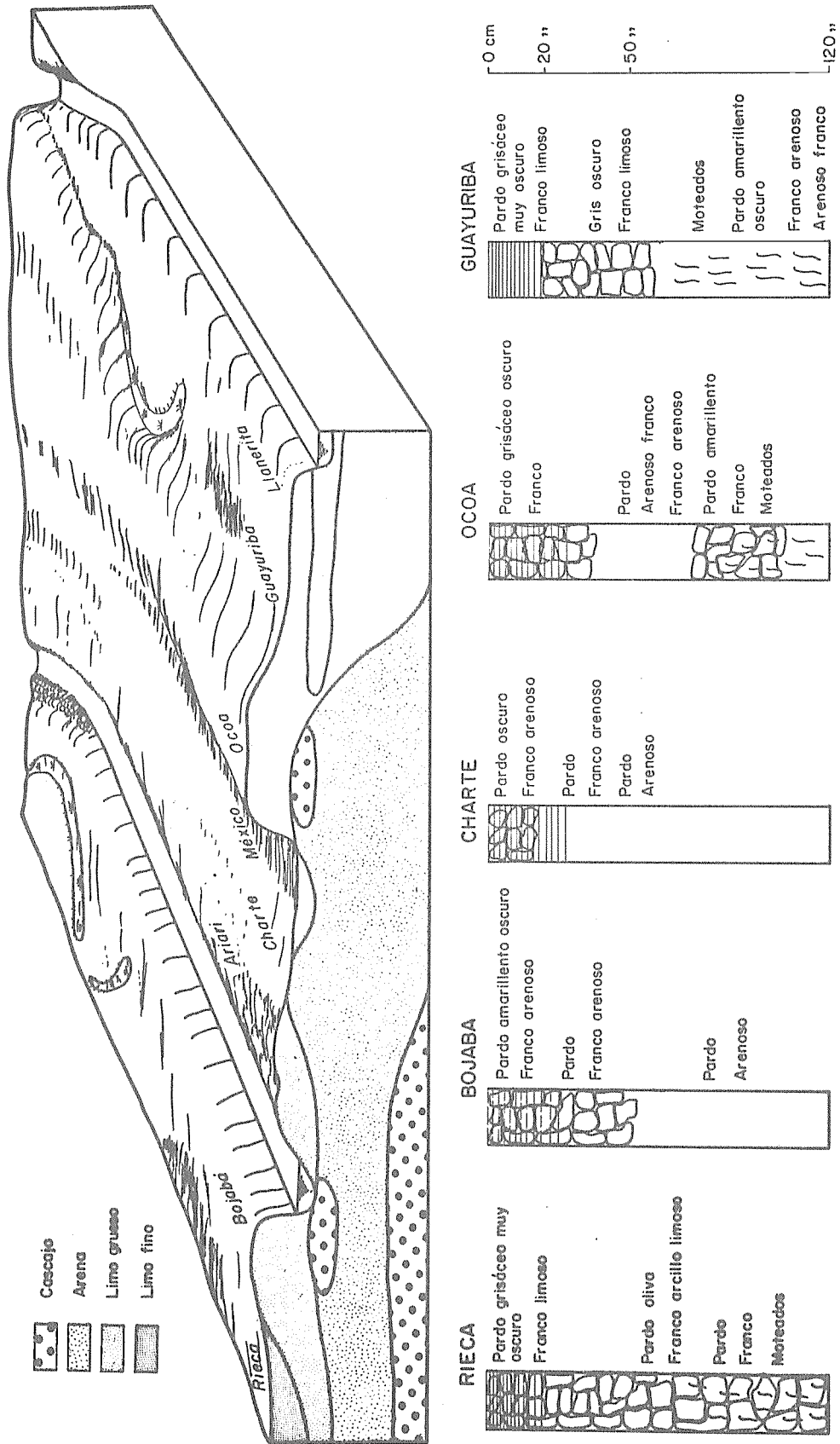
Perfil W-12 (ver Apéndice II-1)

Serie Guayuriba

Los suelos de esta serie se encuentran en las depresiones, son pobremente a imperfectamente drenados, de texturas moderadamente gruesas. El suelo superficial es pardo grisáceo muy oscuro, de textura francolimosa y sin estructura. El subsuelo es gris oscuro, de textura francolimosa, sin estructura en la parte superior y estructura de bloques medios, muy débiles hacia la parte inferior. Se distingue de las otras series por su peor drenaje.

Perfil R-10 (ver Apéndice II-1)

Fig. II-39 VEGAS INUNDABLES (Nb)



Serie Ocoa

Esta serie se encuentra en los diques naturales y orillares. Comprende suelos bien drenados de texturas moderadamente gruesas. La superficie se presenta pardo grisáceo oscura, de textura franca y estructura de bloques finos, débiles. El subsuelo es pardo a pardo amarillento, de texturas variables y con la estructura en bloques, pero en grado muy débil. Se diferencia de la serie Bojabá por su textura ligeramente menos arenosa y de las otras series por su mejor drenaje.

Perfil R-34 (ver Apéndice II-1)

Serie Charte

Estos suelos se encuentran en los orillares, son moderadamente bien drenados, de texturas gruesas. La superficie es parda a pardo oscura, de textura francoarenosa y estructura de bloques finos muy débiles. El subsuelo es pardo oscuro, de texturas variables y sin estructura. Son los suelos de texturas más gruesas de la asociación.

Perfil C-91 (ver Apéndice II-1)

Otras series

La serie Granada comprende suelos similares a los de la serie Bojabá, pero sus texturas son un poco más finas. Igualmente, la serie Puerto presenta texturas más finas y drenaje moderado. La serie Ariporo ocurre en los antiguos lechos y presenta capas arenosas en el subsuelo y es moderadamente bien drenada.

En los orillares y diques naturales se encuentran también las series Caruto y Guayabero, cuyos suelos son bien drenados y de texturas arenosas en el subsuelo. En las depresiones de los orillares se localiza la serie Ariari, cuyos suelos, de textura moderadamente gruesa, presentan drenaje pobre; cuando el subsuelo presenta capas arenosas se incluyen en la serie Torre. Cuando las texturas son moderadamente finas se los clasificó en la serie Guaviare. En las otras depresiones se encuentran suelos imperfectamente y pobremente drenados con un horizonte superficial oscuro y de gran espesor, a los que se denominó serie México. Ocurren también algunos suelos orgánicos bajo vegetación de bosque, los cuales fueron incluidos en la serie Marranera.

Se reconocieron suelos muy asociados a la serie Rieca, tales como:

Serie Culebrilla: son imperfectamente drenados, de texturas finas

Serie Esmeralda: son suelos pobremente drenados de texturas medias

Serie Rollo: son suelos imperfectamente drenados de texturas moderadamente gruesas

Serie Camoa: son suelos pobremente drenados de texturas moderadamente gruesas

Serie Gómez: son suelos imperfectamente drenados de texturas medias

Es interesante anotar que los suelos de las vegas que se encuentran en la zona de las terrazas aluviales y el pie de monte no presentan plintita blanda, pero en las vegas que atraviesan la llanura eólica y la llanura aluvial de desborde sí puede encontrarse dicha plintita. Esta característica la presenta la serie Sendas, cuyos suelos son imperfectamente drenados y de texturas moderadamente finas, ocurre en la vega del río Casanare y es similar a la serie Fundación descrita en la unidad Dd.

En las vegas del pie de monte se identificó la serie Aricaporo de suelos imperfectamente drenados, de texturas moderadamente finas en la superficie y moderadamente gruesas en el subsuelo.

Recomendaciones técnicas

Algunas partes ofrecen grave peligro de inundación a causa de las crecidas de los ríos; el nivel freático se encuentra muy cerca de la superficie durante la época de las lluvias; en algunos sitios pueden hallarse lentes pedregosos; algunos suelos presentan texturas muy livianas. La fertilidad se considera de media a baja.

Teniendo en cuenta lo anterior se aconseja: (a) sembrar cultivos anuales donde exista peligro de inundación, (b) establecer cultivos de arroz y pasto en las partes mal drenadas, (c) establecer cultivos de sistemas radiculares superficiales en las áreas con lentes pedregosos y (d) implantación de riego durante la época seca para los suelos de texturas livianas.

El establecimiento de cultivos perennes trae como peligro la completa destrucción a causa de cambios repentinos en los cauces de los ríos.

Va Suelos de las vegas, bien a imperfectamente drenados, de texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, con poco peligro de inundación

Estas vegas ocupan un nivel ligeramente más elevado y se encuentran un poco más alejadas de los cauces que las de la unidad Vb. La sedimentación se presenta en forma más pareja con capas superficiales de materiales finos. Se considera que este material es un poco más maduro que el de las vegas inundables (unidad Vb). El relieve es plano con pendientes menores del 1 por ciento (véase Figura II-40).

Los suelos de estas vegas se presentan de bien a imperfectamente drenados, de texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas.

Sobre las partes un poco más elevadas con aluviones maduros se encuentran suelos bien drenados con horizontes A-B-C; algunos de ellos tienen un horizonte B de acumulación de arcilla iluvial. En las depresiones se hallan suelos mal drenados con acumulación de materia orgánica. Cerca de los antiguos lechos los suelos presentan menor grado de desarrollo con horizontes A-C únicamente.

La reacción de estos suelos se encuentra entre medio ácida y muy fuertemente ácida. La fertilidad se considera de media a muy baja.

La vegetación de esta unidad es del tipo "bosque de las vegas" (Bv) (ver mapa de vegetación).

La extensión es de 73.125 hectáreas.

Serie Caranal

Los suelos de esta serie se hallan en aluviones maduros en las partes más elevadas; son moderadamente bien drenados de texturas moderadamente gruesas. La superficie es pardo grisáceo oscura, de textura francoarenosa y estructura de bloques medios finos, moderados. El subsuelo es pardo de textura francoarenosa y estructura de bloques medios y finos, fuertes. Estos suelos difieren de los de las series Tumaco, Guamal y Acacias por su peor drenaje; de la serie Negrito se distingue por el menor contenido de materia orgánica y su textura un poco más fina.

Perfil C-14 (ver Apéndice II-1)

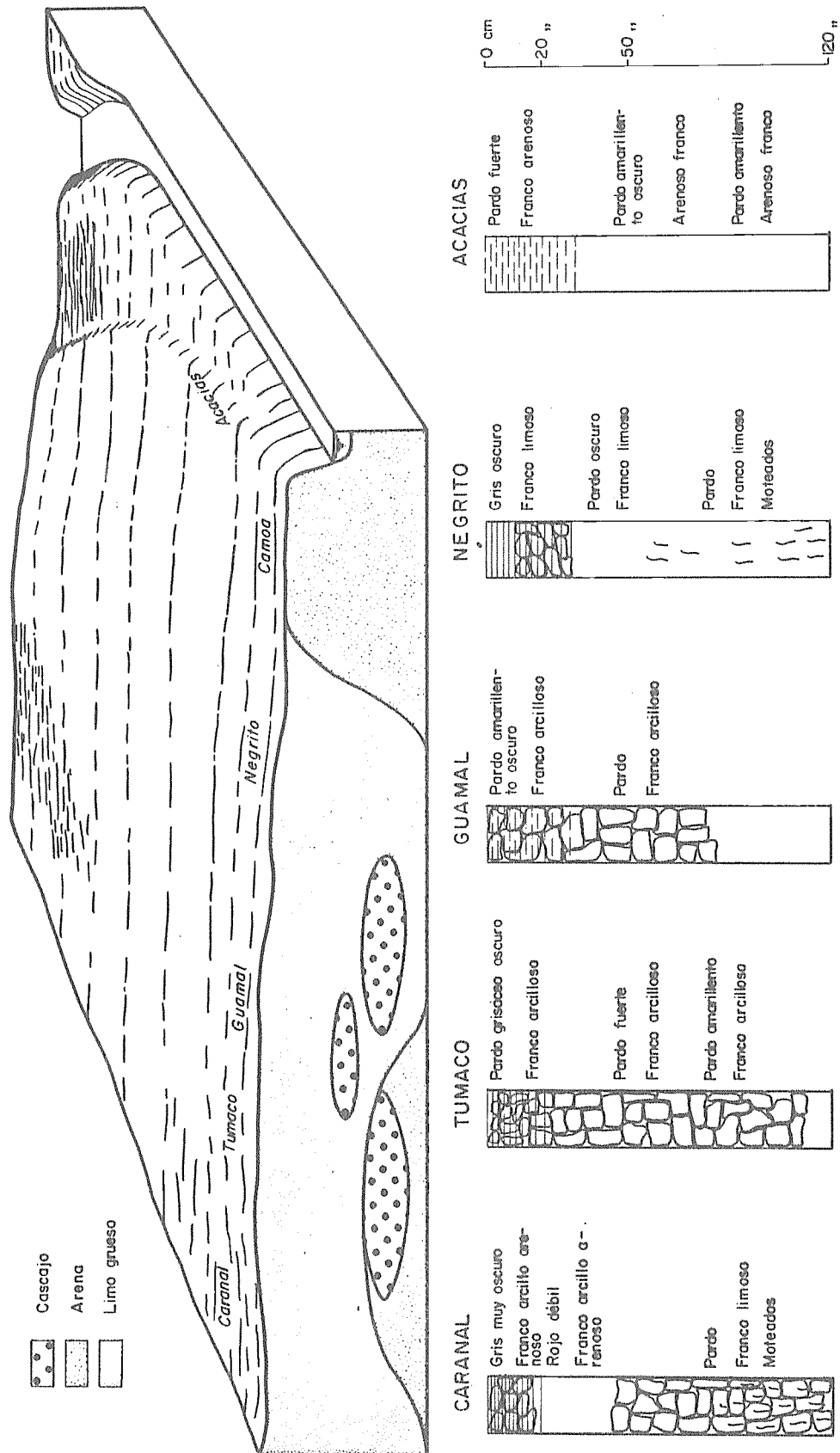
POSICION FISIOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES MAS IMPORTANTES

Serie	RIECA	BOJABA	GUAYURIBA	OCOA	CHARTÉ
Posición fisiográfica	Aluvi6n joven	Diques naturales y orillares	Depresi6n	Diques naturales y orillares	Diques naturales y orillares
Relieve	Plano	Plano	Plano	Plano	Plano
Drenaje	Imperfec.	Bueno	Imperfec.	Bueno	Moderado
Color Superf.	Gris muy oliva	Pardo amarillento	Pardo gris muy oscuro	Pardo gris oscuro	Pardo oscuro
Subs.	Pardo oliva	Pardo	Gris oscuro	Pardo	Pardo
Estructura Superf.	Bloques	Bloques	-	Bloques	Bloques
Subs.	Bloques	Bloques	Bloques	-	-
Textura Superf.	Franco-limosa	Franco-arenosa	Franco-arenosa	Franca	Franco-arenosa
Subs.	Arcillo-limosa	Arenoso franca	Franco-limosa	Franco-arenosa	Franco-arenosa
Otras características	Horiz. A-B-C	Horiz. A-B-C	Horiz. A-B-C	Horiz. A-C	Horiz. A-C

INTERPRETACION DEL ANALISIS

Saturaci6n de bases Superf.	Alta	Alta	Media	Baja	Media
Subs.	Media	Media	Media	Baja	Media
Contenido de f6sforo Superf.	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Muy bajo
Reacci6n (pH Superf.)	5,8	5,7	5,2	4,7	4,6
Fertilidad	Media	Media	Media	Baja	Media

Fig. II-40 VEGAS NO INUNDABLES (Va)



Serie Tumaco

Estos suelos también se encuentran en aluviones maduros en las partes ligeramente más elevadas; son bien drenados, de texturas moderadamente gruesas. La superficie es pardo grisáceo oscura de muy poco espesor, de textura francoarcillosa y estructura moderada de migajón fino. El subsuelo es pardo fuerte, de textura francoarcillosa y estructura de bloques medios, moderados. Estos suelos se caracterizan por la presencia de un horizonte B de acumulación de arcilla (B2t), por lo cual se diferencian de los otros suelos de la asociación.

Perfil J-15 (ver Apéndice II-1)

Serie Guamal

Esta serie se localiza cerca de los lechos antiguos y comprende suelos bien drenados de texturas moderadamente finas. La superficie es de poco espesor, pardo amarillento oscura, de textura francoarcillosa y estructura de bloques medios, débiles. El subsuelo es pardo, de textura francoarcillosa y estructura de bloques medios, moderados. Además, se encuentra una capa de piedra arriba de 1 metro de profundidad. Se diferencia de la serie Tumaco por carecer del horizonte B de acumulación de arcilla, de la serie Caranal por ser mejor drenada, de la serie Acacias por su textura más fina, de la serie Negrito por ser mejor drenada.

Perfil C-12 (ver Apéndice II-1)

Serie Acacias

Estos suelos ocurren sobre aluviones jóvenes, son bien drenados y de texturas moderadamente gruesas. Su superficie es de color pardo fuerte, de textura arenosa y sin estructura. El subsuelo es pardo, de textura arenosa franca y sin estructura. Se diferencia de la serie Negrito por ser mejor drenada y de las otras series por su textura más gruesa.

Perfil Ch-3 (ver Apéndice II-1)

Serie Negrito

Esta serie se localiza en las depresiones y comprende suelos imperfectamente drenados de texturas medias. La superficie es gris oscura de textura francolimosa y sin estructura. El subsuelo es gris oscuro, de textura francolimosa y sin estructura. Los suelos de esta serie se diferencian por su gran contenido de limo.

Perfil C-8 (ver Apéndice II-1)

Otras series

La serie Camoa ocurre en las depresiones y sus suelos son imperfectamente drenados de texturas moderadamente gruesas. Cerca de los lechos antiguos también se encuentra la serie Camilo de texturas moderadamente finas y bien drenadas.

La serie Las Brisas se halla también en las depresiones y comprende suelos pobremente drenados de texturas moderadamente finas.

Sobre las márgenes de los grandes ríos se localiza la serie Arauquita, cuyos suelos son moderadamente bien drenados de texturas medias.

Recomendaciones técnicas

Los suelos de esta unidad, en su mayoría, son buenos para casi todos los cultivos que se adapten a las condiciones climáticas.

Son suelos que reúnen buenas condiciones físicas, tales como textura, drenaje, profundidad, etc. La fertilidad natural es media a muy baja y los suelos presentan una reserva mineral relativamente alta.

En cuanto al manejo de estos suelos se aconseja conservar o mejorar la fertilidad con aplicaciones periódicas de abonos. Para el establecimiento de cultivos se debe tener en cuenta el drenaje y la presencia de capas pedregosas. En los suelos con drenaje imperfecto podría sembrarse arroz o pastos para una ganadería intensiva.

Vn Suelos de los vegones, bien a pobremente drenados, de texturas medias a finas

Los vegones son un complejo de aluvión reciente y subreciente. Su nivel pertenece a la terraza más baja, la cual fue invadida parcialmente por los ríos como resultado de una elevación del nivel. El relieve es plano con pendientes no mayores del 1 por ciento (véase Figura II-41).

Esta asociación comprende suelos desde bien drenados hasta pobremente drenados y de texturas medias a finas.

La mayoría de los suelos de esta asociación ha sufrido alteración suficiente en sus materiales, por medio de los procedimientos de formación, para segregar el hierro libre o formar estructura. Han sido influenciados principalmente por el nivel freático fluctuante, el cual ha provocado la concentración del hierro en forma de moteados y concreciones; cuando el nivel freático no ha tenido gran influencia los suelos presentan colores pardos o amarillentos debido a la liberación de los óxidos de hierro libre. Otros suelos ya no muestran ninguna estratificación del aluvión y su material ha sufrido una gran meteorización.

La reacción de estos suelos varía de muy fuertemente a fuertemente ácida. La fertilidad se considera de muy baja a media.

La vegetación que se encuentra en esta asociación es del tipo "bosque de las vegas" (Bv) (ver mapa de vegetación).

La extensión de la asociación es 86.875 hectáreas.

Serie Culebrilla

Esta serie comprende suelos imperfectamente drenados de texturas finas. La superficie es gris oscura, de textura arcillolimosa y estructura de bloques medios a finos, muy débiles. El subsuelo es pardo amarillento oscuro, de textura francoarcillolimosa y estructura de bloques medios, débiles. Estos suelos se diferencian de los de la serie Caracol por su peor drenaje y textura más fina, de las series Güichiral y Elvira por su mayor contenido de arcilla en los horizontes superficiales.

Perfil J-70 (ver Apéndice II-1)

Serie Caracol

Los suelos de esta serie son bien drenados de texturas moderadamente finas. La superficie es pardo muy oscura, de textura francoarenosa y sin estructura. El

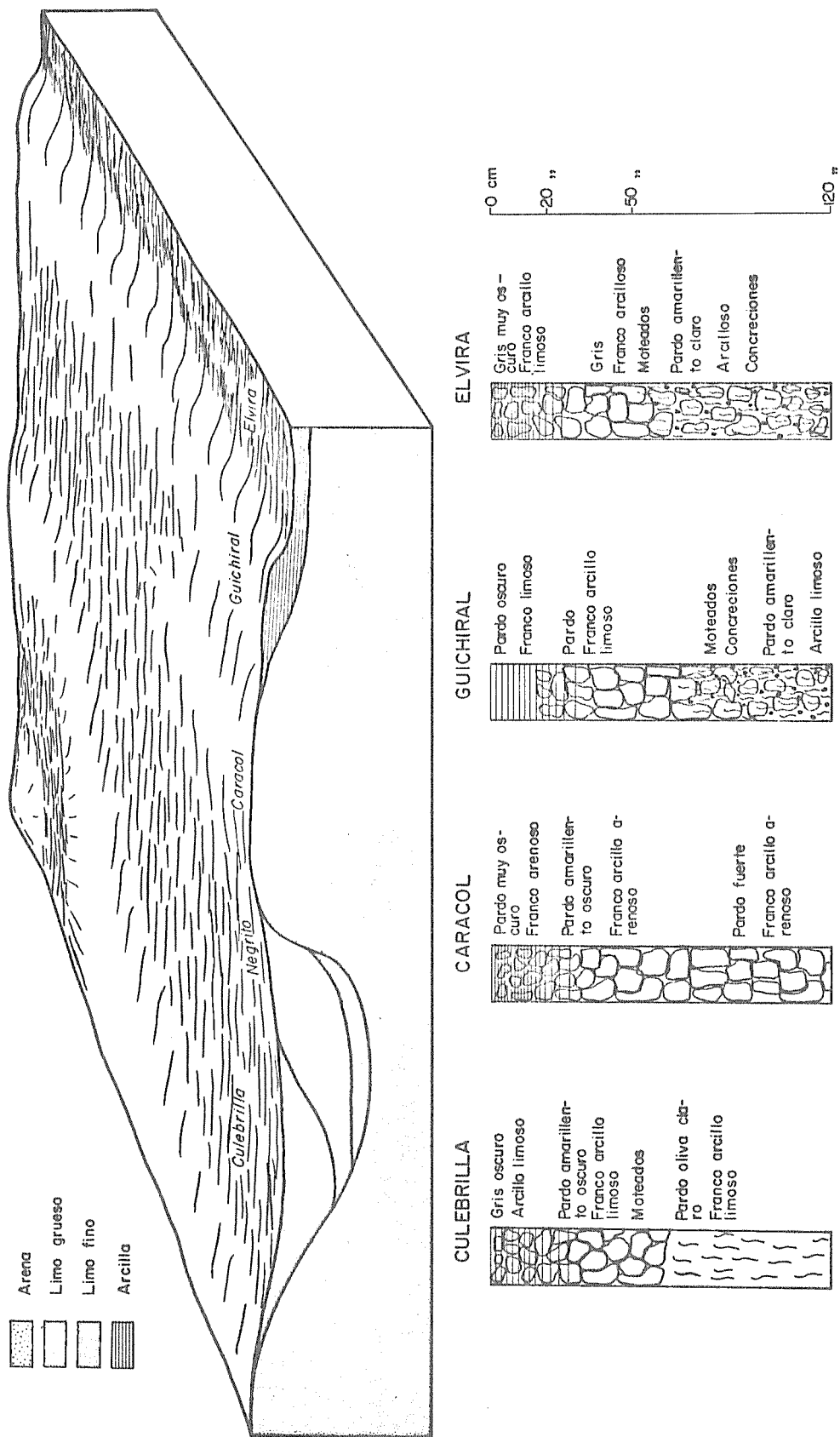
POSICION FISIOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES MAS IMPORTANTES

Serie	CARANAL	TUMACO	GUAMAL	ACACIAS	NEGRITO
Posición fisiográfica	Aluvi6n maduro	Aluvi6n maduro	Lecho antiguo	Aluvi6n joven	Vega- de presi6n
Relieve	Plano	Ondulado	Plano	Ondulado	Plano
Drenaje	Mod. bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Imperfecto
Color Superf.	Gris muy oscuro	Pardo gris osc.	Pardo amar. oscuro	Pardo fuerte	Gris oscuro
Subs.	Pardo	Pardo fuerte	Pardo	Pardo	Gris oscuro
Estructura Superf.	Bloques	Migaj6n	Bloques	-	-
Subs.	Bloques	Bloques	Bloques	-	-
Textura Superf.	Franco-arenosa	Franco-arc.	Franco-arc.	Franco-arenosa	Franco- limosa
Subs.	Franco-arenosa	Franco-arc.	Franco-arc.	Arenoso franca	Franco- limosa
Otras caract-erísticas	Horiz. A-B-C	Horiz. B Textural	Horiz. A-B-C	Horiz. A-C	Horiz. A-B-C

INTERPRETACION DEL ANALISIS

Saturaci6n de bases Superf.	Media	Muy baja	Media	-	Media
Subs.	Media	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Alta
Contenido de f6sforo Superf.	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Reacci6n (pH) Superf.	5,4	4,2	5,4	-	5,4
Fertilidad	Media	Muy baja	Baja	Muy baja	Media

Fig. II-41 VEGONES (Vn)



subsuelo es pardo amarillento oscuro, de textura francoarcilloarenosa y estructura de bloques finos, muy débiles. Son éstos los suelos mejor drenados de la asociación, por lo cual se diferencian de los otros.

Perfil C-93 (ver Apéndice II-1)

Serie Güichiral

Los suelos de esta serie son moderadamente bien drenados de texturas finas. La superficie es gris muy oscura, de textura francoarcillolimosa y sin estructura. El subsuelo es pardo, de textura francoarcillolimosa o arcillolimosa y estructura de bloques medios a finos, débiles. Se diferencia de la serie Caracol por su textura más fina y de las series Culebrilla y Elvira por ser mejor drenada.

Perfil J-62 (ver Apéndice II-1)

Serie Elvira

Esta serie comprende suelos pobremente drenados de texturas finas. La superficie es gris oscura, de textura francoarcillolimosa y estructura de migajones medios y finos, débiles. El subsuelo es gris, de textura francoarcillosa a arcillosa y estructura de bloques medios y finos, débiles. Son los suelos peor drenados de la asociación.

Perfil Ch-59 (ver Apéndice II-1)

Otras series

En esta unidad se encuentran también la serie Negrito, descrita en la unidad Va, la serie Upín descrita en la unidad Pf y las series Cortijo y Granada descritas en la unidad Pa. Se identificó también la serie Fuentes, de suelos moderadamente bien drenados y de texturas finas.

Recomendaciones técnicas

El factor adverso más limitante de estos suelos es la baja fertilidad. Así pues, con un programa de fertilización se puede establecer una gran variedad de cultivos adaptables al clima. Debe tenerse especial cuidado en las condiciones de drenaje, cultivando arroz o pastos en los suelos mal drenados. En algunas depresiones se presentan encharcamientos y por lo tanto hay que procurarles desagüe artificial.

6) Las asociaciones de las altillanuras

Localización y subdivisión

El paisaje de las altillanuras se encuentra al sur y al este del río Meta. Su formación corresponde a un depósito aluvial del Pleistoceno antiguo. En gran parte se presenta muy disectado formando un paisaje de colinas al cual se denomina localmente "La Serranía", y que en este informe se llama "altillanura fuertemente disectada". Probablemente esta erosión fue influida por la ocurrencia de ligeros plegamientos y pequeñas fallas.

Los valles de los ríos que atraviesan la parte disectada presentan una asimetría bastante pronunciada.



Fig. II-42. Altillanura plana (Aa), altillanura plana con mal drenaje (As) y esteros (Ae) cerca de Paso Nuevo, Comisaría del Vichada. La Aa muestra surquillos de erosión en un patrón de rizamiento. En un pequeño estero arriba del símbolo As se ven escarceos muy pequeños. Nótese también la forma redondeada de las cabezas de los esteros. La unidad As es encharcable en la época de lluvias. En esta región la ganadería es muy extensiva. (Foto R 387/1476 Enero 10/1957 1:40.000)

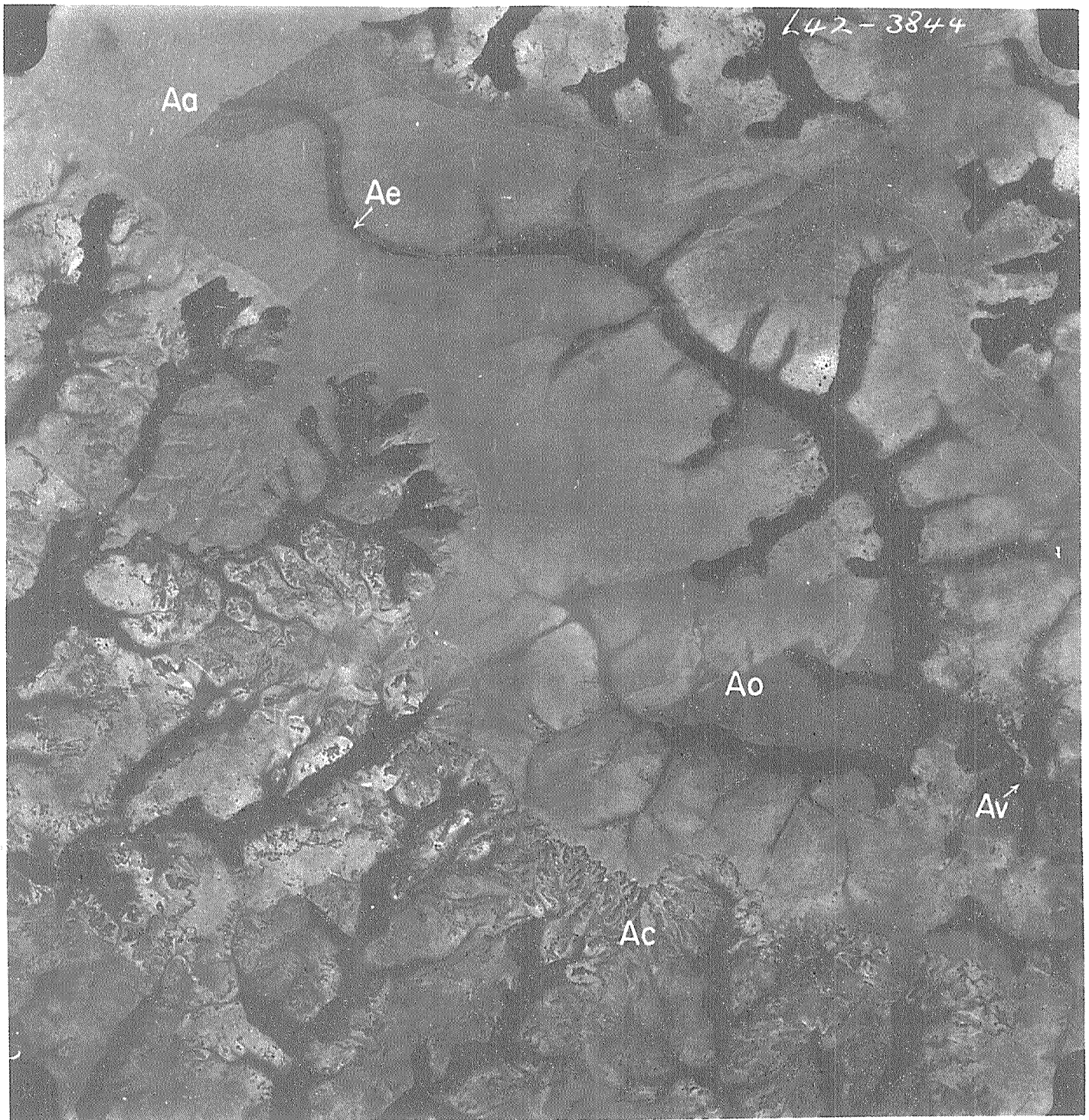


Fig. II-43. Altillanura plana (Aa), altillanura ondulada (Ao) y altillanura fuertemente disectada (Ac) al norte del río Vichada, Dpto. del Meta. Localmente en la Aa se observa el rizamiento. En la Ao, y en mayor grado en la Ac, aflora plintita endurecida. Por la erosión la unidad Ac está avanzando sobre las unidades Aa y Ao. El estero (Ae) y el valle coluvioaluvial (Av) no tienen un límite definido entre sí. En este paisaje la tierra es utilizada en ganadería extensiva. (Foto R 408/3844 Febrero 27/1957 1:40.000)

En la altillanura plana no se observan muchos rasgos de una formación aluvial, tales como cauces viejos, diques naturales y bajos. Es muy probable que haya habido una gran influencia eólica, pues la superficie es muy suave y la distribución granulométrica del material superficial tiene mucha semejanza a loess.

El drenaje natural en la altillanura plana y por parte en la altillanura ondulada se efectúa por medio de caños de fondo amplio y pendientes suaves a los cuales se les da el nombre de "esteros". Los suelos de estas áreas permanecen húmedos durante todo el año y poseen una gran acumulación de materia orgánica. En las bajadas suaves cerca de los esteros los materiales son más livianos que en las cúspides. Yendo hacia la altillanura disectada los esteros se transforman gradualmente en los valles coluvio-aluviales.

En las bajadas de la altillanura plana se han formado surquillos de drenaje separados por suaves camellones de 20 a 50 metros de anchura; a este conjunto se le dio el nombre de "rizamiento" para indicar una ondulación suave. En el terreno es difícil apreciar los rizamientos, porque la profundidad de los surquillos no es muy notable y los bordes son muy suaves.

En Vichada se encuentran grandes zonas con mal drenaje y el nivel de éstas es algo inferior al promedio de la altillanura. La apariencia es similar a la de la llanura eólica con éscarceos, pero no se presentan médanos.

El material parental consiste en depósitos aluviales con una cubierta superficial eólica, la cual es de mayor espesor hacia el noreste.

Las fotografías aéreas (Figs. II-42 y II-43) muestran varios aspectos de las altillanuras.

Aa Suelos de la altillanura plana, bien y moderadamente bien drenados, de texturas moderadamente gruesas a finas

Esta unidad comprende una faja limitada al norte por el río Meta y al sur por la zona ondulada y fuertemente disectada; en el occidente comienza en una faja estrecha frente a Puerto López al otro lado del río Metica y a medida que se prolonga hacia el oriente va ensanchándose, hasta los límites entre el departamento del Meta y la Comisaría del Vichada. En esta última región ocurre en áreas separadas, alternando con las de la unidad As.

El material parental consiste de depósitos aluviales con una cubierta superficial eólica, que en las pendientes ha llegado a ser erodada (véase Figura II-44).

El relieve es plano con un mesorrelieve ondulado y pendientes máximas del 5 por ciento.

La mayor extensión de la asociación cuenta con suelos bien drenados que no sufren encharcamiento durante ninguna época del año.

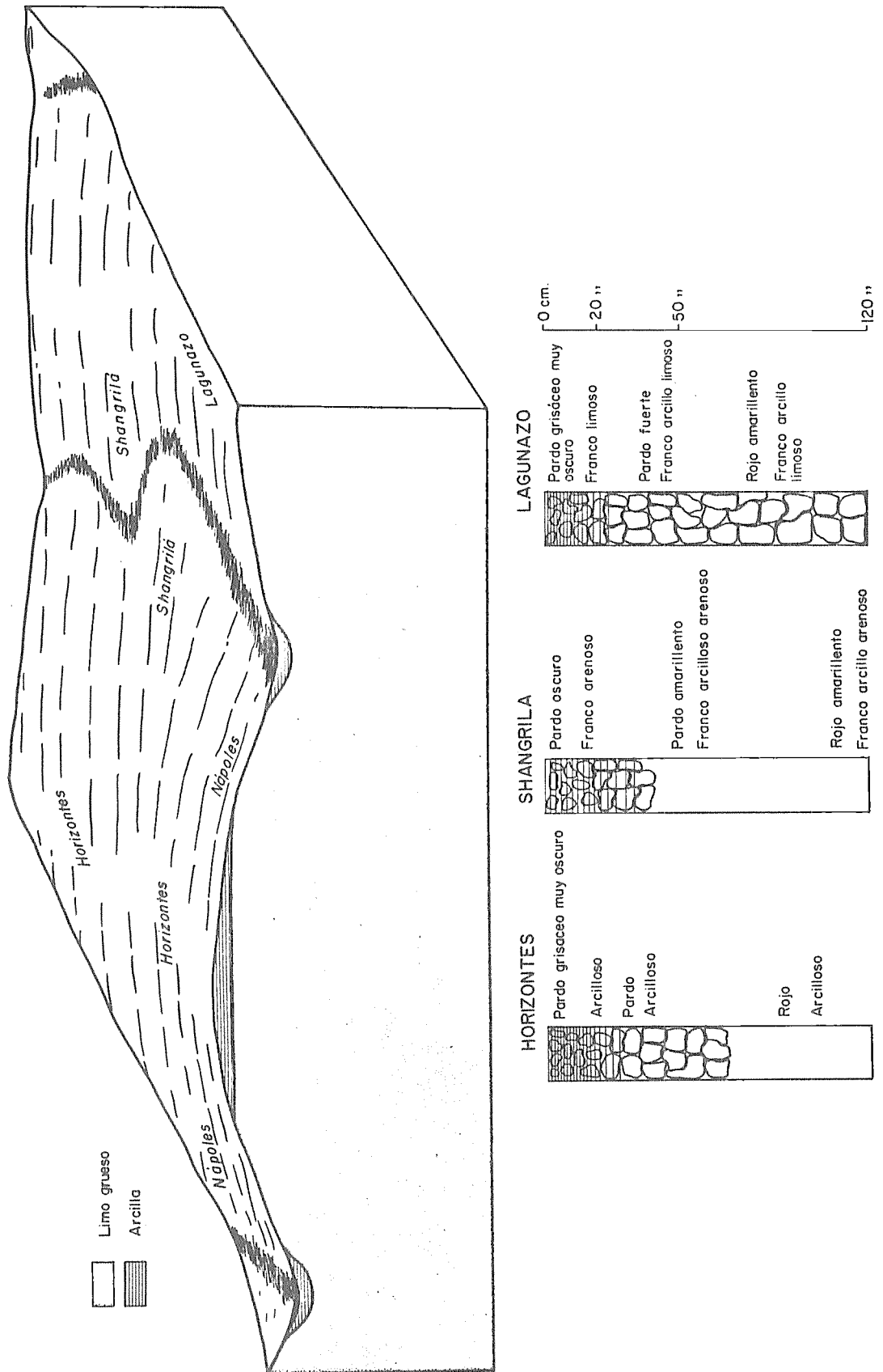
Todos los suelos de la asociación muestran un grado avanzado de meteorización, texturas finas y moderadamente finas sobre las cúspides y moderadamente gruesas sobre las pendientes. En general presentan colores amarillentos y rojizos.

La reacción de los suelos es fuertemente ácida y la fertilidad muy baja.

La vegetación identificada en la unidad es del tipo "complejo de la sabana Trachypogon vestitus y la sabana de Paspalum pectinatum de la altillanura plana y ondulada" (Ta). Sobre las cúspides predomina la especie Trachypogon vestitus y sobre las pendientes la especie Paspalum pectinatum.

La asociación ocupa una extensión de 734.375 hectáreas.

Fig. II-44 ALTILLANURA PLANA (Ad)



Serie Horizontes

Esta serie se localiza en las cúspides, especialmente en el suroeste de la unidad y sus suelos son bien drenados, de texturas finas. La superficie es pardo grisáceo muy oscura, de textura arcillosa y estructura de bloques finos, débiles. El subsuelo es pardo a rojo amarillento, de textura arcillosa y estructura de bloques finos, moderados a débiles. Los suelos de esta serie presentan el mayor contenido de arcilla de la asociación, por lo cual se diferencian de los suelos de las otras series.

Perfil C-60 (ver Apéndice II-1)

Serie Lagunazo

Más hacia el norte se encuentra esta serie, cuyos suelos ocurren en las cúspides, son bien drenados y de texturas moderadamente finas. La superficie es pardo grisácea de textura francolimosa y estructura de bloques medios, débiles. El subsuelo es pardo fuerte a rojo amarillento, de textura francoarcillolimosa y estructura de bloques medios, moderados a débiles. Estos suelos se diferencian de los de la serie Shangrilá por ser más limosos, de los de la serie Horizontes por ser menos arcillosos y de los de la serie Nápoles por su textura más pesada.

Perfil T-29 (ver Apéndice II-1)

Serie Shangrilá

Estos suelos ocurren en las bajadas, son bien drenados y de texturas moderadamente finas. La superficie es pardo oscura, de textura francoarenosa y estructura de bloques medios y finos, débiles. El subsuelo es pardo amarillento a pardo fuerte, de textura francoarcilloarenosa y sin estructura. Se diferencia de la serie Horizontes por no ser tan arcillosa, de la serie Lagunazo por ser menos limosa y carecer de estructura en el subsuelo, de la serie Nápoles por su textura más fina.

Perfil Q-69 (ver Apéndice II-1)

Serie Nápoles

Véase la unidad Ao.

Otras series

En las bajadas se identificaron unos suelos que no presentan una meteorización tan avanzada, de texturas moderadamente gruesas y bien drenados; tales suelos se incluyeron en la serie Gusas. En los barrancos se encontraron suelos que presentan plintita endurecida, a los cuales se denominó serie Yamsana y son de texturas moderadamente finas y moderadamente bien drenados.

Recomendaciones técnicas

Los suelos de esta unidad poseen una fertilidad muy baja, lo cual es el factor más adverso para su utilización. Las condiciones físicas son buenas.

Se recomienda sembrar pastos mejorados y adoptar un mejor manejo de los naturales para obtener un mejoramiento de la ganadería. Pueden establecerse cultivos con base en la fertilización. Para los cultivos de subsistencia se deben efectuar fertilizaciones periódicas. Debe tenerse en cuenta que estos suelos presentan el peligro de la erosión eólica, por lo cual no debe dejárseles sin vegetación.

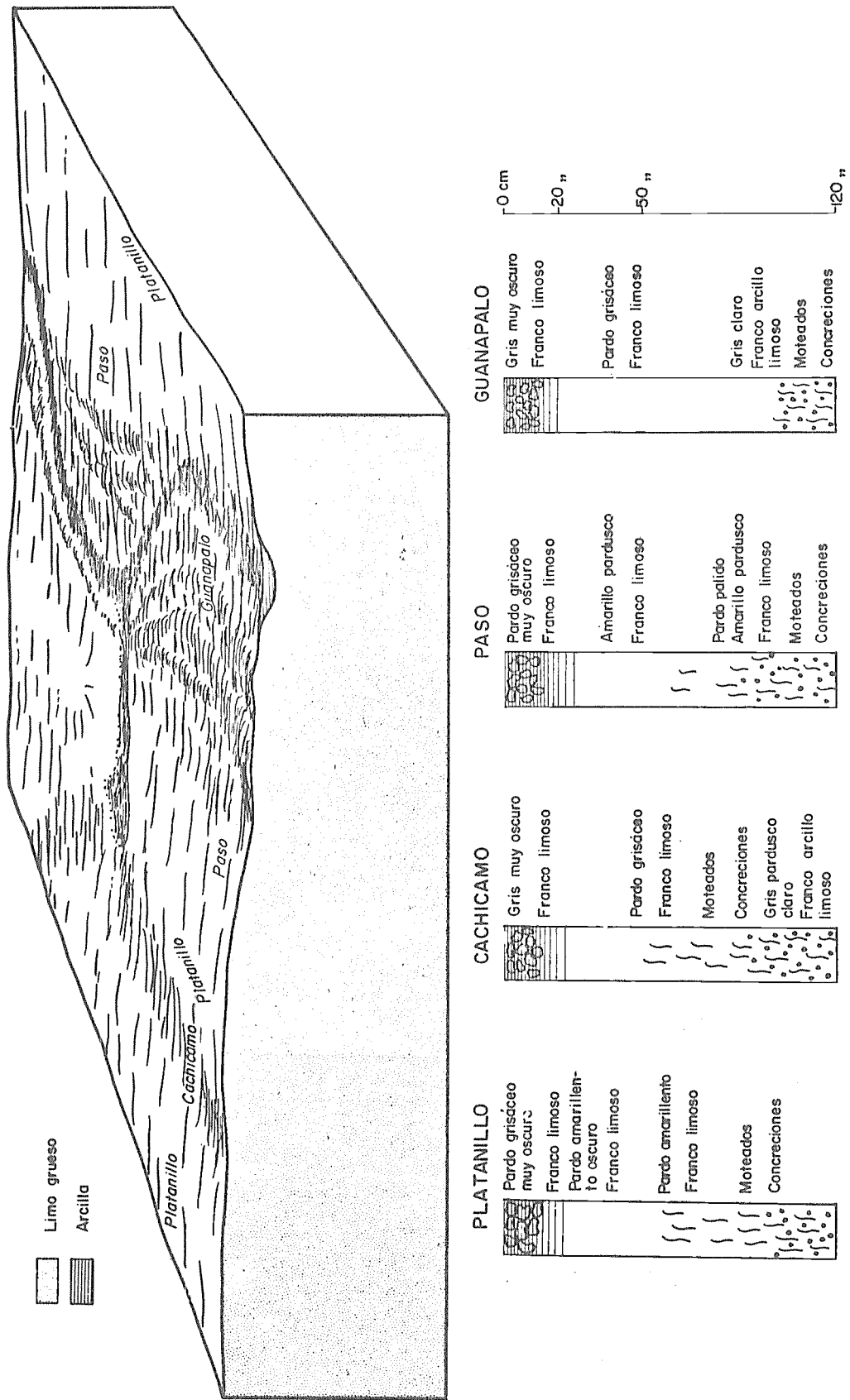
POSICION FISIOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES MAS IMPORTANTES

Serie	HORIZONTES	LAGUNAZO	SHANGRILA
Posición fisiográfica	Cúspide	Cúspide	Bajada
Relieve	Plano	Plano	Casi plano
Drenaje	Bueno	Bueno	Bueno
Color Superf.	Pardo grisáceo muy oscuro	Pardo grisáceo	Pardo oscuro
Subs.	Pardo	Pardo fuerte	Pardo amarill.
Estructura Superf.	Bloques	Bloques	Bloques
Subs.	Bloques	Bloques	—
Textura Superf.	Arcillosa	Francolimosa	Francoarenosa
Subs.	Arcillosa	Fr.arc.lim.	Fr.arc.are.
Otras caracte- rísticas	Horizontes A-B-C	Horizontes A-B-C	Horizontes A-B-C

INTERPRETACION DEL ANALISIS

Saturación de bases Superf.	Muy baja	Muy baja	Muy baja
Subs.	Muy baja	Muy baja	Muy baja
Contenido de fósforo Superf.	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Reacción (pH) Superf.	4,4	4,5	4,6
Fertilidad	Muy baja	Muy baja	Muy baja

Fig. II-45 ALTILLANURA PLANA CON MAL DRENAJE (As)



As Suelos de la altillanura plana, moderadamente bien a pobremente drenados, de texturas moderadamente finas y finas

Los suelos de esta unidad se encuentran alternando con los de la unidad Aa en la región de la comisaría del Vichada. Su material parental consiste en depósitos aluviales con una cubierta superficial eólica. El relieve es plano con pendientes no mayores del 3 por ciento y localmente hay un microrrelieve ondulado formado por los escarceos.

La mayor área de esta unidad cuenta con suelos mal drenados, aunque se encuentran algunos con drenaje regular. Las texturas son moderadamente finas en su generalidad (véase Figura II-45).

Sus suelos presentan un grado avanzado en la meteorización. Los que se encuentran en las partes mal drenadas presentan como característica la secuencia A2e/gcn igual a la que ocurre en la llanura eólica. Aunque se describieron únicamente las series Guanapalo y Cachicamo dentro del conjunto de suelos mal drenados, se encuentran otras series con ligeras diferencias.

La fertilidad de estos suelos es muy baja y su reacción muy fuertemente ácida.

La vegetación es del tipo "complejo de la sabana de Mesosetum y la sabana de Leptocoryphium lanatum de la llanura eólica con escarceos" (Me) (ver mapa de vegetación). La especie de gramínea predominante es Leptocoryphium lanatum y en menor proporción Trachypogon ligularis en las partes mejor drenadas.

La extensión de esta unidad es de 214.375 hectáreas.

Serie Guanapalo

Esta es la serie de mayor importancia para la asociación. Ocurre en las áreas bajas con escarceos y sus suelos son pobremente drenados, de texturas finas. Presentan como característica la secuencia A2e/gcn. La superficie es gris muy oscura, de textura francolimosa y estructura de migajones medios. El horizonte A2e es pardo grisáceo a gris, muy poroso y sin estructura.

Se diferencia de los otros suelos por su peor drenaje y por su secuencia A2e/gcn.

Perfil T-35 (ver Apéndice II-1)

Serie Cachicamo

Sus suelos se localizan en las depresiones muy suaves; son imperfectamente drenados, de texturas moderadamente finas. La superficie se presenta gris oscura, de textura francolimosa y estructura de migajones gruesos a medios, moderados. El subsuelo es pardo a gris amarillento claro, de textura francolimosa a francoarcillolimoso y sin estructura. Son suelos que no presentan la secuencia A2e/gcn, por lo cual se diferencian de los de la serie Guanapalo; por su peor drenaje se diferencian de las series Platanillo y Paso.

Perfil P-7 (ver Apéndice II-1)

Serie Platanillo

Esta serie se halla sobre las partes un poco más elevadas; sus suelos son moderadamente bien drenados, de texturas moderadamente finas. La superficie es pardo grisáceo muy oscura, de textura francolimosa y estructura de migajones medios y finos,

moderados. El subsuelo es pardo amarillento, de textura francolimosa y sin estructura, con abundantes poros. Se diferencia de las series Cachicamo y Guanapalo por su mejor drenaje y de la serie Paso porque la plintita se encuentra inferior a 1 metro de profundidad.

Perfil P-10 (ver Apéndice II-1)

Serie Paso

Son suelos que se encuentran en las pendientes muy suaves, moderadamente bien drenados y de texturas moderadamente finas. Es muy similar a la serie Platanillo, diferenciándose de ésta porque presenta la plintita por arriba de 1 metro de profundidad.

Perfil P-13 (ver Apéndice II-1)

Otras series

También fue descrita la serie Trapichito, la cual presenta drenaje imperfecto y texturas moderadamente finas con plintita arriba de 1 metro de profundidad.

Recomendaciones técnicas

Los suelos de esta asociación presentan condiciones de fertilidad muy baja y muy mal drenaje. Por lo tanto, se deben utilizar en ganadería extensiva aprovechando los pastos naturales y haciendo un uso controlado de éstos evitando el exceso de pastoreo.

Ao Suelos de la altillanura ondulada, bien y moderadamente bien drenados, de texturas gruesas a finas, profundos a superficiales sobre plintita endurecida

Los suelos de esta asociación se encuentran distribuidos en toda la altillanura en forma de fajas a lo largo de los ríos y canos. Su material parental consiste en depósitos aluviales con una cubierta superficial eólica. El relieve es ondulado con pendientes entre 7 y 12 por ciento (véase Figura II-46).

Sobre las cúspides se encuentran suelos de texturas finas de un grado avanzado de meteorización. En las pendientes se encuentran, tanto suelos de texturas moderadamente gruesas, como finas. En los de texturas gruesas sus características son regidas principalmente por la naturaleza del material parental y los de texturas finas presentan cierto grado de desarrollo en sus materiales debido a los procesos de formación.

La fertilidad es muy baja y la reacción muy fuertemente ácida.

La vegetación que se encuentra es del tipo de sabana Paspalum pectinatum sobre las cúspides, Paspalum carinatum y bosque de la altillanura y Paspalum pectinatum y Trachypogon vestitus sobre las pendientes intermedias y bosque de la altillanura sobre el pie de las pendientes.

La extensión de esta asociación es de 501.875 hectáreas.

Serie Horizontes

Sus suelos se encuentran en las cúspides, son bien drenados, de texturas finas (véase unidad Aa).

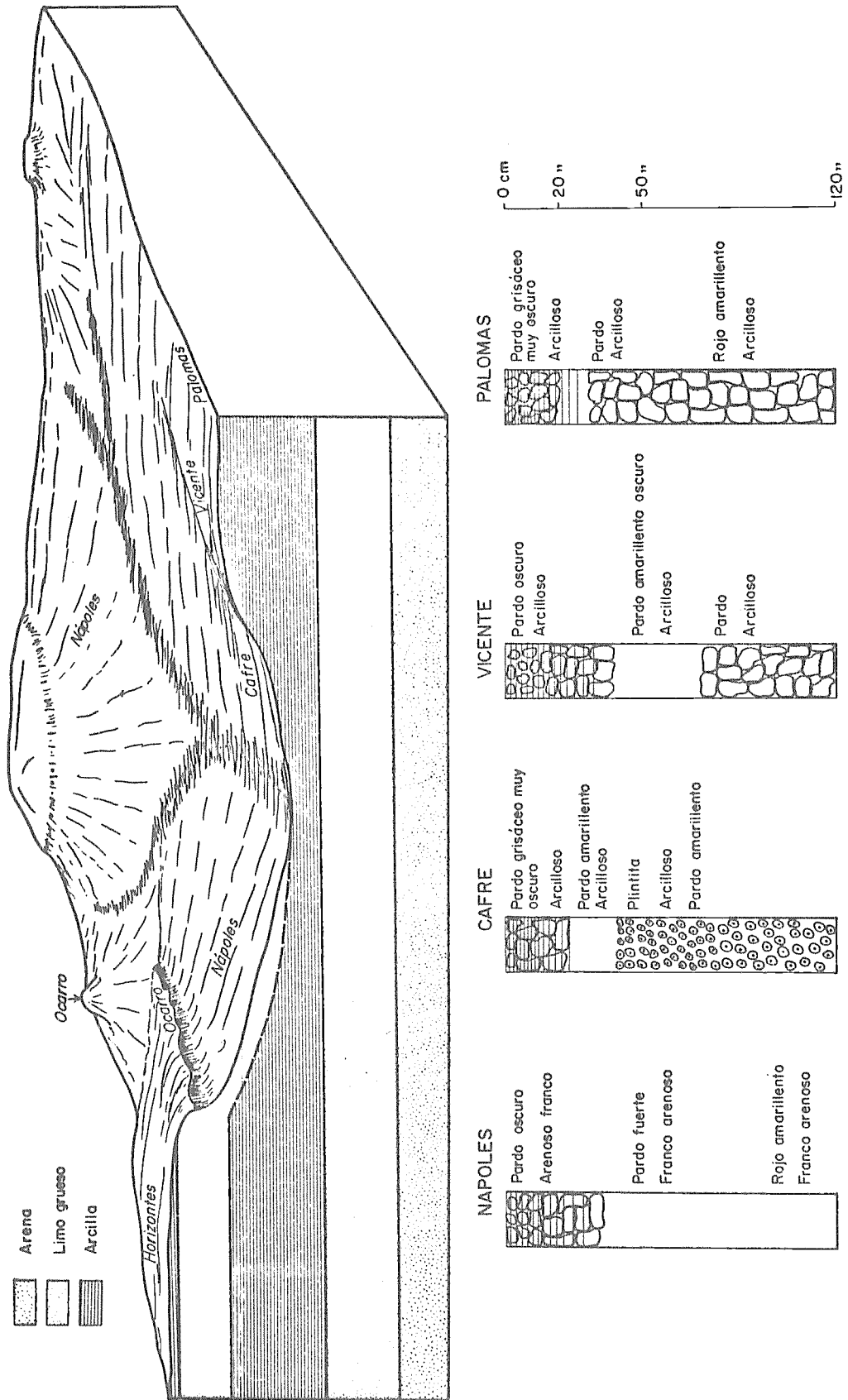
POSICION FISIOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES MAS IMPORTANTES

Serie	GUANAPALO	CACHICAMO	PLATANILLO	PASO
Posición fisiográfica	Escarceos	Altillanura mal drenada	Altillanura mal drenada	Altillanura mal drenada
Relieve	Plano	Plano	Plano	Plano
Drenaje	Pobre	Imperfecto	Moderado	Moderado
Color Superf. Subs.	Gris muy oscuro Gris claro	Gris muy oscuro Pardo grisáceo	Pardo grisáceo osc. Pardo amarillento	Pardo grisáceo osc. Amarillo pardusco
Estructura Superf. Subs.	Migajones --	Migajones --	Migajones --	Migajones --
Textura Superf. Subs.	Francolimosa Fr. arcillo-limosa	Francolimosa Fr. limosa	Francolimosa Fr. limosa	Francolimosa Fr. limosa
Otras características	Secuencia A2e/gcn	Horizontes A-B-C	Horizontes A-B-C	Horizontes A-B-C

INTERPRETACION DEL ANALISIS

Saturación de bases Superf. Subs.	Muy baja Muy baja	Muy baja Muy baja	Muy baja Muy baja	Muy baja Muy baja
Contenido de fósforo Superf.	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Reacción (pH) Superf.	4,4	4,7	4,6	4,5
Fertilidad	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja

Fig. II -46 ALTILLANURA ONDULADA (Ao)



Serie Nápoles

Estos suelos se hallan sobre las pendientes, son bien drenados y de texturas moderadamente gruesas. La superficie es pardo oscura, de textura arenoso franca y estructura de bloques medios y finos, débiles. El subsuelo es pardo fuerte, de textura francoarenosa y sin estructura. Presenta plintita endurecida entre 1 y 2 metros de profundidad. Son los suelos más arenosos de la asociación.

Perfil C-71 (ver Apéndice II-1)

Serie Palomas

Son suelos que se hallan en las partes altas planas, de texturas finas y moderadamente bien drenados. La superficie es gris oscura, de textura arcillosa y estructura de bloques finos, moderados. El subsuelo es pardo, de textura arcillosa y estructura de bloques medios, moderados. Se diferencia de la serie Vicente por su peor drenaje, de la serie Cafre porque no presenta la plintita tan superficial, de la serie Nápoles por su textura más fina y de la serie Horizontes por ser ligeramente más arcillosa.

Perfil T-10 (ver Apéndice II-1)

Serie Vicente

Esta serie ocurre en las pendientes y sus suelos son bien drenados, de texturas finas. La superficie es pardo oscura, de textura arcillosa y estructura de migajones medios y algunos bloques. El subsuelo es pardo a pardo amarillento oscuro, de textura arcillosa y estructura de bloques medios, moderados. Se diferencia de la serie Cafre en que no presenta plintita endurecida dentro de 1 metro de profundidad, de la serie Palomas por ser mejor drenada, de la serie Nápoles por su textura más fina y por ser más arcillosa.

Perfil T-13 (ver Apéndice II-1)

Serie Cafre

Estos suelos se localizan en las pendientes, son moderadamente bien drenados, de texturas finas. La superficie es pardo grisácea muy oscura, de textura arcillosa y estructura de bloques finos, débiles. El subsuelo es pardo amarillento, de textura arcillosa y sin estructura. Además, se encuentra una capa de concreciones dentro de 1 metro de profundidad, por lo cual se diferencia de las otras series de la asociación.

Perfil T-12 (ver Apéndice II-1)

Otras series

En algunas pendientes se presenta el afloramiento de la plintita endurecida; los suelos en estos sitios se los identificó como la serie Ocarro. Cerca de los barrancos se describió la serie Ocano con suelos imperfectamente drenados de texturas finas y plintita endurecida cerca de la superficie. En las cúspides también se describieron suelos imperfectamente drenados y de texturas finas, como la serie Pava.

Recomendaciones técnicas

Todos estos suelos son de una fertilidad muy baja; la mayoría posee texturas muy pesadas; la profundidad efectiva se halla limitada por la plintita endurecida. Son suelos que presentan un alto peligro de erosión por cárcavas.

Para su utilización se aconseja la ganadería extensiva aprovechando los pastos naturales, pero evitando el sobrepastoreo, especialmente durante la época seca.

Ac Suelos de la altillanura fuertemente disectada, excesivamente a moderadamente bien drenados, de texturas gruesas a finas, muy superficiales a profundos sobre plintita endurecida

Esta es la asociación que ocupa mayor extensión en el paisaje de las altillanuras. Se encuentra hacia el sur y al este del río Meta. Su formación consiste en depósitos aluviales, los cuales han sido sometidos a una intensa erosión. El relieve es ondulado a escarpado con pendientes promedias del 25 por ciento; en varios morritos alcanza hasta el 100 por ciento (véase Figura II-47).

Las características de algunos de los suelos han sido regidas principalmente por factores geológicos predominando las características del material parental. En otros ha habido cierto grado de alteración del material por los factores de formación del suelo y presentan colores pardos debido a la liberación de óxidos de hierro libre; además, es observable algún grado de desarrollo en la formación de estructura de bloques.

Debido al relieve principalmente, los suelos presentan buen drenaje, siendo en ocasiones excesivo cuando la textura es gruesa.

En la asociación se encuentra tanto vegetación de bosque como de sabana, reconociéndose los siguientes tipos: bosque de la altillanura, sabana de Paspalum pectinatum, sabana de Paspalum carinatum y complejo de sabana y bosque.

La extensión es de 2.476.250 hectáreas.

Serie Ocarro

Los suelos de esta serie son bien drenados y de texturas moderadamente finas. Presentan una capa de plintita endurecida aflorando a la superficie.

Perfil C-62 (ver Apéndice II-1)

Serie Pava

Estos suelos son imperfectamente drenados, de texturas finas. La superficie es pardo grisáceo muy oscura, de textura arcillosa y estructura de migajones medios. El subsuelo es pardo, de textura arcillosa, sin estructura en la parte superior y de bloques finos débiles en la inferior; además presenta plintita blanda.

Perfil T-16 (ver Apéndice II-1)

Otras series

La serie Nápoles es también de gran importancia en la asociación (véase unidad Ao). La serie Ocano comprende suelos imperfectamente drenados de textura muy arcillosa y una capa de plintita endurecida muy superficial.

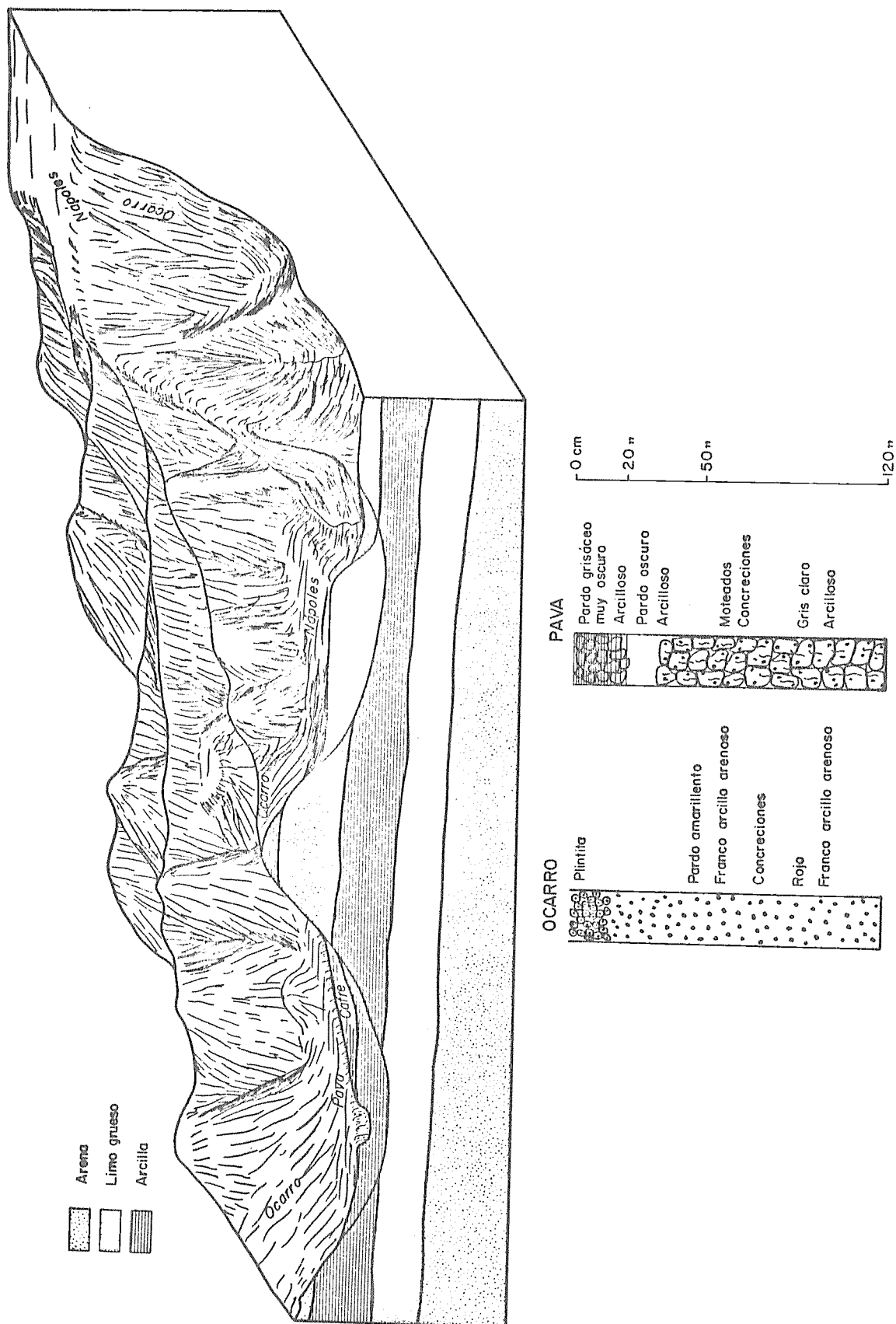
POSICION FISIOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES MAS IMPORTANTES

Serie	NAPOLIS	PALOMAS	VICENTE	CAFRE
Posición fisiográfica	Bajada	Cúspide	Bajada	Cúspide
Relieve	Plano	Plano	Plano	Plano
Drenaje	Bueno	Moderado	Bueno	Moderado
Color Superf.	Pardo oscuro	Pardo gris. muy oscuro	Pardo oscuro	Pardo gris. muy oscuro
Subs.	Pardo fuerte	Pardo oscuro	Pardo amar. oscuro	Pardo amar.
Estructura Superf.	Bloques	Bloques	Migajones	Bloques
Subs.	---	Bloques	Bloques	---
Textura Superf.	Arenoso franca	Arcillosa	Arcillosa	Arcillosa
Subs.	Francoarenosa	Arcillosa	Arcillosa	Arcillosa
Otras características	Horizontes A-C	Horizontes A-B-C	Horizontes A-B-C	Con plintita muy superf.

INTERPRETACION DEL ANALISIS

Saturación de bases Superf.	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja
Subs.	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja
Contenido de fósforo Superf.	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Reacción (pH) Superf.	4,7	3,9	4,0	4,5
Fertilidad	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja

Fig. II-47 ALTILLANURA FUERTEMENTE DISECTADA (Ac)



Recomendaciones técnicas

Los suelos de esta asociación son química y físicamente muy pobres.

Debido a su relieve, presentan un gran peligro de erosión laminar y por cárcavas.

Para la utilización de estos suelos se aconseja la ganadería extensiva con sus sabanas existentes, evitando el exceso de pastoreo.

Las pendientes escarpadas y las partes cercanas a los barrancos se deben proteger contra la erosión, ya sea evitando la tala del bosque donde exista o restableciéndolo donde ha sido destruido.

Av Suelos de los valles coluvioaluviales, bien a muy pobremente drenados, de texturas gruesas a finas

Esta asociación comprende los suelos de los pequeños valles coluvioaluviales. Su material parental consiste en coluvión y aluvión joven mezclados. El relieve es plano con pendientes no mayores del 2 por ciento. Estos vallecitos coluvioaluviales se encuentran en toda la altillanura disectada (véase Figura II-48).

Se encuentran suelos desde bien drenados hasta muy pobremente drenados y texturas gruesas a finas.

Aunque la deposición de los materiales sea reciente, los suelos presentan una fuerte meteorización, pues dichos materiales provienen de la misma altillanura.

La fertilidad es baja y muy baja y la reacción muy fuertemente ácida.

La vegetación en las partes mejor drenadas es del tipo de sabana Paspalum pectinatum y Leptocoryphium lanatum; en los peor drenados es del tipo de sabana Andropogon.

Su extensión es de 808.750 hectáreas.

Serie Caviona

Sus suelos ocurren al pie de las pendientes, son moderadamente bien drenados, de texturas finas. La superficie es pardo grisáceo muy oscura, de textura francoarcillolimosa y estructura de migajones. El subsuelo es pardo, de textura francoarcillolimosa y estructura de migajones. Se diferencia de la serie Manchega por ser mejor drenada y de la serie Sabaneta por su textura más fina.

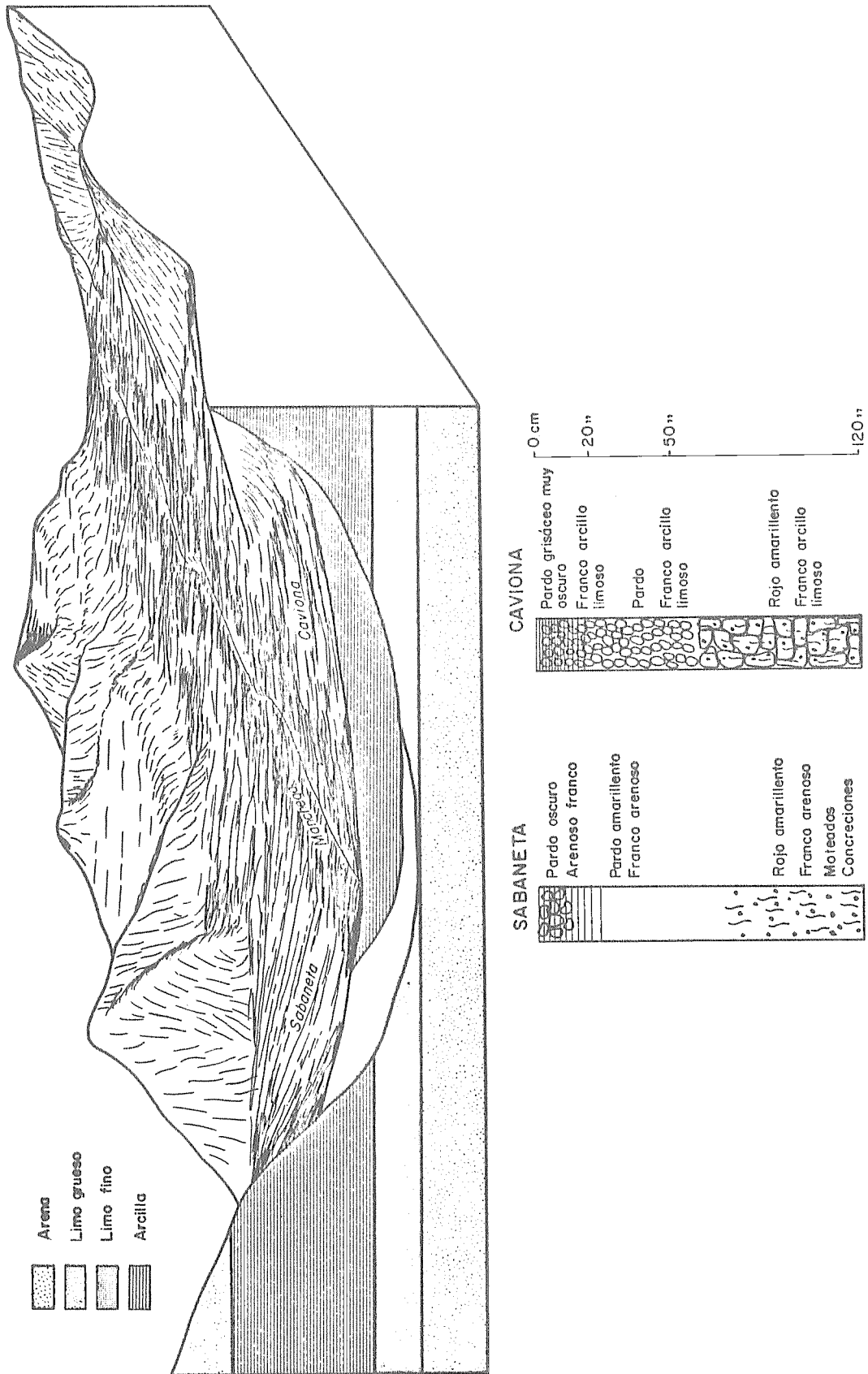
Perfil E-52 (ver Apéndice II-1)

Serie Sabaneta

Los suelos de esta serie se encuentran también hacia el pie de las pendientes, son moderadamente bien drenados, de texturas moderadamente gruesas. La superficie es pardo oscura, de textura arenoso franca y estructura de migajones medios y finos, débiles. El subsuelo es pardo amarillento, de textura francoarenosa y sin estructura. Su textura es más gruesa que las de las series Manchega y Caviona.

Perfil C-63 (ver Apéndice II-1)

Fig. II-48 VALLES COLUVIO-ALUVIALES (Av)



Otras series

En las partes peor drenadas se encuentra la serie Manchega de texturas finas (véase unidad Ae).

Recomendaciones técnicas

Estos suelos presentan una fertilidad baja a muy baja y algunas condiciones físicas poco favorables, tales como la variabilidad del drenaje y la textura, en cortas distancias.

Estos suelos se recomienda utilizarlos en ganadería extensiva adoptando buenos sistemas de manejo de los pastos, cuidándolos del exceso de pastoreo.

Ae Suelos de los esteros, muy pobremente a imperfectamente drenados, de texturas finas a medias, moderadamente altos en contenido de materia orgánica

La asociación se refiere a los suelos que se encuentran en los esteros, que atraviesan la altillanura plana. Su material parental consiste en depósitos aluviales con una cubierta superficial eólica. El relieve es plano con mesorrelieve muy suavemente cóncavo, por lo cual sirve de amplia vía de drenaje (véase la Figura II-49).

Todos los suelos son mal drenados y permanecen encharcados durante toda la época de las lluvias. Sus texturas varían de finas a moderadamente finas.

La fertilidad es muy baja y la reacción muy fuertemente ácida.

La vegetación que se encuentra es un bosque con mucha palma moriche, pero a causa de las quemadas ha sido parcialmente reemplazado por una sabana.

La extensión es de 250.000 hectáreas.

Serie Manchega

Los suelos de esta serie son pobremente drenados y de texturas finas. La superficie es negra con un buen contenido de materia orgánica, de textura francoarcilloarenosa y sin estructura. El subsuelo es gris pardusco claro, de textura arcilloarenosa y sin estructura. Estos suelos no presentan la secuencia A2e/gcn como los de las series Guanapalo y Chigüiro. De la serie Carimagua se distinguen por ser menos limosos.

Perfil C-66 (ver Apéndice II-1)

Serie Carimagua

Los suelos de esta serie son muy pobremente drenados, de texturas moderadamente finas. La superficie es negra con un buen contenido de materia orgánica, de textura francoarcillolimosa y estructura de migajones finos, débiles. El subsuelo es pardo grisáceo oscuro, de textura francoarcillolimosa a franco limosa y estructura de migajones y bloques finos, débiles. Son suelos que carecen de la secuencia A2e/gcn, por lo cual se diferencian de los de las series Guanapalo y Chigüiro. Se diferencia de la serie Manchega por ser más limosa.

Perfil Ch-66 (ver Apéndice II-1)

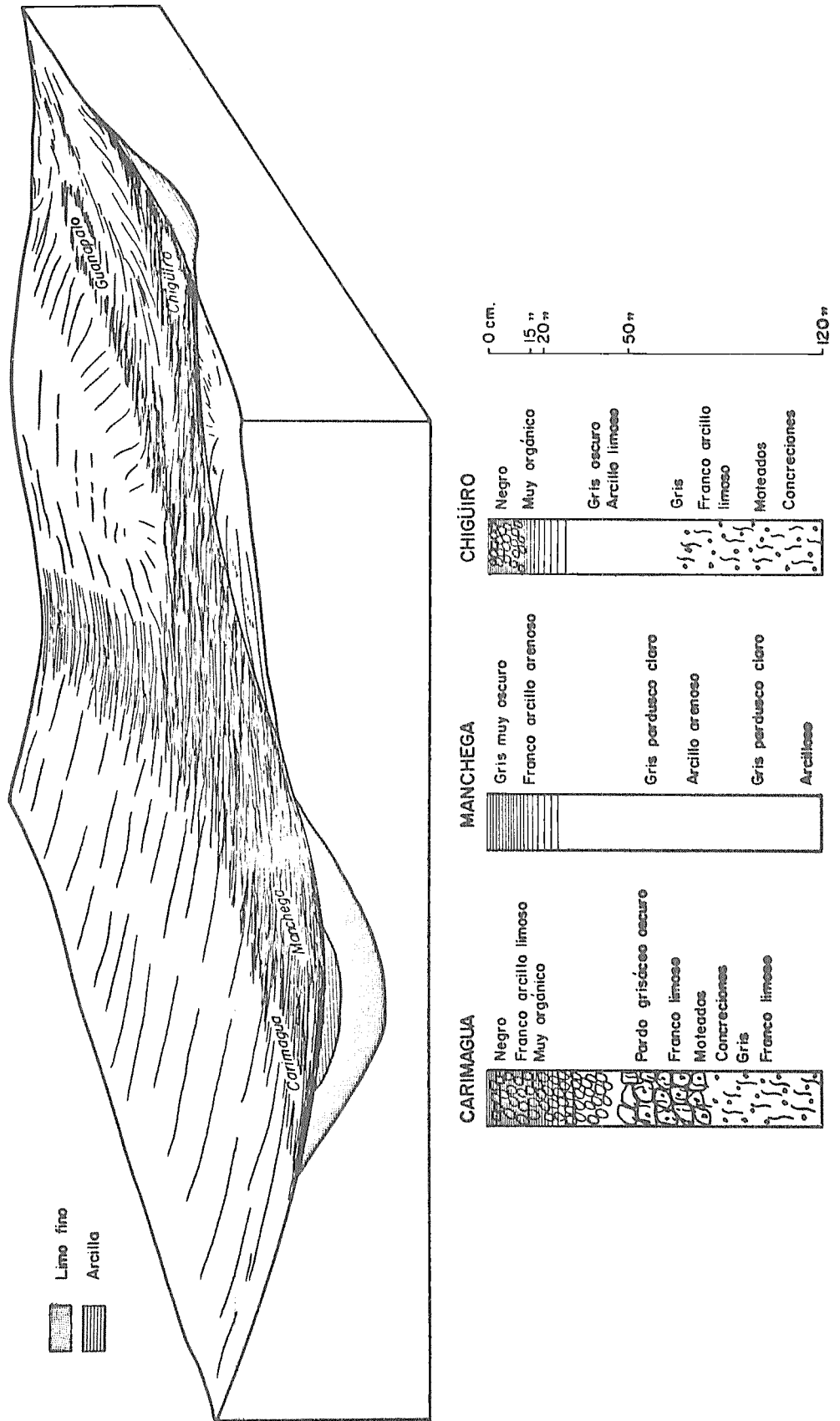
POSICION FISIOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES MAS IMPORTANTES

Serie	CAVIONA	SABANETA
Posición fisiográfica	Abanicos pequeños	Aluvión - Coluvión
Relieve	Casi plano	Casi plano
Drenaje	Moderado	Moderado
Color Superf. Subs.	Pardo grisáceo muy oscuro Pardo	Pardo oscuro Pardo amarillento
Estructura Superf. Subs.	Migajones Migajones	Migajones
Otras caracte- rísticas	Horizontes A-B-C	Horizontes A-B-C

INTERPRETACION DEL ANALISIS

Saturación de bases Superf. Subs.	Muy baja Muy baja	Baja Media
Contenido de fósforo Superf.	Muy bajo	Muy bajo
Reacción (pH) Superf.	4,4	4,5
Fertilidad	Muy baja	Baja

Fig. II-49 ESTEROS (Ae)



Serie Chigüiro

Estos suelos son muy pobremente drenados, de texturas finas. La superficie es negra con alto contenido de materia orgánica, de textura arcillolimososa y estructura de migajones medios. El subsuelo es gris oscuro, de textura arcillolimososa a franco-arcillolimososa y sin estructura. Su mayor contenido de arcilla la diferencia de la serie Guanapalo. De las series Carimagua y Manchega se distingue por la secuencia A2c/gcn y su textura más fina.

Perfil T-30 (ver Apéndice II-1)

Otras series

La serie Guanapalo es también de gran importancia en la asociación (véase unidad As).

Perfil P-26 (ver Apéndice II-1)

Recomendaciones técnicas

Todos estos suelos son de unas condiciones de drenaje muy malas y de muy baja fertilidad. Su utilización aconsejable es el pastoreo durante la época seca y la explotación en grado moderado de los recursos silvestres.

7) Tipo de tierra miscelánea

Raudales y pantanos

Esta unidad consiste en terrenos que están cubiertos con agua la mayor parte del año, aun durante la época seca.

"Raudal" es el nombre que en la Intendencia de Arauca se aplica a esos terrenos, donde por los desbordes de los ríos hay un flujo continuo de agua en la superficie. Este fenómeno se observa especialmente al sur del río Arauca. Este río hace unos 15 años se dividió en dos en el punto llamado El Bayonero. El agua que se desborda hacia el sureste se esparce en una extensión grande, invadiendo tanto los bajos como los diques de la llanura aluvial de desborde. Aguas abajo se reúne nuevamente en unos caños profundos.

"Pantano" se refiere a las áreas depresionales donde por falta de desagüe se estanca el agua. Esto ocurre tanto en algunos bajos de la llanura aluvial de desborde como en ciertas depresiones de la llanura eólica. En muchos casos se observa una fuerte acumulación de materia orgánica en estos pantanos.

Los pantanos y raudales, por la poca utilización que tienen son clasificados como "tipo de tierra miscelánea". Tienen una extensión de 210.625 hectáreas.

Recomendaciones técnicas

Hay ciertas pequeñas partes en esta unidad que se secan brevemente en la época de sequía y entonces pueden ser utilizadas para pastoreo. Por lo demás, no es económicamente aconsejable tratar de avenar los terrenos de la unidad en las condiciones actuales. Sin embargo, en vista de que algunos raudales tienden a expandirse, se debe pensar en ciertas medidas para la protección de viviendas cercanas.

POSICION FISIOGRAFICA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS SERIES MAS IMPORTANTES

Serie	MANCHEGA	CARIMAGUA	CHIGUIRO
Posición fisiográfica	Estero	Estero	Cabeza de estero
Relieve	Plano	Plano	Plano
Drenaje	Pobre	Muy pobre	Muy pobre
Color Superf. Subs.	Gris muy oscuro Pardo grisáceo muy oscuro	Negro Pardo grisáceo muy oscuro	Negro Gris oscuro
Estructura Superf. Subs.	- -	Migajones Migajones	Migajones -
Textura Superf. Subs.	Francoarcillo-arenosa Arcilloarenosa	Francoarcillo-limosa Francoarcillo-limosa	Arcillolimosa Arcillolimosa
Otras características	Alto contenido de materia orgánica	Alto contenido de materia orgánica	Alto contenido de materia orgánica

INTERPRETACION DEL ANALISIS

Saturación de bases Superf. Subs.	Muy baja	Muy baja	Muy baja
Contenido de fósforo Superf.	Muy baja	Muy baja	Muy baja
Reacción (pH) Superf.	4,4	4,2	5,0
Fertilidad	Muy baja	Muy baja	Muy baja

CUADRO II-2 EXTENSION DE LOS PAISAJES Y DE LAS ASOCIACIONES

PAISAJE	EXTENSION (hectáreas)	%	ASOCIACION	EXTENSION (hectáreas)	%
PIE DE MONTE			Mg	103.125	0,8
Abanicos aluviales antiguos	353.125	2,8	Mf	35.000	0,3
			Mc	215.000	1,7
Abanicos aluviales subrecientes	300.650	2,3	Pa	87.500	0,7
			Pg	50.625	0,4
			Pm	44.400	0,3
			Pf	33.125	0,2
			Pl	48.125	0,4
			Pp	36.875	0,3
TERRAZAS ALUVIALES	666.861	5,2	Ta	33.750	0,2
			Te	65.625	0,5
			Tp	113.125	0,9
			Tm	90.000	0,7
			Tb	88.750	0,7
			Ti	63.750	0,5
			Tw	175.000	1,4
			Tv	36.861	0,3
LLANURA ALUVIAL DE DESBORDE	2.950.625	23	Da	227.500	1,8
			Dd	923.750	7,2
			Db	1.763.125	13,7
			Dr	36.250	0,3
LLANURA EOLICA	2.076.875	16,1	Em	124.375	0,9
			Es	1.446.250	11,2
			Ea	66.875	0,5
			Er	190.625	1,5
			Ee	248.750	2,0
ALUVIONES RECIENTES	1.286.875	10	Vb	1.126.875	8,8
			Va	73.125	0,6
			Vn	86.875	0,6
ALTILLANURA	4.985.625	39	Aa	734.375	5,7
			As	214.375	1,7
			Ao	501.875	4,0
			Ac	2.476.250	19,3
			Av	808.750	6,3
			Ae	250.000	2,0
RAUDALES Y PANTANOS	210.625	1,6	Raud.y Pan- tanos	210.625	1,6
Total	12.831.261	100%		12.831.261	100%

ENGLISH SUMMARY

The general reconnaissance soil survey of the Llanos Orientales covers approximately 13.000.000 hectares (32.500.000 acres), of which more than 80% is grassland.

The survey was executed by means of "selective sampling" in the following way: a landscape map of the area was prepared from the mosaics of aerial photographs. In each landscape one or more "key areas" were selected where a semi-detailed soil survey was done. Twenty key areas were surveyed covering in total about 380.000 hectares.

The pattern of soil associations, as established in the key areas, was then determined over the whole area by means of photo interpretation, and additional field checks were made.

The following major landscapes, each with a certain group of soil associations, were recognized.

1) Piedmont, subdivided in a) Old alluvial fans, and b) Subrecent alluvial fans.

The old alluvial fans consist of Pleistocene deposits, which have been subject to some uplifting, and are partly heavily dissected. The soils are mostly sandy, but towards the South heavier textures occur. Usually gravel is found in the subsoil. The soils suffer from drought in the dry season, and this, combined with low fertility and the difficulty of irrigation, makes them suitable only for extensive grazing or for silviculture. Around Medina the soils have a higher fertility and can be used for crops.

The subrecent alluvial fans lie at a lower level than the old fans, and form an almost continuous piedmont alluvial plain. The texture of the soils ranges from sandy with stones in the North to clayey in the South, but otherwise follows the normal pattern of sedimentation in a piedmont area. The soils are not subject to flooding, but may be locally poorly drained, where the topography does not allow a good run off of rain water. Present land use is mostly grazing. There are however a number of soil series offering good possibilities for crops, provided fairly heavy dressings of fertilizers are given.

2) Alluvial terraces.

This landscape is found near the Cordillera in the most western part of the area. The terraces are formed of alluvial deposits, left as terraces because of recurrent changes in the level of the rivers. Several levels can be distinguished, but correlation is difficult due to the occurrence of many faults. The soils range in texture from sandy loam to clay, and many have gravel in the subsoil. Drainage is poorer on the lower terraces; leaching has advanced most on the higher terraces. Because of their good accessibility, land use is fairly intensive, and improved pastures give good results. Crops do well if fertilizers are applied.

3) Alluvial overflow plain.

The piedmont alluvial plain changes gradually into the alluvial overflow plain. The principal characteristic of the latter is the alternation of natural levees and slackwater areas, together forming a deltaic pattern spreading out from the piedmont. The slackwater areas occupy more than half of the surface, and are flooded by rain water during the wet season. The texture of the soils is heavy clay, although nearer the Cordillera and in the North lighter textures occur. Normally there is not much accumulation of organic matter. The natural levees, or streamridges, are a few meters above the level of the slackwater areas, and are better drained. Many subsoils are sandy, grading into heavier textures in the surface soil. The overall land use is extensive grazing, adapted to the pattern of flooding. Technically rice could be grown in the slackwater areas, and a number of other crops on the streamridges, but development of agriculture will be very slow because of the difficulty of transport. The soils are poor in nutrients.

4) Aeolian plain.

The aeolian plain comprises an area where loess and longitudinal dunes have been deposited on top of the eastern part of the alluvial overflow plain. Except for the sand dunes, topography is level, and drainage is poor. The soil material itself, moderately fine textured, was probably at the time of deposition already heavily leached, and is therefore poor in nutrients. Extensive grazing is the most proper land use for the time being.

5) Recent alluvium.

Along the main rivers strips of recently deposited alluvial soils occur, which are gravelly near the Cordillera, and become gradually finer towards the East. The soils are not yet old enough to be highly leached and contain more nutrients than most of the other soils of the Llanos. In zones not subject to seasonal flooding, and somewhat protected from sudden changes in the river courses, excellent cropland can be found, where almost any crop suited to the climate, can be grown. On the soils endangered by floods, no perennial crops should be grown. Artificial pasture does very well on the somewhat poorly drained soils.

6) High plains.

The landscape identified with this name is actually an old Pleistocene alluvial deposit, locally, especially in the northeast, covered by loess, and for the most part heavily dissected into hills. It is found at the south of the river Meta at a level up to 150 meters higher than the river. The level, very smoothly rounded tops have fairly heavy textured soils which are well drained. On the slopes towards the drainage ways lighter textures are found. Because of the very low natural fertility of the soils, agriculture is limited to small plots near the settlements.

The dissected part of this landscape is very strongly rolling country with hardened plinthite at the surface in many places. Laminar erosion under the somewhat sparse grass cover is evidence of the erosion hazard under a more intensive use.

7) Overflow marshes and swamps.

This miscellaneous land type occurs in the North within the alluvial overflow plain and the aeolian plain. Overflow marshes are created by riverwater which flows through a crevasse in the natural levees and spreads out over a large area, while swamps are defined as zones of stagnant water.

COLABORADORES

A. Reconocimiento de suelos, fotointerpretación

Doeko Goosen	Experto en fotointerpretación aérea
Ricardo Bernal P.	Ingeniero agrónomo
Marco F. Cano L.	Ingeniero agrónomo
José V. Chaparro	Ingeniero agrónomo
Elvers Marín A.	Ingeniero agrónomo

B. Clasificación de suelos

Richard S. Merritt	Experto en reconocimiento de suelos (FAO)
Humberto Toquica	Ingeniero agrónomo
Jaime Villegas A.	Ingeniero agrónomo

C. Análisis químico

Josué S. Quintero Q.	Ingeniero químico
Eduardo Palacio G.	Ingeniero químico

D. Cartografía y dibujo

Hernando Daza R.	Jefe dibujante
Elena Mac Douall R.	Dibujante
Sara Silva de Morales	Dibujante
Antonio M. Sánchez	Dibujante

BIBLIOGRAFIA

- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. 1955 - Official Methods of Analysis. Washington 4 D.C., U.S.A.
- BRAY, R.H. y L.T. KURTZ. 1945 - Determination of total, organic and available forms of phosphorus in soils. Soil Science 59 : 39-45.
- CHENG, KUANG LU, R.H. BRAY y T. KURTZ. 1953 - Determination of total iron in soils by the disodium dihydrogen ethylenediaminetetracetate titration. Anal. Chem. 25 : 347.
- HUBACH, E. 1955 - Interpretación Geológica de los Suelos de la Región de Chingasa - Farallones de Medina (Depto. de Cund.). Inf. 1105, Inst. Geol. Nal. Col.
- INSTITUTO GEOGRAFICO "AGUSTIN CODAZZI". 1963 - Métodos analíticos del laboratorio de suelos. Publicación IT-6, segunda edición, Bogotá, D.E., Colombia.
- JACKSON, M.L. 1958 - Soil Chemical Analysis. Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs. N.J.
- KILMER, V.J. 1960 - The estimation of free iron oxides in soils. Soil Sc. Soc. Am. Proc. 24 : 420-421.
- KILMER, V.J. y L.T. ALEXANDER. 1949 - Methods of making mechanical analysis of soils. Soil Science 68 : 15-24.
- PEECH, M., L.T. ALEXANDER y al. 1947 - Methods of soil analysis for soil fertility investigations. U.S. Department of Agriculture, Circ. N° 757, 23 págs.
- SOIL SURVEY STAFF. 1951 - Soil survey manual. U.S. Dept. Agricultural Handbook No 18. Washington D.C.
- U.S. SOIL SALINITY LABORATORY. 1954 - Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Agricultural Handbook N° 60. U.S.D.A. Washington D.C.
- WALKLEY, A. e I.A. BLACK. 1934 - An examination of the Destjarteff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Science 37 : 29-38.
- YUAN, T.L. 1959 - Determination of exchangeable hydrogen in soils by titration method. Soil Science 88 : 164-167.

27262/5.66/S/1/1000

