

REPUBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO  
INSTITUTO GEOGRAFICO "AGUSTIN CODAZZI"  
DIRECCION AGROLOGICA  
Volumen IX No. 3

# **ESTUDIO GENERAL DE SUELOS, PARA FINES AGRICOLAS, DEL MUNICIPIO DE EL SOCORRO**

**(Departamento de Santander)**

Publicado con la colaboración financiera de la  
Federación Nacional de Cafeteros

Por:

**ESTEAGROS LTDA.**

Interventoría:

**DIRECCION AGROLOGICA**

**Director General: Ing. Civil M. S., ALVARO GONZALEZ FLETCHER**

**Director Agrológico: Agrólogo, Ph., ABDON CORTES L.**

**BOGOTA, D. E.**

**1973**

## C O N T E N I D O

	Pag.
INTRODUCCION	vii
I GENERALIDADES	1
Localización y extensión	1
Reseña histórica	1
Población	2
Vías de comunicación	2
Clima	3
Agricultura y ganadería	6
Hidrografía	8
Vegetación	8
Fisiografía y geología	10
II S U E L O S	13
Tipo de estudios	13
Materiales y métodos	13
Convenciones	14
Descripción de los suelos	16
A - <u>Colinas intermedias</u>	16
Asociación JUNIN-Polonia-Berlín-Salitre (JP)	16
Serie Junín	17
Serie Polonia	22
Serie Berlín	24
Serie Salitre	26

	Pag.
<u>Suelos desarrollados a partir de materiales sedi-</u> <u>mentarios (areniscas y arcillas terciarias)</u>	29
Asociación SOCORRO - Espanto - Rovira (SO)	29
Serie Socorro	30
Serie Espanto	33
Serie Rovira	35
Serie GALAPO (GA)	37
Serie LIMONES (LI)	40
Serie CINCHO (CI)	42
Asociación LIBANO - Chapala - Cantarrana - Venecia - Solano - Tinaja - Caracol (LH)	45
Serie Líbano	46
Serie Chapala	48
Serie Cantarrana	50
Serie Venecia	52
Serie Solano	54
Serie Tinaja	56
Serie Caracol	58
 B - <u>Valles aluviales</u>	 60
Suelos desarrollados a partir de depósitos aluviales recientes	60
Serie BARAYA (BR)	60
Serie SAN JOSE (SJ)	63
Serie BARIRI (BA)	65

	Pag.
C - <u>Coluvios</u>	68
Suelos desarrollados en depósitos coluviales	68
Serie FONCE (FC)	68
<u>Compendio de las características de los suelos</u>	71
<u>Resumen de las características físico-químicas</u>	74
BIBLIOGRAFIA	75
III USO Y MANEJO DE LOS SUELOS	77
CLASES AGROLOGICAS	77
GRUPOS DE USO Y MANEJO	79
Grupo de manejo 1	80
Grupo de manejo 2	91
Grupo de manejo 3	100
Grupo de manejo 4	109
Grupo de manejo 5	117
RESUMEN	118
APENDICES:	
Glosario	
Métodos de análisis	
FUERA DE TEXTO:	
Mapa a escala 1:25.000, coloreado por clases agrológicas y con líneas de suelos.	

## INTRODUCCION

El municipio de El Socorro en el departamento de Santander, limita por el Norte con Cabrera y Pinchote, por el Sur con Palmas de Socorro y Confines, por el Este con Páramo y por el Oeste con Simacota y Palmar.

El paisaje general del territorio municipal es el de colinas intermedias, con pendientes pronunciadas, pero también hay algunas áreas onduladas y planas en zonas coluviales y aluviales; estas últimas formadas por los ríos Suárez y Fonce y las quebradas La Honda, Barirí, Platanitos, La Jitas, El Horno y Pozo Azul.

El territorio corresponde a los climas de bosque seco tropical y bosque húmedo subtropical; el primero como piso térmico cálido moderado (600 - 1.200 m. de altitud) y el segundo como clima medio o zona cafetera (1.200 - 2.000 m.).

La mayor riqueza del municipio es la ganadería; existen buenas zonas de cría y ceba de cebú cruzado con criollo en la región del clima cálido, y numerosos hatos de holstein y normando y sus cruces con criollo en las regiones de clima más suave.

La industria agrícola le sigue en importancia a la ganadería. Los renglones más importantes de explotación son el café con pequeñas pero numerosas propiedades, y el tabaco que ha sido tradicional desde tiempo colonial, y actualmente se cultiva esmeradamente gracias a los servicios asistenciales del antiguo Instituto de Fomento Algodonero, hoy ICA, y la Compañía Colombiana de Tabaco.

Además en condiciones de explotación familiar pueden encontrarse pequeñas parcelas de yuca, caña para la producción de panela, maíz,

sorgo, plátano, arroz y fique. El área total, incluidas las superficies dedicadas a ganadería, cultivos, tierras en descanso y zonas urbanas, comprende unas 13.000 hectáreas.

El presente estudio es de tipo general en el cual la unidad de suelos es la asociación de series. Se utilizó el método de la fotointerpretación sobre aerofotografías de escala 1:40.000 y planchas restituidas escala 1:25.000.

Este reconocimiento lo realizó la firma ESTEAGROS Lda., con la intervención de la Dirección Agrológica del Instituto Geográfico "Augustín Codazzi".

Tiene por objeto principal este levantamiento establecer las aptitudes agropecuarias de los diversos suelos del municipio, y colateralmente determinar los valores potenciales para usarlos en el catastro.

El mapa a escala 1:25.000 coloreado por clases agrológicas fue dibujado por el señor Ricardo Orjuela L., bajo la dirección de Alberto Rodríguez.

El capítulo de uso y manejo de las tierras y la revisión general de la monografía, estuvieron a cargo del Ing. Agr. Enrique de Rojas Peña.

Escribió el duplimat la señorita Inés Velandia A.

## GENERALIDADES

Localización y extensión

La región objeto del presente estudio pertenece al municipio de El Socorro situado en el sector sur-oriental del departamento de Santander; la zona está enmarcada por las coordenadas geográficas siguientes:

Latitud Norte : 6° 28' 40"

Longitud Occidente de Greenwich: 73°16'17"

Los terrenos que integran la región presentan un relieve ondulado a inclinado en su mayor parte, existiendo también pequeñas zonas planas.

El Socorro limita con los siguientes municipios: por el Norte Cabrera y Pinchote; por el Sur Palmas de Socorro y Confines; por el Oriente Páramo, y por el Occidente Simacota y Palmar.

Extensión 13.000 hectáreas, aproximadamente.

Reseña histórica

El Socorro fue fundada en 1671; erigida en parroquia en 1683; Carlos III le concedió el título de Villa de Nuestra Señora del Socorro en 1771. De agosto de 1862 a marzo de 1886 fue capital del Estado de Santander.

En 1.771 Carlos III le confiere el título de Ciudad Noble y Muy Leal. A fines del siglo XVIII económicamente, El Socorro ocupaba el cuarto lugar entre las ciudades del Virreinato, después de Santa Fé, Car

tagena y Popayán y era la capital de una próspera provincia; en esta época y en los años subsiguientes la ciudad ocupó una posición directiva en el país.

El 16 de marzo de 1.781 se desencadenó en El Socorro la única revolución auténticamente popular en la historia patria, revolución que José Antonio Galán difundió por todas las provincias del Nuevo Reino, fue el comienzo de la gesta emancipadora.

Luego de la revolución comunera, la guerra de la independencia produjo un impacto muy fuerte en la agricultura, la ganadería, el comercio y la industria.

"Fue la provincia que más contribuyó a la guerra", dice el historiador Restrepo. Pasada la guerra de la independencia, comenzó con gran esfuerzo la recuperación económica de la provincia comunera. Ya por el año de 1.850, El Socorro volvió a tener importancia en el ámbito nacional y luego llegó a ser capital de Estado Soberano de Santander. A pesar de todo, El Socorro no volvió a tener el auge de las épocas pasadas y hoy se encuentra en un proceso de decrecimiento económico (Ordóñez, A., 1.968).

### Población

Según los datos suministrados por el DANE, la población proyectada para 1.968, se calculaba en 19.551 habitantes; debido a que la tasa de crecimiento corresponde al 1.13% en la actualidad, se tiene que el número de habitantes sería de 23.752. Esta cifra es apenas aproximada, pues hay que tener en cuenta, la emigración que cada año se realiza hacia diferentes ciudades del país especialmente a Bucaramanga (DANE, 1964).

### Vías de comunicación

El municipio cuenta con buenas vías de comunicación, destacándose la Carretera Troncal Oriental que lo comunica con el centro y occidente del país; otras vías secundarias son:

Socorro a Simacota	18	Km.
a Páramo	22	"
a Pinchote	16	"
a Palmas	8	"
a Palmar	18	"

Además de las anteriores, existen carreteables y caminos de herradura, que comunican a las diferentes veredas con la cabecera municipal. En la actualidad hay un aerodromo de propiedad municipal con una pista de 750 m.

### C l i m a

Por encontrarse la Estación Agrícola "El Cucharo" en área cercana a la población y condiciones ecológicas semejantes se estima conveniente presentar datos meteorológicos de dicha estación. Además de éstos, dentro del área de estudio, existe una estación de la Compañía Colombiana de Tabaco, de la cual se incluyen también algunos datos.

Según estos datos se puede decir que los meses de mayor precipitación corresponden a abril, mayo y junio en el primer semestre y agosto, septiembre y octubre en el segundo; la temperatura promedio varía entre 24.1°C y 25.9°C.

Por ser de gran importancia los procesos de amonificación y nitrificación, que exigen una saturación de agua aproximada del 60% y un óptimo de fijación del nitrógeno del 70% aproximado, se estima conveniente insertar en el presente estudio los datos de humedad relativa.

No obstante disponerse de los datos de El Cucharo y de la Estación Pluviométrica de la Compañía Colombiana de Tabaco, faltarían muchas otras localidades para poder representar adecuadamente los distintos climas de todo el municipio de El Socorro.

Precipitación pluvial en milímetros  
Estación Cucharo-Pinchote

Meses:	1.954	1.955	1.956	1.957	1.958	1.959	1.960	1.961	Promedio
Enero	18.5	3.0	92.2	3.0	3.6	10.0	7.8	3.0	17.6
Febrero	9.4	76.5	106.8	68.2	1.4	18.0	21.2	0.0	36.4
Marzo	70.5	112.6	29.4	27.6	34.4	69.2	47.2	0.0	48.8
Abril	61.4	132.7	60.8	246.0	102.4	128.7	148.6	75.0	119.4
Mayo	62.8	119.7	109.2	287.0	144.2	113.2	209.1	85.5	141.3
Junio	103.6	79.4	96.2	75.6	70.8	130.0	119.4	54.8	91.2
Julio	121.5	73.6	54.0	67.6	57.1	41.4	72.4	121.6	76.1
Agosto	71.0	101.2	146.2	99.4	139.1	135.5	40.3	12.3	93.1
Septiembre	71.0	153.9	101.0	110.0	95.8	115.7	62.6	16.9	90.5
Octubre	168.8	149.6	210.0	133.0	157.2	189.7	98.7	119.0	153.1
Noviembre	129.0	114.2	78.0	99.8	57.0	132.6	49.1	143.5	100.4
Diciembre	12.8	135.2	88.8	5.0	13.4	21.0	13.1	3.5	36.6
Total:	900.3	1.248.6	1.172.6	1.222.2	876.4	1.105.0	889.5	635.1	1.004.5

Fuente: Servicio Colombiano de Meteorología e Hidrología

Precipitación pluvial en milímetros  
Estación El Socorro

Meses:	1.958	1.959	1.960	1.961	1.963	1.964	1.965	1.966	Promedio
Enero	9.2	1.7	43.4	1.2	14.9	5.0	24.6	13.1	17.6
Febrero	4.5	13.4	116.0	30.0	43.0	33.3	65.1	71.2	47.0
Marzo	15.5	151.6	154.2	159.9	153.1	37.0	47.9	105.2	103.0
Abril	119.5	191.4	179.0	180.0	363.4	440.3	311.3	104.4	237.3
Mayo	166.0	202.5	216.1	90.8	175.3	152.9	229.8	264.9	187.3
Junio	82.4	166.1	161.7	146.5	122.7	--	134.7	--	135.6
Julio	117.4	112.6	127.7	175.6	94.7	164.1	--	154.5	135.2
Agosto	100.9	72.0	--	174.0	113.7	136.0	205.3	209.2	144.4
Septiembre	183.4	91.1	181.9	175.6	246.0	136.1	236.4	--	178.6
Octubre	73.2	304.0	317.0	330.7	271.8	103.1	--	--	233.3
Noviembre	92.0	190.4	139.1	239.8	217.9	--	--	--	175.8
Diciembre	54.9	32.2	127.1	77.1	7.9	44.2	--	--	57.2
Total:	1.018.9	1.529.0	(1.763.2)	1.790.2	1.324.4	(1.252.0)	(1.255.1)	(922.5)	1.652.3

Fuente: Servicio Colombiano de Meteorología e Hidrología

Temperatura media mensual: Estación El Cucharo-Pinchote

Mes :	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	Prom.
Ene.	25.6	24.0	23.4	25.5	25.9	26.7	24.7	26.5	25.3
Feb.	25.7	25.3	24.7	25.8	27.3	25.5	25.0	26.1	25.7
Mar.	26.7	24.3	24.9	25.7	26.9	26.2	26.8	26.4	25.9
Abr.	25.3	24.0	25.5	25.0	26.7	25.9	26.3	26.2	25.6
May.	24.6	25.1	24.5	24.5	26.0	25.3	25.7	26.0	25.2
Jun.	24.3	24.1	23.6	25.0	25.5	23.6	25.5	25.5	24.6
Jul.	23.6	24.0	24.5	24.5	25.3	24.4	25.0	25.3	24.5
Agt.	24.4	24.5	24.9	24.0	24.3	24.4	25.5	24.6	24.5
Sep.	24.7	24.0	24.5	24.5	24.8	24.0	25.3	24.6	24.5
Oct.	22.8	24.3	24.3	24.1	24.5	23.8	25.2	24.7	24.2
Nov.	23.4	24.5	24.2	24.8	24.4	23.7	25.5	23.8	24.3
Dic.	24.3	24.3	24.5	24.7	25.3	25.6	24.4	24.6	24.7

Fuente: Servicio Colombiano de Meteorología e Hidrología

Temperatura media mensual: Estación Coltabaco (Socorro)

M e s :	1.963	1.964	1.965	1.966	Prom.
Enero	23.4	25.3	23.5	24.9	24.3
Febrero	23.1	25.1	24.1	25.4	24.4
Marzo	23.3	25.0	25.2	25.2	24.7
Abril	21.9	23.0	24.9	25.2	23.7
Mayo	22.1	24.0	23.8	24.2	23.5
Junio	22.5	—	24.1	—	23.3
Julio	23.4	23.5	—	23.8	23.5
Agosto	23.7	23.6	23.7	23.9	23.7
Septiembre	23.8	22.7	23.8	—	23.4
Octubre	23.8	22.8	—	—	23.3
Noviembre	23.2	—	—	—	23.2
Diciembre	24.8	23.2	—	—	24.0

Fuente: Servicio Colombiano de Meteorología e Hidrología

Humedad relativa media (%). Estación El Cucharo - Pinchote

Mes :	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	Prom.
Ene.	55	50	66	56	62	50	57	60	57
Feb.	56	53	65	56	59	53	56	54	56
Mar.	55	59	61	56	59	58	52	60	57
Abr.	69	69	61	64	61	63	63	67	64
May.	72	63	69	71	68	65	69	66	68
Jun.	69	67	71	72	66	73	67	72	69
Jul.	75	68	65	66	63	66	66	68	67
Agt.	69	65	67	65	66	65	64	73	66
Sep.	65	74	68	65	60	63	67	70	66
Oct.	75	72	68	73	63	72	70	73	71
Nov.	70	71	69	71	61	72	72	80	71
Dic.	65	67	67	65	59	62	73	68	65

Fuente: Servicio Colombiano de Meteorología e Hidrología

Agricultura y ganadería

La totalidad del área reconocida está dedicada a la agricultura y ganadería siendo esta última la más importante.

Dentro de los productos agrícolas del municipio, están tabaco, café y pino. El tabaco se cultiva técnicamente, gracias a la asistencia del Instituto de Fomento Tabacalero (hoy adscrito al ICA).

La industria ganadera constituye poderosa fuente de riqueza de la región. Es uno de los centros más importantes en ganado vacuno , destacándose las razas Cebú, Holstein, Herford, Normando y Criollo; existen praderas mejoradas con pastos puntero (Hyparrhenia ruffa), imperial (Axonopus scoparius), yaraguá (Melinis minutiflora) y pastos naturales.

El Socorro: cultivos existentes y superficie en el año de 1960

Cultivo	Superficie (Hect)	Cultivo	Superficie (Hect)
Algodón	8.3	Tomate	1.2
Arveja	4.0	Yuca	267.5
Arracacha	3.7	Banano	62.6
Arroz	56.5	Cacao	66.5
Caña de azúcar	259.5	Café	805.3
Fríjol	7.0	Fique	46.1
Maíz	470.8	Piña	5.1
Sorgo y millo	303.7	Plátano	103.7

Fuente: DANE 1960

El Socorro: clases de ganados y número de cabezas existentes en 1960

Clase de ganado	Número de cabezas	Clase de ganado	Número de cabezas
Vacunos	11.042	Mulares	330
Ovinos	72	Asnales	40
Porcinos	1.275	Caprinos	212
Caballares	458	Colmenas	1.153
		Aves de corral	22.556

Fuente: DANE 1960

### Hidrografía

La principal hoya hidrográfica la constituye el río Suárez, en donde desemboca el río Fonce por la parte norte del municipio. La quebrada La Honda desemboca en el mismo río y sirve de límite con Palmas en el sector sur; a su vez a esta quebrada desembocan las de Barirí, Platanitos, Lajitas, El Horno y Pozo Azul.

Otras quebradas de importancia que desembocan al Suárez, de sur a norte son: El Salitre, Las Canchas, La Lora y Polonia a la cual afluyen La Guayacana y La García. Al río Fonce desemboca la quebrada Buenavista. La mayoría de estas quebradas son intermitentes.

Dada la formación geológica y la posición topográfica, permite el flujo de aguas subterráneas, las cuales se encuentran principalmente en las áreas calcáreas.

### Vegetación

Según Espinal y Montenegro (1.963), en la región se presentan dos formaciones vegetales: Bosque seco Tropical (bs-T); b) Bosque húmedo Subtropical (bh-ST).

El bosque seco tropical se presenta en el sector nor-oriental del municipio en la parte que limita con los ríos Suárez y Fonce. Se caracteriza esta formación por tener temperatura media superior a los 24°C y un promedio de lluvias que varía entre 1.000 y 2.000 milímetros anuales. La ganadería extensiva y la agricultura han desplazado casi totalmente al bosque natural, observándose tan solo vestigios de la vegetación propia de esta faja ecológica, que sirven como cercas vivas y árboles que se dejan en los potreros para sombra del ganado.

Entre los árboles y arbustos encontrados se pueden encontrar los siguientes:

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Hobo	<u>Spondias mombin</u>
Yarumo	<u>Cecropia sp</u>
Samán	<u>Samanea saman</u>
Guamo	<u>Inga sp</u>
Retamo	<u>Parkinsonia sp</u>
Matarratón	<u>Gliricidia sepium</u>
Ceiba	<u>Ceiba pentandra</u>
Cedro	<u>Cedrela odorata</u>

El bosque húmedo subtropical, por ocupar la mayor extensión dentro del área constituye la zona ecológica más importante dentro del estudio con una temperatura comprendida entre 19°C y 24°C. y una precipitación promedia anual de 1.000 a 2.000 milímetros.

La condición favorable de la topografía y la calidad de sus suelos han hecho de esta zona la más explotada en la rama agropecuaria, constituyéndose la ganadería extensiva (algunos sectores) en el renglón más importante en la economía regional.

La vegetación natural ha sido destruída observándose tan solo pequeños sectores representados en:

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Carbonero	<u>Callandra sp</u>
Cedro	<u>Cedrela odorata</u>
Guamo	<u>Inga sp</u>
Matarratón	<u>Gliricidia sepium</u>
Gallino	<u>Lippa hirsuta</u>
Totumo	<u>Crescentia cujete</u>
Aguacatillo	<u>Persea coerulea</u>
Guayabos	<u>Psidium spp</u>
Arrayán	<u>Myrcia popayanensis</u>

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Cucharo	<u>Swartzia panamensis</u>
Guarumo	<u>Cecropia</u> sp
Caracolí	<u>Anacardium excelsum</u>
Hobo	<u>Spondias mombin</u>
Pomarroso	<u>Eugenia</u> sp
Orejos	<u>Enterolobium cyclocarpum</u>
Hueso	<u>Malpighia</u> spp
Clavellino	<u>Delonix regia</u>
Higuerón	<u>Ficus glabrata</u>
Guadua	<u>Guadua angustifolia</u>
Manchador	<u>Eugenia</u> sp

### Fisiografía y geología

La zona estudiada se encuentra ubicada fisiográficamente dentro de colinas intermedias. Hay también pequeñas áreas aluviales y coluviales.

Geológicamente pertenece al Mesozoico y estratigráficamente al Cretáceo, caracterizándose por presentar areniscas, a veces algo calcáreas alternando con shales calcáreos y calizas masivas fosilíferas algo arenosas. A lo largo del río Suárez y el río Fonce se observan calizas y margas amarillas alternando con algunas areniscas.

El Cretáceo es transgresivo sobre una superficie arrasada que se desarrolla sobre Girón o el basamento. La serie transgresiva empieza por una arenisca de base con niveles de conglomerados cuya edad, según el avance de la transgresión, es cada vez más moderna.

A todo lo largo del río Suárez se orienta un importante accidente, la flexión o falla del río Suárez. Este accidente es más destacado hacia el Norte y se suaviza hacia el Sur. Los buzamientos son acentuados, incluso pasan los 45° (UIS 1.956 Boletín de Geología No. 2).

Erosión

Este fenómeno es imperceptible en la mayoría del área , aunque hay pequeños sectores en donde la erosión se presenta en forma ligera, y con peligros de tornarse moderada si se continúan explotando las tierras inadecuadamente.

## II

### S U E L O S

#### Tipo de estudio

Se hizo un reconocimiento preliminar de la zona de estudio para tener una visión general de las diferentes clases de suelos existentes.

Los suelos se agruparon a nivel de asociación de series, pertenecientes a un mismo paisaje fisiográfico o geomorfológico, formado bajo condiciones de climas y relieve similares, aunque el material de origen sea diferente.

Cada asociación se define en términos de las unidades taxonómicas incluidas, su proporción relativa y su disposición; los nombres dados a estas asociaciones corresponden al de la serie más importante en cada una.

#### Materiales y métodos

Con base en fotografías aéreas a escala aproximada 1:40.000 se delimitaron los diferentes paisajes en la oficina mediante foto interpretación y se confrontaron luego las líneas en el campo, en donde se hicieron las respectivas correcciones.

Los suelos se examinaron en forma sistemática utilizando calicatas y los cortes o taludes de los caminos o carreteras en la zona de estudio.

Una vez correlacionados los perfiles representativos de las series existentes, se procedió a agruparlos en asociaciones de acuerdo con su ubicación en las fotografías aéreas. En cada serie se hizo una obser

vacación general de los aspectos físicos, que inciden directamente en la formación y conservación de los suelos.

A los horizontes existentes en cada serie se les tomó la respectiva muestra para análisis físico químico. Asimismo se enviaron algunas muestras de rocas para su clasificación.

Una vez trabajadas y corregidas las fotografías aéreas se procedió a la elaboración del mapa de suelos en Kodagraph a escala 1:100.000.

### Convenciones

Las unidades cartográficas, se representan con dos letras mayúsculas, correspondientes a la serie más importante de cada asociación, seguidas por una o dos letras minúsculas que significan la pendiente o pendientes existentes dentro de cada área delimitada en el mapa.

Debido a que existen pequeños sectores con erosión ligera, ésta se identifica con el número 1; la fase pedregosa existente en grandes sectores se representa con la letra p.

#### A - Colinas intermedias

1. - Suelos desarrollados a partir de materiales calcáreos y areniscas

1.1. Asociación JUNIN-Polonia-Berlín-Salitre (JP)

1.1.1. Fases:

JPab	JPed
JPbc	JPdep
JPcd	JPef
JPd	JPf

2. - Suelos desarrollados a partir de materiales sedimentarios (areniscas y arcillas terciarias)

2.1. Asociación SOCORRO - Espanto - Rovira (SO)

2.1.1. F a s e s :

SObc	SOde1
SOcd	SOef
SOd	SOef1
SOde	SOf

2.2. Serie GALAPO (GA)

2.2.1. F a s e s :

GAcD  
GAde

2.3. Serie LIMONES (LI)

2.3.1. F a s e s :

LIfe

2.4. Serie CINCHO (CI)

2.4.1. F a s e s :

CI f

2.5. Asociación LIBANO-Chapala- Cantarrana-Venecia-Solano-Tinaja-Caracol(LH)

2.5.1. F a s e s :

LHcd  
LHde  
LHef

B - Valles aluviales

3. - Suelos desarrollados a partir de depósitos aluviales recientes

3.1. Serie BARAYA (BR)

3.1.1. F a s e s :

BRa  
BRab

3.2. Serie SAN JOSE (SJ)

3.2.1. F a s e s :

SJbc

3.3. Serie BARIRI (BA)

3.3.1. F a s e s :

BAab

C - Coluvios

4. - Suelos desarrollados en depósitos coluviales

4.1. Serie FONCE (FC)

4.1.1. F a s e s :

FCef

Descripción de los suelos

A - Colinas intermedias

Esta unidad fisiográfica de colinas representa la mayor extensión dentro de la zona de estudio con un área aproximada del 95%; la topografía varía entre ondulada, inclinada y quebrada; las pendientes son generalmente suaves; hay sectores con fases pedregosas y erosión ligera.

1. - Suelos desarrollados a partir de materiales sedimentarios calcáreos y areniscas.

1.1. Asociación JUNIN - Polonia - Berlín - Salitre (JP)

Se caracteriza esta unidad cartográfica por presentar suelos desarrollados a partir de calizas fosilíferas, y areniscas, con moderado nivel de fertilidad, motivo éste que han aprovechado los habitantes de la región para convertir estas tierras en zonas ganaderas y agrícolas, dejando tan solo pequeños sectores con vegetación natural.

Se presenta una gran gama de pendientes, siendo las más frecuentes las del rango 12-25% que dan origen a relieves muy variados aun

que existe una característica muy peculiar que da la impresión de terrazas es calonadas.

La pedregosidad en el paisaje fisiográfico es otra fase importante.

En la actualidad los suelos están dedicados a la ganadería extensiva con pastos puntero, yaraguá e imperial, y a la agricultura con cultivos de caña de azúcar, café, tabaco, maíz, yuca y plátano.

La vegetación natural está representada por gallinero, matarratón, higuerón, caracolí, arrayán, guamo y cedro.

#### 1.1.1. Fases:

- JPab Junín plana en pendientes 0-3-7%: apta para agricultura
- JPbc Junín en pendientes muy suaves 3-7-12%, fáciles de trabajar con sue los profundos. Apta para agricultura.
- JPcd Junín en pendientes 7-12-25%. Apta para agricultura con prácticas de conservación.
- JPd Junín en pendientes 12-25%.
- JPdep Junín en pendientes 12-25-50%, pedregosa; por ser esta fase la más fre cuente en la Asociación merece especial atención; apta para ganadería extensiva.
- JPed Junín en pendientes 25-50% y 12-25%.
- JPef Junín en pendientes del 25-50% y aún mayores. Están muy expuestas a la erosión, haciéndose necesario mantenerlos con vegetación permanen te, como pastos y reforestarla con árboles nativos.
- JPf Junín en pendientes superiores del 50%; apta únicamente para el cre cimiento de la vegetación natural.

#### Serie JUNIN

Es la más importante dentro de la asociación. Ocupa un 50% del área; se ha desarrollado a partir de calizas fosilíferas, suelo pro fundo y de apreciación textural mediana a pesada. El drenaje externo es rápí do, el interno varía de medio a lento y el natural bien drenado.

Descripción

Perfil No. C-1

Fecha: Marzo 5/70

Localización: Hacienda El Carmen

Foto aérea: 37071

Altitud: 820 m.

Plancha: 135-III-D

- 00 - 35 cm. Franco arcillo arenosa; en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); bloques subangulares fuertes, gruesos; dura, friable, ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; permeabilidad moderadamente lenta; retención de humedad, buena; contenido de carbono orgánico normal; presencia de raicillas y macroorganismos, abundante; efervescencia con  $H_2O_2$  fuerte, con HCl ligera; pH 6.9; se observan grietas verticales; límite gradual, suave.
- A
- 35 - 67 cm. Franco arcillosa; en húmedo pardo amarillento (10YR 5/8); migajón; muy dura, firme, pegajosa, ligeramente plástica; permeabilidad, lenta; contenido de carbono orgánico, muy pobre; presencia de raicillas escasa, de macroorganismos, regular; ligera efervescencia con  $H_2O_5$  y fuerte con HCl; pH 6.9; se observan piedras en un 10% y grietas verticales, límite claro.
- AB
- 67 - 114 cm. Arcillosa; en húmedo amarillo (10YR 7/8) y con un gris claro en un 15% (10YR 7/0); masiva a columnar, friable, pegajosa, ligeramente plástica; permeabilidad lenta; retención de humedad buena; contenido de carbono orgánico muy pobre; presencia de raicillas escasa; efervescencia con  $H_2O_2$  ligera, con HCl violenta; pH 7.8; se observan grietas verticales y calizas; límite claro.
- B<sub>2</sub>
- 114 - 150 cm. Franco arcillo limosa; en húmedo, gris (10YR 6/1) y amarillo (10YR 7/8) en un 40%; sin estructura; friable, ligeramente pegajosa, ligeramente plástica; permeabilidad, lenta; retención de humedad buena; contenido de carbono orgánico, muy pobre; presencia de raicillas
- C

no hay; presencia de macroorganismos no hay; efervescencia con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, ligera y con HCl violenta; pH 7.9; se observan manchas grises prominentes y piedras calcáreas.

### Interpretación del análisis químico

Alto contenido de carbonato cálcico en todo el perfil; pH casi neutro a alcalino a medida que se profundiza. Estos valores están relacionados directamente con el alto porcentaje de saturación de bases y el muy alto contenido de bases totales. La capacidad catiónica de cambio de muy alta a alta en los dos últimos horizontes; el porcentaje de carbono varía de normal a muy pobre. Fertilidad moderada.

### Serie JUNIN (Variación)

Franca. Apreciación textural pesada hasta los 90 cm. y mediana a medida que se profundiza.

Por encontrarse en relieve generalmente ondulado e inclinado, el drenaje externo es moderadamente rápido. El drenaje interno varía de lento a mediano siendo el natural bien drenado.

### Descripción

Perfil No. G-5

Fecha: Marzo 5/70

Localización: Luchaderos

Foto aérea: 36420

Altitud : 980 m.

Plancha : 135-IV-A

00 - 40 cm. Franca; en húmedo pardo grisáceo oscuro (2.5Y 4/2); migajosa; dura, friable, ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; permeabilidad moderada; retención de humedad regular; contenido de carbono orgánico normal; presencia de raicillas y macroorganismos, abundante

dante; pH 6.7; límite claro, suave.

40 - 60 cm. Arcillosa; rojo (2.5YR 5/8); bloques subangulares moderados, gruesos; dura, firme, pegajosa y plástica; permeabilidad lenta; reten<sub>B</sub>ción de humedad buena; contenido de carbono orgánico muy pobre; presencia de raicillas, abundante, de macroorganismos regular; pH 6.7; límite claro.

60 - 90 cm. Arcillosa; en húmedo pardo (10YR 5/3) con un 15% de moteados pardo amarillentos claros (10YR 6/4); bloques subangulares fuertes gruesos; moderadamente dura, firme; pegajosa y plástica; permeabili<sub>B3</sub>dad lenta; retención de humedad buena; contenido de carbono orgánico no hay; presencia de raicillas regular, de macroorganismos escasa; hubo efervescencia ligera con HCl y ninguna con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; pH 7.0; se observan agrietamientos verticales; límite difuso.

90 - 150 cm. Franco arcillosa; pardo amarillento (10YR 5/8) con 20% de mo<sub>C</sub>teados grises oliváceos (5Y 5/2); masiva; ligeramente dura, friable, pegajosa y plástica; permeabilidad lenta; retención de humedad buena; contenido de carbono orgánico no hay; presencia de raicillas y macroorganismos escasa; efervescencia fuerte con HCl y ninguna con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; pH 7.7.

#### Interpretación del análisis químico

A diferencia de la anterior, el contenido de carbonatos de calcio aumenta a medida que se profundiza el perfil. Las bases totales son altas en todos los horizontes, mientras que la capacidad catiónica de cambio varía entre mediana y alta. El porcentaje de saturación de bases continúa siendo alto, debido a la proporción ocupada de bases intercambiables de cal<sub>C</sub>cio. El carbono orgánico es pobre en el primer horizonte y muy pobre en los demás. El fósforo aprovechable es muy pobre en todo el perfil. El nivel de fertilidad es moderado.

ANALISIS FISICO-QUIMICOS

Serie: JUNIN (Variación)

No. Campo: G-5

Nos. Lab.: 53689-53692

No.	Profundidad cm.	Granulometría			Textura
		A%	L%	Ar%	
1	00-40	44	32	24	F
2	40-60	24	36	40	Ar
3	60-90	30	30	40	Ar
4	90-150	32	30	38	FAr

No.	pH 1:1	CaCO <sub>3</sub> %	Humedad %	Complejo de cambio me/100 g.					
				CCC	BP	Ca	Mg	K	Na
1	6.7		2.0	17.5	15.9	14.6	1.2	0.1	0.04
2	6.7		3.1	25.6	24.2	23.5	0.6	0.1	0.04
3	7.0	+	3.1	23.5	(29.8)	24.7	2.0	0.1	0.04
4	7.7	++	3.1	19.4	(26.1)	23.9	2.0	0.1	0.1

No.	Saturaciones %				Materia orgánica			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
	T	Ca	Mg	K	C%	N%	C/N	Kg/Hect.
1	90.9	83.4	6.9	0.6	1.53			4
2	94.5	91.8	2.3	0.4	0.46			2
3	-	-	-	0.4	0.20			2
4	-	-	-	0.5	0.05			2

Fertilidad: 6

Serie POLONIA

Es la segunda en importancia, ocupando un 30% del área de la asociación.

Los suelos se han desarrollado de materiales sedimentarios de areniscas y arcillas pizarrosas; drenaje natural imperfecto, el externo es rápido, y el interno lento; la apreciación textural es mediana en los primeros 40 cm. tornándose pesada a medida que se profundiza.

Descripción

Perfil No. F-1

Fecha : Marzo 5/70

Localización: Hacienda Polonia

Foto aérea : 37071

Altitud : 1.100 m.

Plancha : 135-IV-A

- 00 - 30 cm. Franco arcillo arenosa; pardo oscuro (10YR 3/3); bloques subangulares fuertes, gruesos; dura, firme, pegajosa, ligeramente -  
A<sub>1</sub> plástica; permeabilidad lenta; retención de humedad buena; contenido de carbono orgánico normal; presencia de raicillas y macroorganismos abundante; efervescencia con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, ligera; pH 5.0; límite gradual, suave.
- 30 - 39 cm. Franco arcillosa; pardo (7.5YR 4/4) con 10% de moteados rojos (2.5YR 4/8); bloques subangulares, fuertes, gruesos; dura, firme, pegajosa y plástica; permeabilidad lenta; retención de humedad buena; contenido de carbono orgánico muy pobre; presencia de raicillas regular, y de macroorganismos abundante; efervescencia con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, ligera; pH 4.9; límite gradual, ondulado.  
B
- 39 - 150 cm. Arcillosa; gris (2.5YR 5/6) con un 20% de moteados amarillentos rojizos (7.5YR 6/8) y 5% de moteados rojos (7.5R 4/8); masiva, firme, pegajosa y plástica; permeabilidad muy lenta; retención de  
C

ANALISIS FISICO-QUIMICOS

Serie: POLONIA

No. Campo: F-1

Nos. Lab.: 53649-53651

No.	Profundidad cm.	Granulometría			Textura
		A%	L%	Ar%	
1	00-30	56	18	26	FArA
2	30-39	34	32	34	FAr
3	39-150	26	26	48	Ar

No.	pH 1:1	Humedad %	Complejo de cambio me/100 g.					
			CCC	BT	Ca	Mg	K	Na
1	5.0	1.0	14.9	10.3	8.4	1.6	0.3	0.04
2	4.9	2.0	15.3	5.5	4.9	0.4	0.2	0.04
3	4.9	2.0	18.0	5.4	2.8	2.4	0.2	0.04

No.	Saturaciones %				Materia orgánica			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Al
	T	Ca	Mg	K	C%	N%	C/N	Kg/Hect.	me/100
1	69.1	56.4	10.7	2.0	1.46			11	1.6
2	35.9	32.0	2.6	1.3	0.57			4	
3	30.0	15.6	13.3	1.7	0.20			2	

Fertilidad: 4

humedad buena; contenido de carbono orgánico muy pobre; presencia de raicillas y macroorganismos escasa; pH 4.9.

### Interpretación del análisis químico

Presenta reacción ácida en todos los horizontes; la capacidad de intercambio de cationes es mediana en todo el perfil: el potasio en su límite inferior, crítico para poder cubrir las necesidades de las plantas cultivadas, siendo el calcio y el magnesio los que se encuentran en mayor proporción; las bases totales son altas en el primer horizonte y regulares en los demás; saturación de bases alta a mediana; el porcentaje de carbono orgánico se presenta pobre en el primer horizonte y muy pobre a partir de los 30 cm.; el contenido de fósforo es muy pobre para todo el perfil. Fertilidad baja.

### Serie BERLIN

Ocupa un 15% del área de la asociación Junín. Se ha desarrollado de material parental calcáreo, encontrándose éste a partir de los 90 cm. y en un 20%. Suelo profundo con agrietamientos verticales y apreciación textural liviana en el primer horizonte y pesada en los demás; drenaje interno lento, externo medio y natural moderado.

### Descripción

Perfil No. G-4

Fecha: Marzo 5/70

Localización: Berlín (Cárcel del Socorro)

Foto aérea: 36320

Altitud: 980 m.

Plancha: 135-IV-A

00 - 40 cm. Franca; pardo grisáceo muy oscuro (2.5Y 3/2); bloques subangulares, moderados, medios; friable, ligeramente pegajosa, ligeramente plástica; permeabilidad moderada; retención de humedad buena ;

ANALISIS FISICO-QUIMICOS

Serie: BERLIN

No.Campo: G-4

Nos.Lab.: 53686-53688

No.	Profundidad cm.	Granulometría			Textura
		A%	L%	Ar%	
1	00-40	28	48	24	F
2	40-90	14	30	56	Ar
3	90-150	16	34	50	Ar

No.	pH 1:1	CaCO <sub>3</sub> %	Humedad %	Complejo de cambio me/100 g.					
				CCC	BT	Ca	Mg	K	Na
1	6.1		1.0	17.8	(17.0)	12.9	4.0	0.1	0.04
2	7.6	+	3.1	26.4	(30.7)	26.3	3.2	0.2	1.0
3	7.7	+	2.0	17.5	(20.6)	17.9	1.2	0.1	1.4

No.	Saturaciones %				Materia orgánica			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Salinidad		
	T	Ca	Mg	K	C%	N%	C/N	Kg/Hect.	C.E	Sna	Clase
1	95.5	72.5	22.5	0.6	1.46			2	-	-	-
2	-	-	-	0.8	0.67			2	0.4	-	N
3	-	-	-	0.6	0.30			2	1.0	-	N

Fertilidad: 5

contenido de carbono orgánico pobre; presencia de raicillas y macroorganismos regular; pH 6.1; límite gradual, suave.

40 - 90 cm. Arcillosa; gris muy oscuro (5Y 3/1); bloques subangulares moderados, medios; firme, pegajosa y plástica; permeabilidad lenta; retención de humedad buena; contenido de carbono orgánico muy pobre; presencia de raicillas y macroorganismos escasa; pH 7.6. Se observaron en este horizonte algunos agrietamientos verticales; límite difuso.

90 - 150 cm. Arcillosa; pardo amarillento (10YR 5/4); masiva; firme, pegajosa y plástica; permeabilidad lenta; retención de humedad buena; contenido de materia orgánica muy pobre; no hay presencia de raicillas ni de macroorganismos; pH 7.7; formaciones especiales: piedras calcáreas desde los 10 cm., en un 20%.

#### Interpretación del análisis químico

Reacción ligeramente ácida en el primer horizonte y alcalina a mayores profundidades; la capacidad catiónica de cambio varía de mediana a alta; bases totales en proporciones altas; la saturación de bases es generalmente muy alta debido al contenido de carbonatos cálcicos libres; el porcentaje de carbón orgánico varía de pobre a muy pobre; el fósforo aprovechable es muy pobre. El nivel de fertilidad es bajo.

#### Serie SALITRE

Ocupa un cinco por ciento de la asociación. Se caracteriza por presentar estructura laminar a partir de los 35 cm. y un material sedimentario calcáreo macrocristalino, constituido por alineamientos de cristales de carbonato cálcico (posiblemente aragonita) aciculares y columnares. En el primer horizonte se observan algunas grietas; calizas fosilíferas. Apreciación textural pesada en los primeros 90 cm. y mediana a mayor profundidad; drenaje externo rápido, interno medio y natural bien drenado.

Descripción

Perfil No. F-3

Fecha : Marzo 5/70

Localización: Carreteable a Simacota, Hacienda El Espino

Foto aérea: 37071

Altitud: 750 m.

Plancha: 135-III-D

- 00 - 35 cm. Arcillosa; negro (LOYR 2/1); bloques subangulares, débiles, finos y medios; friable, pegajosa y plástica; permeabilidad lenta; retención de humedad muy buena; contenido de carbono orgánico alto; A<sub>1</sub> presencia de raicillas y macroorganismos abundante; efervescencia con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> fuerte y con HCl violenta; pH 7.2; formaciones especiales: calizas; límite claro, ondulado.
- 35 - 90 cm. Arcillosa; negro (LOYR 2/1); laminar; friable, pegajosa; permeabilidad lenta; retención de humedad buena; contenido de carbono orgánico normal; presencia de raicillas y macroorganismos escasa; B<sub>2</sub> efervescencia con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> fuerte, con HCl violenta; pH 7.5; formaciones especiales: aragonitas 30%; límite difuso.
- 90 - 150 cm. Franco arcillo arenosa; laminar; material sedimentario de textura macrocristalina constituido por alineamientos de cristales de CaCO<sub>3</sub> (posiblemente aragonita), aciculares y columnares. C

Interpretación del análisis químico

Elevado porcentaje de carbonato de calcio lo que origina pH casi neutro y muy alto contenido de bases totales; la capacidad catiónica de cambio varía de mediana a muy alta; el porcentaje de carbono orgánico es alto en el primer horizonte y normal en los demás, lo que indica un alto contenido de materia orgánica; el fósforo aprovechable es muy pobre. Fertilidad moderada.

ANALISIS FISICO-QUIMICOS

Serie: SALITRE

No.Campo: F-3

Nos.Lab.: 53652-53654

No.	Profundidad cm.	Granulometría			Textura
		A%	L%	Ar%	
1	00-35	26	24	50	Ar
2	35-90	40	20	40	Ar
3	90-150	48	22	30	FARA

No.	pH 1:1	CaCO <sub>3</sub> %	Humedad %	Complejo de cambio me/100 g.					
				CCC	BT	Ca	Mg	K	Na
1	7.2	+++	4.2	18.3	(63.1)	60.4	2.3	0.4	0.04
2	7.5	+++	1.0	18.6	(55.0)	52.9	2.0	0.1	0.04
3	7.5	+++	3.1	33.4	(54.2)	53.1	0.8	0.2	0.1

No.	Saturaciones %				Materia orgánica			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
	T	Ca	Mg	K	C%	N%	C/N	Kg/Hect.
1	-	-	-	2.2	3.86			4
2	-	-	-	0.5	1.67			0
3	-	-	-	0.6	2.42			0

Fertilidad: 7

2. - Suelos desarrollados a partir de materiales sedimentarios (areniscas y arcillas terciarias).

2.1. Asociación SOCORRO - Espanto - Rovira (SO)

Ocupa una extensión considerable dentro del municipio , con pendientes de 7-12-25-50 y mayores de 50%; erosión ligera en algunos sectores.

La ganadería extensiva constituye el principal renglón de explotación, con razas Cebú, Criollo, Normando, y Herdford. Las praderas se encuentran con pastos puntero, guinea, imperial y naturales, propios del medio.

La agricultura está representada por caña de azúcar, café, tabaco, yuca y plátano, principalmente. La vegetación natural ha sido talada, y sólo quedan algunos sectores donde aún se conservan especies de arracán, cucharo, guarumo, ceiba, caracolí y carbonero.

El sobrepastoreo en los potreros ha hecho que en algunas zonas se presente erosión ligera, que amenaza tornarse más grave, si se siguen explotando desmedidamente, especialmente en aquellas partes de pendientes pronunciadas. Se deben adelantar campañas tendientes a enseñar al campesino el mejor uso y manejo de estas tierras.

Las series que componen esta asociación y la proporción en que se presentan, son las siguientes:

Serie	%
Socorro	60
El Espanto	20
Rovira	20

2.1.1. Fases:

SOcd Socorro en pendientes 7-12-25%. Las áreas dedicadas a la ganadería ,

se deben mantener con pastos mejorados como el guinea, pangola, puntero e imperial; el sobrepastoreo es perjudicial. Los cultivos permanentes o semipermanentes, aptos para estas zonas son los más recomendables siguiendo prácticas de conservación de suelos y realizando fertilizaciones periódicas.

S0de1 Socorro en pendientes 12-25-50%; erosión ligera. Dada la susceptibilidad a erosionarse, no se aconsejan los cultivos limpios, se deben mantener con vegetación permanente; los pastos se recomiendan, siempre y cuando exista una rotación de potreros, se fertilicen periódicamente y se evite el sobrepastoreo; también se deben llevar a cabo algunas prácticas de conservación, como es la de hacer surcos en barreras vivas, etc.

S0ef1 Socorro en pendientes 25-50 y mas de 50%; erosión ligera. Estas tierras merecen un especial cuidado, debido al fuerte pronunciamiento de la pendiente y a los avances de la erosión. No son propias para cultivos limpios; son utilizables para vegetación permanente con fuertes limitaciones y mediante el uso de prácticas intensivas de conservación. El mejor uso que se le debe dar es el de bosque, reforestando con especies nativas que además de protección contra la erosión, representan fuente de ingreso al campesino.

S0d Socorro en pendientes 12-25%.

S0bc Socorro en pendientes 3-7-12%.

S0ef Socorro en pendientes 25-50 y más de 50%.

S0f Socorro en pendientes 50% y más.

S0de Socorro en pendientes 12-25-50%.

#### Serie SOCORRO

Es la más importante por su extensión, caracterizándose por presentar texturas pesadas y perfil moderadamente profundo. Estos suelos se han desarrollado de material parental de areniscas. Se observa además en el perfil, grietas verticales y horizontales. Relieve ondulado; drenaje externo rápido, interno lento, natural moderadamente bien drenado.

Descripción

Perfil: C-13

Fecha: Marzo 7/70

Localización: Vereda La Honda

Foto aérea : 36421

Altitud : 1.600 m.

Plancha : 135-IV-C

- 00 - 30 cm. Arcillosa; pardo amarillento oscuro (10YR 4/4); granular; friable, ligeramente pegajosa, ligeramente plástica; permeabilidad moderada; retención de humedad regular; contenido de carbono orgánico normal; presencia de raicillas, abundante, de macroorganismos regular; pH 4.7; límite claro, suave.
- 30 - 70 cm. Arcillosa; amarillo rojizo (7.5YR 6/8); bloques subangulares muy débiles; friable, pegajosa y plástica; permeabilidad lenta; retención de humedad buena; contenido de carbono orgánico no hay; presencia de raicillas abundante, de macroorganismos regular; pH 4.9; límite gradual, suave.
- 70 - 110 cm. Arcillosa; amarillo rojizo (7.5YR 6/8) con moteados rojos (10R 4/6); migajón; firme, pegajosa y plástica; permeabilidad lenta; contenido de carbono orgánico no hay; presencia de raicillas escasa, de macroorganismos regular; pH 5.4; formaciones especiales: areniscas de diferentes tamaños; límite difuso.
- 110 - 150 cm. Arcillosa; rojo pálido (10R 6/2) con un 15% de moteados rojo débil (10YR 4/3) y un 10% de moteados pardo fuerte (7.5YR 5/8); bloques subangulares moderados, medios; firme, muy pegajosa, muy plástica; permeabilidad muy lenta; retención de humedad muy buena; contenido de carbono orgánico no hay; presencia de raicillas y macroorganismos no hay; pH 5.4.

ANALISIS FISICO-QUIMICOS

Serie: SOCORRO

No.Campo: C-13

Nos.Lab.: 53677-53680

No.	Profundidad cm.	Granulometría			Textura
		A%	L%	Ar%	
1	00-30	28	30	42	Ar
2	30-70	12	28	60	Ar
3	70-110	28	20	52	Ar
4	110-150	30	20	50	Ar

No.	pH 1:1	Humedad %	Complejo de cambio me/100 g.					
			CCC	BT	Ca	Mg	K	Na
1	4.7	3.1	18.6	1.8	0.8	0.6	0.4	0.04
2	4.9	4.2	16.5	1.0	0.4	0.4	0.2	0.04
3	5.4	2.0	12.6	1.3	0.6	0.4	0.3	0.04
4	5.4	3.1	7.0	0.9	0.4	0.2	0.3	0.04

No.	Saturaciones %				Materia orgánica			P2O5
	T	Ca	Mg	K	C%	N%	C/N	Kg/Hect.
1	9.7	4.3	3.2	2.2	2.00			0
2	6.1	2.4	2.4	1.2	0.26			0
3	10.3	4.8	3.2	2.4	0.21			0
4	12.9	5.7	2.9	4.3	0.36			0

Fertilidad: 2

### Interpretación del análisis químico

El pH es muy ácido en el primer horizonte; ácido a partir de 70 cm.; la capacidad catiónica de cambio es baja en los últimos horizontes y mediana en los primeros; tanto las bases totales como las saturaciones son bajas en los primeros 20 cm. y medianas en los demás; la presencia de carbono orgánico es normal; el fósforo aprovechable es pobre; el nivel de fertilidad es muy bajo.

### Serie EL ESPANTO

Se ha desarrollado a partir de materiales sedimentarios no diferenciados, los cuales afloran en algunos sectores presentando, por tanto una profundidad efectiva superficial. La apreciación textural es pesada; drenaje externo rápido, interno lento y natural bien drenado.

### Descripción

Perfil No. C-11

Fecha : Marzo 6/70

Localización: Presa para el acueducto de El Socorro

Altitud : 1.420 m.

Foto aérea: 36.422

Plancha : 135-IV-C

- 00 - 25 cm. Arcillosa; pardo amarillento oscuro (10YR 4/4); masiva; dura, firme, pegajosa, plástica; permeabilidad lenta; retención de humedad buena; contenido de carbono orgánico normal; presencia de raicillas y de macroorganismos abundante; pH 5.2; límite difuso.
- A<sub>1</sub>
- 25 - 40 cm. Arcillosa; pardo oscuro (10YR 4/3); bloques subangulares, moderados medios; friable, ligeramente pegajosa, no plástica; permeabilidad lenta; retención de humedad buena; contenido de carbono orgánico normal; presencia de raicillas y macroorganismos abundante; pH 5.3; límite abrupto.
- B

ANALISIS FISICO-QUIMICOS

Serie: EL ESPANTO

No.Campo: C-11

Nos.Lab.: 53667-53668

No.	Profundidad cm.	Granulometría			Textura
		A%	L%	Ar%	
1	00-25	26	22	52	Ar
2	25-40	24	30	46	Ar

No.	pH 1:1	Humedad %	Complejo de cambio me/100 g.					
			CCC	BT	Ca	Mg	K	Na
1	5.2	2.0	21.2	12.9	8.5	4.0	0.4	0.04
2	5.3	3.1	30.5	11.7	9.0	2.4	0.3	0.04

No.	Saturaciones %				Materia orgánica			P2O5	Al
	T	Ca	Mg	K	C%	N%	C/N	Kg/Hect	me/100
1	60.8	40.1	18.9	1.9	1.91			4	3.1
2	38.4	29.5	7.9	1.0	1.84			2	

Fertilidad: 5

40 - 120 cm. Material parental de arcillas.

C

Interpretación del análisis químico

Alta capacidad catiónica de cambio; alto contenido de bases totales; el porcentaje de saturación de bases es muy alto en el primer horizonte y alto en el segundo; el porcentaje de carbono orgánico se presenta en general normal, y el fósforo aprovechable muy pobre; reacción ácida. El nivel de fertilidad es bajo.

Serie ROVIRA

Es la de menor importancia dentro de la Asociación y también se han desarrollado de materiales sedimentarios de areniscas; el perfil es muy profundo, de apreciación textural mediana. El drenaje externo es muy rápido, el interno moderadamente lento y el natural bien drenado.

Descripción

Perfil No. G-9

Fecha : Marzo 5/70

Localización: Escuela Los Morros

Altitud : 1.400 m.

Foto aérea: 36420

Plancha : 135-IV-A

00 - 60 cm. Franco arcillosa; pardo amarillento oscuro (10YR 3/4); bloques subangulares moderados, medios; dura, firme, muy pegajosa y plástica; permeabilidad moderadamente lenta; retención de humedad buena; contenido de carbono orgánico pobre; presencia de raicillas y macroorganismos abundante; pH 5.1; límite difuso.

60 - 120 cm. Franco arcillosa; pardo oscuro (10YR 4/3); bloques subangula

ANALISIS FISICO-QUIMICOS

Serie: ROVIRA

No.Campo: G-9

Nos.Lab.: 53684-53686

No.	Profundidad cm.	Granulometría			Textura
		A%	L%	Ar%	
1	00-60	42	30	28	FAR
2	60-120	38	28	34	FAR
3	120-150	48	20	32	FAR

No.	pH 1:1	Humedad %	Complejo de cambio me/100 g.					
			CCC	BT	Ca	Mg	K	Na
1	5.1	2.0	9.8	2.9	1.6	1.2	0.1	0.04
2	5.1	1.0	7.3	1.0	0.4	0.4	0.1	0.1
3	5.3	1.0	7.3	1.2	0.8	0.4	0.04	0.04

No.	Saturaciones %				Materia orgánica			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Al
	T	Ca	Mg	K	C%	N%	C/N	Kg/Hect.	me/100
1	29.6	16.3	12.2	1.0	1.47			2	3.5
2	13.7	5.5	5.5	1.4	0.50			2	
3	16.4	11.0	5.5	0.5	0.25			2	

Fertilidad: 1

res, medios y gruesos; dura, friable, no pegajosa, no plástica; permeabilidad moderadamente lenta; retención de humedad buena; contenido de carbono orgánico muy pobre; presencia de raicillas escasa, de macroorganismos regular; pH 5.1; límite difuso.

120 - 150 cm. Franco arcillo arenosa; rojo amarillento (5YR 4/8) con un 10% de moteados pardo amarillentos (10YR 6/6); bloques subangulares, moderados, gruesos; dura, friable, ligeramente pegajosa, no plástica; permeabilidad moderada; retención de humedad buena; contenido de carbono orgánico muy pobre; no hay raicillas; presencia de macroorganismos escasa; pH 5.3.

#### Interpretación del análisis físico químico

Capacidad catiónica de cambio baja y pobre las bases totales; la saturación de bases moderada; el porcentaje de carbono orgánico pobre en el primer horizonte y muy pobre en los demás; el fósforo aprovechable es muy pobre; bajo nivel de fertilidad.

#### 2.2. Serie GALAPO (GA)

Esta serie presenta características típicas de horizontes sepultados. El perfil es profundo, de apreciación textural mediana sobre pesada. El drenaje externo es rápido; el interno lento y el natural bien drenado. El material parental lo constituyen areniscas.

##### 2.2.1. Fases:

GAcD Galapo en pendientes 7-12-25%

GAde Galapo en pendientes 12-25-50%

Descripción

Perfil No. F-8

Fecha : Marzo 6/70

Localización: Vereda Galapo

Altitud: 1.350 m.

Foto aérea: 36422

Plancha : 135-III-D

- 00 - 29 cm. Franco arcillosa; pardo amarillento oscuro (10YR 4/4); masiva; friable, ligeramente pegajosa; permeabilidad moderada; retención de humedad buena; contenido de carbono orgánico normal; presencia de raicillas y de macroorganismos abundante; pH 5.0; límite claro, suave.
- I
- 29 - 71 cm. Franco arcillosa; pardo oscuro (10YR 3/3); bloques subangulares, moderados, medios; friable, ligeramente pegajosa, ligeramente plástica; permeabilidad moderada; retención de humedad buena; contenido de carbono orgánico pobre; presencia de raicillas regular, de macroorganismos abundante; pH 5.0; límite abrupto.
- A<sub>1</sub>
- 71 - 106 cm. Franco arcillosa; rojo (10R 4/6) con un 10% de moteados de color pardo fuerte (7.5YR 5/8); bloques subangulares medios, moderados, finos; consistencia dura, firme, pegajosa y plástica; permeabilidad lenta; retención de humedad buena; contenido de carbono orgánico no hay; pH 5.6; límite difuso.
- B
- 106 - 150 cm. Arcillosa; amarillo rojizo (5YR 6/8) con un 15% de moteados rojos (10R 5/8); bloques subangulares moderados y gruesos; consistencia extremadamente dura, firme, pegajosa y plástica; permeabilidad lenta; retención de humedad buena; contenido de carbono orgánico no hay; no hay presencia de raicillas ni de macroorganismos; pH 5.3.
- C

Interpretación del análisis químico

Son suelos ácidos, de baja capacidad catiónica de cam

ANALISIS FISICO-QUIMICOS

Serie: GALAPO

No. Campo: F-8

Nos. Lab.: 53663-53666

No.	Profundidad cm.	Granulometría			Textura
		A%	L%	Ar%	
1	00-29	22	44	34	FAr
2	29-71	34	38	28	FAr
3	71-106	32	34	34	FAr
4	106-150	28	22	50	Ar

No.	pH 1:1	Humedad %	Complejo de cambio me/100 g.					
			CCC	BT	Ca	Mg	K	Na
1	5.0	2.0	9.8	1.3	0.8	0.4	0.1	0.04
2	5.0	2.0	8.6	1.3	0.8	0.4	0.1	0.04
3	5.6	2.0	8.2	2.1	1.0	1.0	0.1	0.04
4	5.3	3.1	9.5	1.7	1.0	0.6	0.1	0.04

No.	Saturaciones %				Materia orgánica			P2O5	Al
	T	Ca	Mg	K	C%	N%	C/N	Kg/Hect.	me/100
1	13.3	8.2	4.1	1.0	1.72			2	2.9
2	15.1	9.3	4.6	1.2	1.12			0	
3	25.6	12.2	12.2	1.2	0.10			0	
4	17.9	10.5	6.3	1.1	0.20			0	

Fertilidad: 1

bio y pobres en bases totales; la saturación de bases mediana; el carbono orgánico normal en el primer horizonte, pobre en el segundo y muy pobre en los demás; el fósforo aprovechable es muy pobre. El nivel de fertilidad muy bajo.

### 2.3. Serie LIMONES (LI)

Ocupa esta unidad una pequeña franja de tierra que se caracteriza por presentar una topografía quebrada en pendientes de 25-50 y mayores de 50%.

Se han desarrollado a partir de material parental de areniscas y arcillas en complejo. Es el perfil moderadamente profundo y de apreciación textural pesada.

En la actualidad estos suelos se encuentran sembrados con café y pequeños sectores con pasto guinea.

Dadas las pendientes tan pronunciadas, el drenaje externo es muy rápido, el interno moderadamente lento y natural bien drenado.

#### 2.3.1. Fases:

Life Limones en pendientes 50% y mas, y 25-50%

#### Descripción

Perfil No. G-12

Fecha : Marzo 5/70

Localización: Sitio Los Limones

Altitud : 1.425 m.

Foto aérea : 36420

Plancha : 135-IV-A

00 - 20 cm. Franca; pardo oscuro (7.5YR 4/4); granular; blanda, friable,  
A no pegajosa, no elástica; permeabilidad moderadamente rápida; reten

ANALISIS FISICO-QUIMICOS

Serie: LIMONES

No.Campo: G-12

Nos.Lab.: 53697-53698

No.	Profundidad cm.	Granulometría			Textura
		A%	L%	Ar%	
1	00-20	40	34	36	F
2	20-80	30	40	30	Ar

No.	pH 1:1	Humedad %	Complejo de cambio me/100 g.					
			CCC	BT	Ca	Mg	K	Na
1	5.0	1.0	15.4	10.2	6.4	3.6	0.2	0.04
2	4.8	2.0	13.9	6.1	3.2	2.8	0.1	0.04

No.	Saturaciones %				Materia orgánica			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Al
	T	Ca	Mg	K	C%	N%	C/N	Kg/Hect.	me/100
1	00.2	41.6	23.4	1.3	1.66			11	1.0
2	43.9	23.0	20.1	0.7	1.12			2	

Fertilidad: 3

ción de humedad buena; contenido de carbono orgánico normal; presencia de raicillas y macroorganismos abundante; pH 5.0; límite gradual, suave.

20 - 80 cm. Arcillosa; pardo amarillento oscuro (10YR 4/4); bloques subangulares moderadamente gruesos; dura, friable, pegajosa y plástica; permeabilidad lenta; retención de humedad buena; contenido de carbono orgánico, pobre; presencia de raicillas abundante, de macroorganismos regular; pH 4.8; límite claro, suave.

80 - 150 cm. Arcillosa y areniscas en estado de meteorización.

C

#### Interpretación del análisis químico

Suelos muy ácidos; mediana capacidad catiónica de cambio; regulares bases totales; el porcentaje de saturación es muy alto en el primer horizonte y alto en el segundo; el carbono orgánico es normal en los primeros 20 cm. y se torna pobre a mayor profundidad; el fósforo aprovechable es en general muy pobre; bajo nivel de fertilidad.

#### 2.4. Serie CINCHO (CI)

Se caracteriza esta serie por presentar un relieve fuertemente quebrado y pendientes mayores del 50%. El material parental es de areniscas estratificadas intercaladas con calizas fosilíferas hasta una profundidad de 8 a 10 metros.

Se encuentran actualmente algunos sectores cultivados de café.

El drenaje externo es muy rápido, el interno medio y el natural bien drenado.

El perfil es moderadamente profundo y de apreciación textural me  
diana.

2.4.1 Fases:

Cif Cincho en pendientes mayores del 50%.

Se aconseja que la mayor parte de estas tierras se dedi  
que a bosque con árboles que se adapten bien a las condiciones locales. De  
be evitarse las talas y quemas de los ya existentes (guamos y otros árboles).

Descripción

Perfil No. G-8

Fecha : Marzo 5/70

Localización: Sitio Cincho

Altitud : 1.400 m.

Foto aérea: 36420

Plancha : 135-IV-A

00 - 80 cm. Franco arcillosa; pardo oscuro (10YR 3/3); migajón; dura, fria  
ble, ligeramente pegajosa, ligeramente plástica; permeabilidad mode  
A rada; retención de humedad regular; contenido de carbono orgánico  
normal; presencia de raicillas y macroorganismos abundante; pH 5.7;  
límite abrupto.

80 - 150 cm. Materiales de areniscas en complejo con calizas.

Interpretación del análisis químico

Suelos ligeramente ácidos; capacidad catiónica de cambio  
mediana; altas las bases totales y muy alto el porcentaje de saturación de ba  
ses; el carbono orgánico es normal y el fósforo aprovechable muy pobre. El ni  
vel de fertilidad es bajo.

ANALISIS FISICO-QUIMICOS

Serie: CINCHO

No.Campo: G-8

Nos.Lab.: 53693

No.	Profundidad cm.	Granulometría			Textura
		A%	L%	Ar%	
1	00-80	30	36	34	FAr

No.	pH 1:1	Humedad %	Complejo de cambio me/100 g.					
			CCC	BT	Ca	Mg	K	Na
1	5.7	2.0	18.0	14.1	11.0	2.8	0.2	0.1

No.	Saturaciones %				Materia orgánica			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
	T	Ca	Mg	K	C%	N%	C/N	Kg/Hect.
1	78.3	61.1	15.6	1.1	1.78			2

Fertilidad; 5

2.5. Asociación LIBANO - Chapala - Cantarrana - Venecia - Solano -  
Tinjá - Caracol (LH)

Arcilloso fino y franco fino sobre arcilloso fino, arcilloso muy fino, franco fino y material parental; bien, moderadamente bien, imperfecta y pobremente drenados.

Los suelos de esta asociación ocurren en los municipios de San Gil, Curití, Jordán, Pinchote, Páramo, Confines, Palmas, Zapatoca, Betulia y El Socorro a altitudes de 1.000 a 2.500 metros con pendientes de 12-25-50%; erosión ligera a moderada y severa a muy severa. Suelos moderadamente profundos a profundos, en ocasiones se presentan superficiales y muy profundos; apreciación textural mediana a pesada.

En el primer horizonte se aprecia una textura en general franca fina y arcillosa fina; estructura blocosa y granular; consistencia friable; el color es pardo amarillento, pardo a pardo fuerte y pardo grisáceo muy oscuro; el pH comprendido entre 4.5 y 7.8.

Esta asociación presenta subsuelos de textura primordialmente arcillosa fina y arcillosa muy fina, en ocasiones franca fina y material parental; la estructura es blocosa en algunas series o masiva; la consistencia es muy friable a friable y firme; el color es variable entre pardo fuerte, pardo amarillento y rojo amarillento siendo éstos los más comunes; el pH oscila entre 5.0 - 7.9.

El relieve es generalmente quebrado a fuertemente quebrado; la erosión es muy severa.

2.5.1 Fases:

- LHcd Líbano en pendientes 7-12-25%
- LHde Líbano en pendientes 12-25-50%
- LHef Líbano en pendientes 25-50% y más de 50%

Serie LIBANO

Descripción

Perfil : PO-13

Describió: O. Manjarrés; mayo 18/68

Foto : 26699; Vuelo M-1273

Municipio: Zapatoca

Altitud : 1.740 m.

Drenajes: Externo rápido, interno lento, natural bien drenado

Relieve : Quebrado; pendiente 12 - 25%; erosión severa

Vegetación natural: Paja amarga o macana, helecho

Uso actual: Potreros (paja macana)

Material parental: Arenisca (planicie disectada)

Profundidad efectiva: Moderadamente profunda

Apreciación textural: Pesada

Convención: LH

- 00 - 25 cm. Color matriz natural en húmedo, pardo amarillento (10YR 5/4);  
A<sub>1</sub> arcillo arenosa; masiva; muy friable, ligeramente pegajosa, no plástica; macroorganismos cantidad regular, raicillas no hay; límite difuso y suave; pH 5.1.
- 25 - 50 cm. Color matriz natural en húmedo, pardo amarillento (10YR 5/8);  
B<sub>2</sub> arenosa; bloques subangulares, débiles, medios; muy friable, ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; macroorganismos y raicillas no hay; límite claro y ondulado; pH 5.0.
- 50 - 80 cm. Color en húmedo natural y amasado, pardo fuerte (7.5YR 3/8);  
C arcillosa; masiva; friable, ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; macroorganismos y raicillas no hay; pH 5.1.
- 80-210(+) cm. Arenisca  
R

ANALISIS FISICO-QUIMICOS

Serie: LIBANO

No.Campo: PO-13 Nos.Lab.: 29088-29090

No.	Profundidad cm.	Granulometría			Textura
		A%	L%	Ar%	
1	00-25	49	15	36	ArA
2	25-50	37	15	48	Ar
3	50-80	37	15	48	Ar

No.	pH 1:1	Humedad %	Complejo de cambio me/100 g.					
			CCC	BT	Ca	Mg	K	Na
1	5.1	2.4	6.7	1.1	0.5	0.2	0.1	0.3
2	5.0	2.7	13.4	1.4	1.0	0.2	0.1	0.1
3	5.1	3.1	7.7	1.5	1.1	0.1	0.1	0.2

No.	Saturaciones %				Materia orgánica			P2O5
	T	Ca	Mg	K	C%	N%	C/N	Kg/Hect.
1	16.4	7.5	3.0	1.5	0.48	0.04	12	11
2	10.4	7.5	1.5	0.7	0.19			2
3	19.5	14.3	1.3	1.3	0.08			2

Fertilidad: 2

Interpretación del análisis químico

Reacción ácida; baja capacidad catiónica de cambio; pobre en bases totales; mediana saturación de bases; muy pobre el carbón orgánico, el nitrógeno total y el fósforo. Fertilidad muy baja.

Serie CHAPALA

Descripción

Perfil: PV-38

Describió : J. Villegas; noviembre 28/67

Municipio: Curití; altitud 1.600 m. - Foto: 5181; Vuelo M-53

Drenajes : Externo rápido, interno medio, natural bien drenado

Relieve : Fuertemente ondulado; pendiente 12-25%; erosión muy severa

Vegetación natural: Paja macana, pomarroso

Uso actual: Ganadería en pasto puntero y grama, además yuca, plátano, fique

Material parental: Lutita y arenisca (planicie disectada)

Profundidad efectiva: Profunda

Apreciación textural: Pesada

- 00 - 40 cm. Color en húmedo natural y amasado pardo amarillento oscuro (10YR 4/4); arcillosa; bloques subangulares, moderados, gruesos ;  
A<sub>1</sub> friable, ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; macroorganismos abundantes; raicillas cantidad regular; límite gradual y suave; pH 5.4.
- 40 - 90 cm. Color en húmedo natural y amasado pardo amarillento (10YR 5/8);  
B<sub>2</sub> arcillosa; bloques angulares, moderados, finos; friable; pegajosa, plástica; macroorganismos y raicillas escasos; límite gradual y suave; pH 5.9.
- 90 - 165 cm. Descomposición de la lutita con diversos colores, grises, amarillos, rojizos; arcillosa; macroorganismos y raicillas no hay; pH 5.5.  
C

ANALISIS FISICO-QUIMICOS

Serie: CHAPALA

No.Campo: PV-38

Nos.Lab.:22818-22820

No.	Profundidad cm.	Granulometría			Textura
		A%	L%	Ar%	
1	00-40	34	25	40	Ar
2	40-90	16	18	66	Ar
3	90-165	14	18	68	Ar

No.	pH 1:1	Humedad %	Complejo de cambio me/100 g.					
			CCC	BT	Ca	Mg	K	Na
1	5.4	2.2	12.8	3.7	2.5	0.7	0.2	0.3
2	5.9	8.2	18.9	3.6	2.5	0.7	0.1	0.3
3	5.5	4.1	16.7	5.8	4.2	0.7	0.1	0.3

No.	Saturaciones %				Materia orgánica			P2O5
	T	Ca	Mg	K	C%	N%	C/N	Kg/Hect.
1	28.9	19.5	5.5	1.6	0.86	0.10	9	4
2	19.0	13.2	2.7	0.5	0.36			7
3	34.7	28.7	4.2	0.6	0.22			7

Fertilidad: 2

N o t a: Este suelo se encuentra sobre un anticlinal y solamente se presenta lutita.

Interpretación del análisis químico

Reacción ácida; mediana capacidad catiónica de cambio; regular cantidad de bases totales; mediana saturación de bases; muy pobres el carbón orgánico, el nitrógeno total y el fósforo. Fertilidad muy baja.

Serie CANTARRANA

Descripción

Perfil: PM-103

Describió: H. Marín; mayo 20/68

Municipio: Palmas; altitud 1.650 m.

Foto : 26709. Vuelo: M-1273

Drenajes: Externo medio, interno medio, natural moderado

Relieve: Ligeramente quebrado; pendiente 7-12%; erosión moderada

Vegetación natural: Pomarroso, manchador, paja macana

Uso actual: Pastos, yuca, maíz, tabaco

Material parental: Arenisca y lutita (planicie disectada)

Profundidad efectiva: Profunda

Apreciación textural: Mediana

00 - 65 cm. Color en húmedo natural y amasado pardo oscuro (10YR 4/3) ; franco arcillosa; bloques subangulares, moderados, medios; friable, A<sub>1</sub> ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; macroorganismos y raicillas abundantes; límite claro y suave; pH 5.4.

65 - 110 cm. Color matriz natural en húmedo pardo amarillento (10YR 6/8 ) con 10% en moteados de amarillo rojizo (5YR 6/6), en amasado pardo B<sub>2</sub> amarillento (10YR 5/6); arcillosa; bloques subangulares débiles, medios; friable, pegajosa y plástica; macroorganismos y raicillas escasas; límite claro e irregular; pH 5.3.

ANALISIS FISICO-QUIMICOS

Serie: CANTARRANA

No.Campo: FM-103

Nos.Lab.: 29053-29054

No.	Profundidad cm.	Granulometría			Textura
		A%	L%	Ar%	
1	00-65	26	39	35	FAr
2	65-110	22	35	43	Ar

No.	pH 1:1	Humedad %	Complejo de cambio me/100 g.					
			CCC	BT	Ca	Mg	K	Na
1	5.4	4.7	12.0	3.9	1.3	1.3	0.7	0.6
2	5.3	4.1	8.6	0.7	0.3	0.2	0.1	0.2

No.	Saturaciones %				Materia orgánica			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
	T	Ca	Mg	K	C%	N%	C/N	Kg/Hect.
1	32.5	10.8	10.8	5.8	1.55	0.16	10	2
2	8.1	3.5	2.3	1.2	0.30			0

Fertilidad: 3

110 - 200 cm. Lutita y arenisca.

R

Interpretación del análisis químico

Reacción ácida; mediana capacidad catiónica de cambio; regular en bases totales; alta saturación de bases; normales el carbón orgánico y el nitrógeno; muy pobre el fósforo. Fertilidad baja.

Serie VENEZIA

Descripción

Perfil : PV-55

Describió : J. Villegas; diciembre 1/67

Municipio : San Gil; altitud 1.600 m.

Foto : 25558. Vuelo: M-1256

Drenajes: Externo rápido, interno medio, natural bien drenado

Relieve: Fuertemente quebrado; pendiente 25-50%; erosión moderada a severa

Vegetación natural: Espino, ciruelo, gallinero, calapo

Uso actual: Pasto puntero, caña, café, yuca, fique

Material parental: Lutita y arenisca (planicie disectada)

Profundidad efectiva: Muy profunda

Apreciación textural: Pesada

00 - 30 cm. Color en húmedo natural y amasado pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); arcillosa; bloques subangulares, moderados, finos; A<sub>1</sub> friable, ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; macroorganismos y raicillas abundantes; límite gradual y suave; pH 6.7.

30 - 90 cm. Color en húmedo natural y amasado pardo amarillento (10YR 5/8); arcillosa; bloques subangulares, moderados, medios; friable, pegajosa, plástica; macroorganismos y raicillas escasos; límite difuso y suave; pH 6.9.  
B<sub>21t</sub>

ANALISIS FISICO-QUIMICOS

Serie : VENEZIA

No.Campo: PV-55

Nos.Lab.: 22875-22877

No.	Profundidad cm.	Granulometría			Textura
		A%	L%	Ar%	
1	00-30	36	19	45	Ar
2	30-90	28	11	61	Ar
3	90-180	36	11	53	Ar

No.	pH 1:1	Humedad %	Complejo de cambio me/100 g.					
			CCC	BT	Ca	Mg	K	Na
1	6.7	4.1	21.3	17.7	12.8	3.4	1.0	0.5
2	6.9	6.0	16.4	12.1	9.7	1.1	0.9	0.4
3	6.3	5.3	14.0	13.0	6.4	6.0	0.2	0.4

No.	Saturaciones %				Materia orgánica			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
	T	Ca	Mg	K	C%	N%	C/N	Kg/Hect.
1	83.1	60.1	16.0	4.7	1.74	0.16	11	4
2	73.8	59.1	6.7	5.5	0.61			2
3	92.9	45.7	42.9	1.4	0.24			4

Fertilidad: 7

90 - 180 cm. Color en húmedo natural y amasado amarillo pardusco (10YR 6/8);  
B22t arcillosa; bloques subangulares, moderados, medios; friable, pegajosa, plástica; macroorganismos y raicillas no hay; pH 6.3.

### Interpretación del análisis químico

Reacción ligeramente ácida a neutra; alta capacidad catiónica de cambio; altas las bases totales; muy alta la saturación de bases; normales el carbón orgánico y el nitrógeno total; muy pobre el fósforo. Fertilidad moderada.

Serie SOLANO

Descripción

Perfil : PG-65

Describió : A. Gallego; marzo 21/68

Municipio: Páramo; altitud 1.350 m.

Foto : 5257. Vuelo: M-53

Drenajes: Externo rápido, interno medio, natural bien drenado

Relieve: Fuertemente quebrado; pendiente 25-50%; erosión severa

Vegetación natural: Calapo, lechoso, yarumo, paja macana

Uso actual: Caña, pastos

Material parental: Lutita platiforme (planicie disectada)

Profundidad efectiva: Superficial

Apreciación textural: Pesada

00 - 45 cm. Color en húmedo natural y amasado pardo oscuro (7.5YR 4/2) ;  
A<sub>1</sub> arcillosa; bloques subangulares, moderados, medios; friable, pegajosa y plástica; macroorganismos y raicillas abundantes; límite gradual y suave; pH 5.0.

45 - 60 cm. Lutita muy meteorizada; límite abrupto y suave.

C<sub>1</sub>

ANALISIS FISICO-QUIMICOS

Serie: SOLANO

No.Campo: PG-65

No.Lab.: 29279

No.	Profundidad cm.	Granulometría			Textura
		A%	L%	Ar%	
1	00-45	30	13	57	Ar

No.	pH 1:1	Grav. %	Humedad %	Complejo de cambio me/100 g.					
				CCC	BT	Ca	Mg	K	Na
1	5.0	25	8.7	29.9	1.6	1.0	0.2	0.3	0.1

No.	Saturaciones %				Materia orgánica			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
	T	Ca	Mg	K	C%	N%	C/N	Kg/Hect.
1	5.4	3.3	0.7	1.0	2.01	0.32	6	83

Fertilidad: 3

60-170(+) cm. Lutita platiforme

C<sub>2</sub>

Interpretación del análisis químico

Reacción ácida; alta capacidad catiónica de cambio ; p<sub>o</sub> bres las bases totales; baja saturación de bases; normal el carbón orgánico; muy alto el nitrógeno total; regular el fósforo. Fertilidad baja.

Serie TINAJA

Descripción

Perfil : PM-82

Describió: H. Marín; mayo 16/68

Municipio: Confines; altitud 1.920 m.

Foto : 36424. Vuelo: M-1351

Drenajes: Externo medio, interno medio, natural moderado

Relieve: Ligeramente quebrado; pendiente 7-12%; erosión severa

Vegetación natural: Helecho, uvito, drago, chilco

Uso actual: Pastos, rastrojo

Material parental: Lutita y areniscas (planicie disectada)

Profundidad efectiva: Moderadamente profunda

Apreciación textural: Liviana

00 - 35 cm. Color matriz natural en húmedo gris oscuro (10YR 4/1), con 15% de moteados pardos oscuros (7.5YR 4/4); franco arenosa; masiva; friable, ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; macroorganismos escasos, raicillas cantidad regular; límite gradual y suave; pH 5.2.

35 - 80 cm. Mezcla de amarillo (10YR 7/8) y amarillo oliváceo (2.5Y 6/6), en amasado amarillo (10YR 7/8); franca; masiva; friable, ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; macroorganismos y raicillas no hay; límite claro y suave; pH 5.2.

C<sub>1</sub>

ANALISIS FISICO-QUIMICOS

Serie: TINAJA

No.Campo: PM-82

Nos.Lab.: 28940-28941

No.	Profundidad cm.	Granulometría			Textura
		A%	L%	Ar%	
1	00-35	75	19	6	FA
2	35-80	47	29	24	F

No.	pH 1:1	Humedad %	Complejo de cambio me/100 g.					
			CCC	BT	Ca	Mg	K	Na
1	5.2	0.7	5.3	1.8	0.5	0.5	0.6	0.2
2	5.2	1.0	3.0	0.7	0.3	0.2	0.1	0.1

No.	Saturaciones %				Materia orgánica			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
	T	Ca	Mg	K	C%	N%	C/N	Kg/Hect.
1	34.0	9.4	9.4	11.3	1.06	0.08	13	14
2	23.3	10.0	6.7	3.3	0.20			21

Fertilidad: I

80 - 200 cm. Roca de arenisca.

R

Interpretación del análisis químico

Reacción ácida; baja capacidad catiónica de cambio ; pobres las bases totales; alta la saturación de bases; pobre el carbón orgánico; muy pobres el nitrógeno total y el fósforo. Fertilidad muy baja.

Serie CARACOL

Descripción

Perfil : PG-53

Describió: A. Gallego; mayo 18/68

Municipio: Zapatoca; altitud 1.820 m.

Foto : 26701. Plancha M-1273

Drenajes: Externo medio, interno medio, natural bien drenado

Relieve: Ligeramente quebrado; pendiente 7-12%; erosión ligera

Vegetación natural: Pomarroso, guamo, carbonero

Uso actual: Ganadería

Material parental: Arenisca (planicie disectada)

Profundidad efectiva: Superficial

Apreciación textural: Mediana

00 - 30 cm. Color en húmedo natural y amasado pardo amarillento (10YR 5/6); franco arcillo arenosa; grano simple; muy friable, no pegajosa y -  
A<sub>1</sub> ligeramente plástica; macroorganismos escasos; raicillas cantidad regular; límite claro y suave; pH 5.5.

30 - 90 cm. Color en húmedo natural y amasado rojo amarillento (5YR 5/8); franco arcillo arenosa; grano simple; muy friable, plástica y ligeramente pegajosa; macroorganismos y raicillas no hay; límite abrupto y suave; pH 5.8.  
C<sub>1</sub>

ANALISIS FISICO-QUIMICOS

Serie : CARACOL

No.Campo: PG-53

Nos.Lab.: 29069-29070

No.	Profundidad cm.	Granulometría			Textura
		A%	L%	Ar%	
1	00-30	52	17	31	FARa
2	39-90	51	15	34	FARa

No.	pH 1:1	Grav. %	Humedad %	Complejo de cambio me/100 g.					
				CCC	BT	Ca	Mg	K	Na
1	5.5	19	2.9	5.1	1.3	0.5	0.2	0.2	0.4
2	5.8		1.8	4.0	1.6	0.9	0.2	0.2	0.3

No.	Saturaciones %				Materia orgánica			P2O5
	T	Ca	Mg	K	C%	N%	C/N	Kg/Hect.
1	25.5	9.8	3.9	3.9	0.70	0.07	10	0
2	40.0	22.5	5.0	5.0	0.28			4

Fertilidad: 1

90-150(+) cm. Roca arenisca.

R

### Interpretación del análisis químico

Reacción ligeramente ácida; baja capacidad catiónica de cambio; pobres las bases totales; mediana saturación de bases; muy pobres el carbono, el nitrógeno y el fósforo. Fertilidad muy baja.

### B - Valles aluviales

#### 3. - Suelos desarrollados a partir de depósitos aluviales recientes.

Se han originado estos suelos de depósitos recientes dejados por los ríos Suárez y Fonce principalmente y por acción de la gravedad en el caso de los coluvios. Las series que componen esta unidad de suelos, se cartografiaron separadamente.

##### 3.1. Serie BARAYA (BR)

Se caracteriza esta serie por presentarse en relieves planos con pendiente 0-7%. El drenaje externo es moderadamente lento, el interno medio y el natural moderadamente bien drenado.

El perfil característico es profundo, encontrándose a los 120 centímetros un estrato de cantos rodados lo que limita la profundidad efectiva; la apreciación textural es mediana; además ocurren inundaciones y encharcamientos ocasionales.

En la actualidad se hallan explotados con ganadería extensiva de raza cebú. Hay además cultivos de palma de coco; la vegetación natural está representada por arbustos de espina de cabra, y trupillo.

3.1.1. Fases:

BRa Baraya en pendientes 0 - 3%

BRab Baraya en pendientes 0 - 3 - 7%

Descripción

Perfil : G-1

Fecha : Marzo 5/70

Localización: Puente Baraya

Altitud : 700 m.

Foto aérea : 37070

Plancha : 135-III-B

00 - 20 cm. Franco arcillo arenosa; pardo fuerte (10YR 3/3); bloques subangulares, moderados medios; dura, friable, ligeramente pegajosa, ligeramente plástica; permeabilidad moderada; retención de humedad regular; contenido de materia orgánica muy pobre; presencia de raicillas y macroorganismos regular; efervescencia con HCl ligera; pH 7.1; límite gradual, suave.

20 - 120 cm. Franco arcillo arenosa; pardo amarillento oscuro (10YR 3/4); bloques subangulares moderados, medios; ligeramente dura, friable, pegajosa y ligeramente plástica; permeabilidad moderada; retención de humedad regular; contenido de materia orgánica muy pobre; presencia de raicillas y macroorganismos regular; efervescencia con HCl ligera; pH 7.3; límite gradual, ondulado.

120 - 150 cm. Estrato de cantos.

Interpretación del análisis químico

Reacción casi neutra; mediana capacidad catiónica de cambio; bases totales muy altas en la primera capa y altas a partir de los 20

ANALISIS FISICO-QUIMICOS

Serie: BARAYA

Noc.Campo: G-1

Nos.Lab.: 53681-53682

No.	Profundidad cm.	Granulometría			Textura
		A%	L%	C/N	
1	00-20	54	22	24	FARA
2	20-120	52	26	22	FARA

No.	pH 1:1	CaCO <sub>3</sub> %	Humedad %	Complejo de cambio me/100 g.					
				CCC	BT	Ca	Mg	K	Na
1	7.1	++	1.0	12.1	(30.6)	29.4	1.2	0.2	0.04
2	7.3	+	1.0	11.7	(19.1)	18.1	1.8	0.2	0.04

No.	Saturaciones %				Materia orgánica			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
	T	Ca	Mg	K	C%	N%	C/N	Kg/Hect.
1	-	-	-	1.7	0.93			0
2	-	-	-	1.7	0.51			4

Fertilidad: 6

centímetros; el calcio es el catión que representa el alto contenido en las bases totales; los porcentajes de carbono orgánico y fósforo aprovechable son muy pobres. El nivel de fertilidad es moderado.

### 3.2. Serie SAN JOSE (SJ)

Se encuentra ubicada esta serie en la hoya San José, cultivada con caña de azúcar y café. El mulato, el guamo y el carbonero representan las especies vegetales dominantes. El drenaje externo es medio, el interno lento y el natural imperfecto. El nivel freático se encuentra a los 110 centímetros de profundidad; la apreciación textural es mediana en las primeras capas y pesada en la última. El relieve varía de plano a ligeramente plāno, con pendientes hasta del 7%.

#### 3.2.1. Fases:

SJbc San José en pendientes 3-7-12%

#### Descripción

Perfil No. F-14

Fecha : Marzo 7/70

Localización: Hoya San José

Altitud : 1.750 m.

Foto aérea : 36422

Plancha : 135-IV-C

00 - 25 cm. Franco arcillosa; pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2); tendencia a bloques; firme, ligeramente pegajosa, ligeramente plástica; permeabilidad lenta; retención de humedad buena; contenido de materia orgánica alto; presencia de raicillas abundante, de macroorganismos regular; pH 5.8; límite claro, suave.

25 - 50 cm. Franco arcillosa; pardo amarillento (10YR 5/4); masiva; firme, pegajosa, ligeramente plástica; permeabilidad lenta; retención de

ANALISIS FISICO-QUIMICOS

Serie: SAN JOSE

No.Campo: F-14

Nos.Lab.: 53672-53676

No.	Profundidad cm.	Granulometría			Textura
		A%	L%	Ar%	
1	00-25	30	38	32	FAr
2	25-50	32	36	32	FAr
3	50-80	30	40	30	FAr
4	80-120	30	36	34	FAr
5	120-150	20	32	48	Ar

No.	pH 1:1	Humedad %	Complejo de cambio me/100 g.					
			CCC	BT	Ca	Mg	K	Na
1	5.8	5.3	22.7	15.7	13.4	2.1	0.2	0.04
2	5.1	0.1	10.0	2.4	2.0	0.4	0.04	0.04
3	5.0	2.0	8.2	2.0	1.6	0.4	0.04	0.04
4	4.8	2.0	13.9	2.3	2.0	0.2	0.1	0.04
5	4.8	11.1	28.4	6.2	5.3	0.8	0.1	0.04

No.	Saturaciones %				Materia orgánica			P2O5
	T	Ca	Mg	K	C%	N%	C/N	Kg/Hect.
1	69.2	59.0	9.3	0.9	2.68			4
2	24.0	20.0	4.0	0.4	0.68			7
3	24.4	19.5	4.9	0.5	0.55			18
4	16.5	14.4	1.4	0.7	0.82			23
5	21.8	18.7	2.8	0.4	2.50			32

Fertilidad: 6

humedad buena; contenido de materia orgánica muy pobre; presencia de raicillas y macroorganismos regular; pH 5.1; límite difuso.

50 - 80 cm. Franco arcillosa; pardo amarillento (10YR 5/6) con un 15% de moteados grises (10YR 5/1); masiva; pegajosa, ligeramente plástica; permeabilidad lenta; retención de humedad buena; contenido de materia orgánica muy pobre; presencia de raicillas escasa, de macroorganismos no hay; pH 5.0; límite difuso.

80 - 120 cm. Franco arcillosa; gris (10YR 5/1) con un 20% de moteados pardo amarillentos (10YR 5/4); masiva; ligeramente pegajosa, ligeramente plástica; permeabilidad muy lenta; retención de humedad muy buena; contenido de materia orgánica normal; no hay presencia de raicillas ni de macroorganismos; pH 4.8; formaciones especiales: manchas de herrumbre; límite difuso.

120 - 150 cm. Nivel freático; el suelo presenta coloración gris (N5/-); textura arcillosa; pH 4.8.

#### Interpretación del análisis químico

La reacción varía de ligeramente ácida en los primeros 25 centímetros a ácida y muy ácida a medida que se profundiza; la capacidad catiónica de cambio también varía de alta a baja y mediana; las bases totales son altas en la primera capa, pobre hasta los 120 centímetros y regular de allí en adelante; el porcentaje de materia orgánica es alto en la primera capa y muy pobre en las tres subsiguientes, y vuelve a ser normal en la última; el fósforo aprovechable en general es muy pobre. Fertilidad moderada.

#### 3.3. Serie BARIRI (BA)

Se caracteriza por encontrarse en relieve casi plano con pendientes 0-3-7%. El drenaje externo varía de lento a muy lento y el interno lento, el natural es imperfecto. Pueden ocurrir inundaciones frecuentes.

Existen potreros con pasto puntero y cultivos de caña y tabaco. La vegetación natural está representada por especies de junco, higuerón, caracolí y guayabo.

El perfil es muy profundo y de apreciación textural pesada sobre mediana.

### 3.3.1. Fases:

BAab Barirí en pendientes 0-3-7%

#### Descripción

Perfil No. G-9

Fecha : Marzo 6/70

Localización: Hacienda Barirí

Altitud : 1.225 m.

Foto aérea: 37071

Plancha : 135-III-D

00 - 45 cm. Arcillosa; pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); tendencia a bloques; pegajosa, ligeramente plástica; permeabilidad lenta; retención de humedad buena; contenido de materia orgánica normal; presencia de raicillas y macroorganismos abundante; efervescencia con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> fuerte, con HCl no hay; pH 5.9; límite difuso.

45 - 150 cm. Franco arcillosa; pardo rojizo oscuro (5YR 2/2); masiva; friable, ligeramente plástica y pegajosa; permeabilidad lenta; retención de humedad buena; contenido de materia orgánica normal; presencia de raicillas y macroorganismos escasa; fuerte efervescencia con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, con HCl no hay; pH 4.5; formaciones especiales: manchas de herrumbre.

#### Interpretación del análisis químico

Suelos ligeramente ácidos en la primera capa y muy áci

ANALISIS FISICO-QUIMICOS

Serie: BARIRI

No.Campo: G-9

Nos.Lab.: 53659-53660

No.	Profundidad cm.	Granulometría			Textura
		A%	L%	Ar%	
1	00-45	24	36	40	Ar
2	45-150	32	30	38	FAr

No.	pH 1:1	Humedad %	Complejo de cambio me/100 g.					
			CCC	BT	Ca	Mg	K	Na
1	5.9	3.1	22.7	11.3	9.8	1.2	0.2	0.1
2	4.5	2.0	20.4	2.9	1.6	1.2	0.1	0.04

No.	Saturaciones %				Materia orgánica			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
	T	Ca	Mg	K	C%	N%	C/N	Kg/Hect.
1	49.8	43.2	5.3	0.9	2.32			14
2	14.2	7.8	5.9	0.5	1.86			2

Fertilidad: 5

dos a partir de los 45 cm.; la capacidad catiónica de cambio es alta; las bases totales varían de altas a pobres; el porcentaje de saturación de bases también varía de alto a mediano; el porcentaje de carbono orgánico es en general normal; muy pobre en fósforo aprovechable. El nivel de fertilidad es bajo.

#### C - Coluvios

4. - Suelos desarrollados en depósitos coluviales.

##### 4.1. Serie FONCE (FC)

Se ha desarrollado a partir de materiales calcáreos, arrastrados y depositados por acción de la gravedad.

El perfil se presenta muy profundo con una apreciación textural que varía de mediana a liviana.

Se encuentra en relieve quebrado con pendientes mayores del 50%; drenaje externo rápido, interno medio y natural bien drenado.

En toda la profundidad del perfil se observan piedras y cascajo calcáreos.

El rastrojo actual sirve para el pastoreo de cabras y vacunos.

##### 4.1.1. Fases:

FCaf Fonce en pendientes 25-50% y más de 50%.

Descripción

Perfil No. G-3

Fecha : Marzo 5/70

Localización: Baraya

Altitud : 750 m.

Foto aérea: 36420

Plancha : 135-IV-A

- 00 - 30 cm. Franca; pardo oscuro (10YR 3/3); bloques subangulares moderados, medios; dura, friable, ligeramente pegajosa, ligeramente plástica; permeabilidad moderadamente rápida; retención de humedad regular; contenido de materia orgánica no hay; presencia de raicillas abundante, de macroorganismos regular; efervescencia con HCl fuerte; pH 7.6; formaciones especiales: calizas en 10%; límite gradual.
- 30 - 100 cm. Franco arcillosa; amarillo (10YR 8/8) con un 25% de moteados grises parduscos claros (2.5Y 6/2); bloques subangulares, moderados, medios y finos; ligeramente dura, firme, pegajosa, ligeramente plástica; permeabilidad moderadamente lenta; retención de humedad buena; contenido de materia orgánica no hay; presencia de raicillas no hay, de macroorganismos regular; efervescencia con HCl violenta; pH 7.8; formaciones especiales: cascajo y calizas; límite difuso
- 100 - 150 cm. Franca gravillosa; amarillo pardusco (10YR 6/8) con un 10% de moteados pardos oscuros (10YR 3/3); bloques subangulares, moderados, medios; ligeramente dura, firme, pegajosa y plástica; permeabilidad moderadamente rápida; retención de humedad regular; contenido de materia orgánica pobre; presencia de raicillas no hay, de macroorganismos escasa; efervescencia con HCl violenta; pH 7.7; formaciones especiales: calizas en un 40%.

#### Interpretación del análisis químico

Por ser originados de materiales calcáreos, la reacción es alcalina, con una capacidad catiónica de cambio mediana y muy alto contenido de bases totales; los porcentajes de carbono y fósforo aprovechable son muy pobres. El nivel de fertilidad es bajo.

ANALISIS FISICO-QUIMICOS

Serie: FONCE

No.Campo: G-3

Nos.Lab.: 53683-53685

No.	Profundidad cm.	Granulometría			Textura
		A%	L%	Ar%	
1	00-30	40	40	20	F
2	30-100	42	30	28	FAr
3	100-150+	40	44	26	F

No.	pH 1:1	CaCO <sub>3</sub> %	Humedad %	Complejo de cambio me/100 g.					
				CCC	BT	Ca	Mg	K	Na
1	7.6	++	2.0	14.7	(39.2)	34.6	4.4	0.1	0.1
2	7.8	+++	2.0	13.9	(49.4)	48.5	0.8	0.1	0.04
3	7.7	+++	2.0	20.0	(41.3)	39.5	0.6	0.2	0.04

No.	Saturaciones %				Materia orgánica			P205
	T	Ca	Mg	K	C%	N%	C/N	Kg/Hect.
1	-	-	-	0.7	0.10			0
2	-	-	-	0.7	0.10			0
3	-	-	-	1.0	1.12			2

Fertilidad: 5

Compendio de las características de los suelos

Símbolo	Suelo (Asociación o serie y fase)	Clase agro lógica
---------	-----------------------------------	----------------------

A - COLINAS INTERMEDIAS

Suelos desarrollados a partir de mate-  
riales calcáreos y areniscas

JP	Asociación JUNIN	
JPab	Junín plana a ligeramente inclinada en pendientes 0-3-7%	IIs
JPbc	Junín ligeramente plana en pendientes 3-7-12%	IIIes
JPcd	Junín ligeramente ondulada a quebrada en pendientes 7-12-25%	IVs
JPd	Junín ligeramente quebrada en pendientes 12-25%	IVs
JPdep	Junín quebrada a muy quebrada en pendientes 12-25-50%, pedregosa	VIes
JPed	Junín quebrada a ligeramente quebrada en pendientes 25-50% y 12-25%	IVs
JPef	Junín quebrada a muy quebrada en pendientes 25-50% y más de 50%	VIIe
JPf	Junín muy quebrada en pendientes del 50% y más	VIIe

Suelos desarrollados a partir de mate-  
riales sedimentarios (areniscas y  
arcillas terciarias)

SO	Asociación SOCORRO	
SOcd	Socorro ondulada a quebrada en pendientes 7-12-25%	IVes
SOde <sub>1</sub>	Socorro ligeramente quebrada a quebrada en pendientes 12-25-50%, erosión ligera	VIes

Símbolo	Suelo (Asociación o serie y fase)	Clase agro lógica
SOef <sub>1</sub>	Socorro quebrada a muy quebrada en pendientes 25-50% y más de 50%, erosión ligera	VIIes
SObc	Socorro ondulada con pendientes 3-7-12%	IIIes
SOd	Socorro ligeramente quebrada en pendientes 12-25%	VIes
SOde	Socorro quebrada a muy quebrada en pendientes de 12-25-50%	VIes
SOef	Socorro quebrada a muy quebrada en pendientes 25-50% y más de 50%	VIIes
SOf	Socorro muy quebrada en pendientes 50% y más	VIIes
GA	Serie GALAPO	
GAc <sub>d</sub>	Galapo ligeramente quebrada en pendientes 7-12-25%	IVs
GAd <sub>e</sub>	Galapo ligeramente quebrada a quebrada en pendientes 12-25-50%	VIe
LI	Serie LIMONES	
LIfe	Limones quebrada a escarpada en pendientes 50% y más y 25-50%	VIIes
CI	Serie CINCHO	
CI <sub>f</sub>	Cincho muy quebrada en pendientes 50% y mayores de 50%	VIIes
LH	Asociación LIBANO	
LH <sub>d</sub>	Libano ligeramente ondulada a quebrada en pendientes 7-12-25%	VIes
LH <sub>d</sub> e	Libano ligeramente quebrada a quebrada en pendientes 12-25-50%	VIIes
LH <sub>e</sub> f	Libano quebrada a muy quebrada en pendientes 25-50% y más de 50%	VIIes

Símbolo	Suelo (Asociación o serie y fase)	Clase agro lógica
---------	-----------------------------------	----------------------

B - VALLES COLUVIALES

Suelos desarrollados a partir de depósitos  
aluviales recientes

BR	Serie BARAYA	
BRa	Baraya casi plana en pendientes 0-3%	IIs
BRab	Baraya plana a ligeramente plana con pendientes de 0-3-7%	IIs
SJ	Serie SAN JOSE	
SJbc	San José ondulada en pendientes 3-7-12%	IIIes
BA	Serie BARIRI	
BAab	Barirí plana a ligeramente inclinada en pendientes 0-3-7%	IIIh

C - COLUVIOS

Suelos desarrollados en depósitos coluviales

FC	Serie FONCE	
FCef	Fonce quebrada a muy quebrada en pendientes 25-50% y más de 50%	VIIes

FRECUENCIA DE LAS DETERMINACIONES FISICOQUIMICAS %

Niveles	pH	C	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K	CCC	BT	ST	Ar	Fert.
---------	----	---	-------------------------------	---	-----	----	----	----	-------

Suelos desarrollados a partir de materiales calcáreos y areniscas

( 4 series )

A	0	25	0	25	0	100	100	25	0
M	75	75	0	25	100	0	0	75	75
B	25	0	100	50	0	0	0	0	25

Suelos desarrollados a partir de materiales sedimentarios (areniscas y arcillas terciarias)

( 13 series )

A	0	0	0	46	8	31	46	39	0
M	27	61	0	31	54	0	39	54	23
B	73	39	100	23	38	69	15	7	77

Suelos desarrollados a partir de depósitos aluviales recientes

( 3 series )

A	0	34	0	0	0	100	100	34	0
M	100	33	0	100	100	0	0	36	100
B	0	33	100	0	0	0	0	0	0

Suelos desarrollados en depósitos coluviales

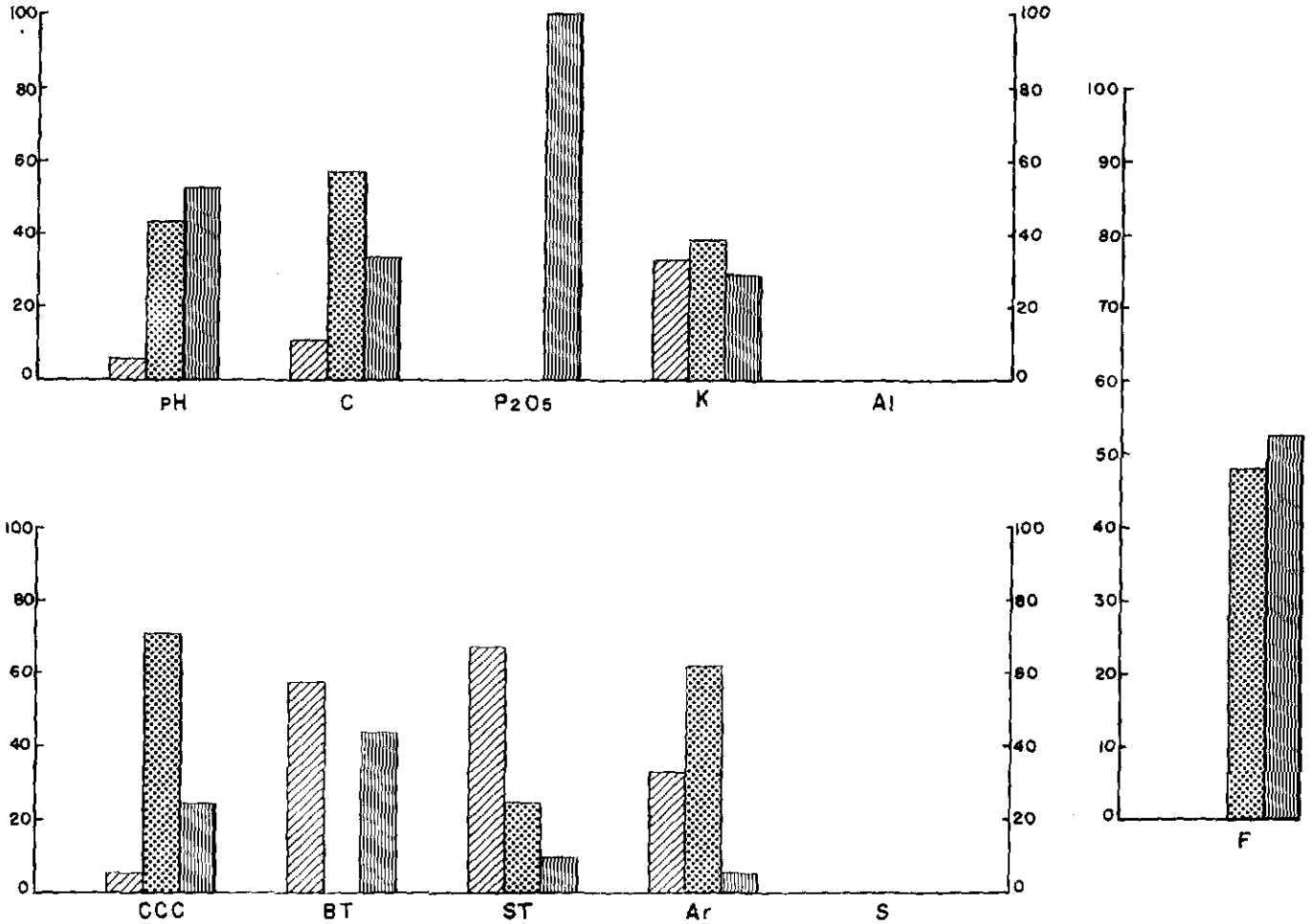
( 1 serie )

A	100	0	0	0	0	100	100	0	0
M	0	0	0	0	100	0	0	100	100
B	0	100	100	100	0	0	0	0	0

TOTAL FRECUENCIAS - % (21 series)

A	5	10	0	33	5	57	67	35	0
M	43	57	0	38	71	0	24	62	48
B	52	33	100	29	24	43	9	5	52

ANALISIS FISICO-QUIMICOS  
Representación gráfica de frecuencias %



NIVELES ADOPTADOS

Valores	Determinaciones						CONVENCIONES		
	PH	C	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K	Al		A:	M:	B:
A: Alto	> 7.5	> 2.5	> 185	> 0.30	> 3.0		PH: Reacción de acidez C: Carbono orgánico % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> : Fósforo Kg/Ha, Bray II K: Potasio me/100g. Al: Aluminio me/100g. CCC: Capacidad Cambio me/100g. BT: Bases Totales me/100g. ST: Saturación Total % Ar: Arcilla % S: Sales, clase F: Fertilidad (-10 a 10)		
M: Medio	5.5 - 7.5	1.5 - 2.5	90 - 185	0.15 - 0.30	1.0 - 3.0				
B: Bajo	4.0 - 5.5	0.5 - 1.5	00 - 90	0.00 - 0.15	0.0 - 1.0				
	CCC	BT	ST	Ar	S	F			
A: Alto	> 30	> 10	> 30	> 40	S <sub>3</sub> , Na, SNa	8 - 10			
M: Medio	10 - 30	5 - 10	10 - 30	20 - 40	S <sub>2</sub>	5 - 8			
B: Bajo	0 - 10	0 - 5	0 - 10	0 - 20	S <sub>1</sub>	< 5			

BIBLIOGRAFIA

BEAR, F.E. 1963. Suelos y Fertilizantes, 3a. Ed. Ediciones Omega, S. A. ;  
Barcelona.España.

\_\_\_\_\_ 1969. Los suelos en relación con el crecimiento de los cultivos.  
Ediciones Omega, S.A. Barcelona. España.

BUCKMAN Y BRADY. 1965. Naturaleza y propiedades de los suelos. Editorial  
Uteha. México.

✓ CARRASCAL, J.A., GOMEZ y CORTES, L.A. 1967. Estudio de suelos del municipio  
de Cerinza, Boyacá. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Fa  
cultad de Agronomía. Tunja.

CARRASCAL, J. A. y AVELLA G. 1969. Estudio general de suelos del municipio  
de Cáchira, Norte de Santander. Esteagros Ltda. Departamento Agrológico.  
Instituto Geográfico "Agustín Codazzi". Bogotá, D.E. (Informe).

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA. Colombia. 1960. Censo  
Agropecuario de Santander. Multilith Estadinal. Bogotá, D. E.

\_\_\_\_\_. 1964. Proyecciones de población de los años 1964 a 1968.  
Multilith Estadinal. Bogotá, D.E.

\_\_\_\_\_. 1967. División político administrativa de Colombia. 6a.  
Ed. Multilith Estadinal. Bogotá, D. E.

ESPINAL, L.S. y MONTENEGRO, E. 1963. Formaciones vegetales de Colombia. De  
partamento Agrológico. Instituto Geográfico "Agustín Codazzi". Bogotá, D.E.

GOOSEN, D. 1963. La fotografía aérea aplicada al reconocimiento de suelos.  
2a. Ed. Departamento Agrológico. Instituto Geográfico "Agustín Codazzi".  
Bogotá, E. D.

\_\_\_\_\_. 1968. Interpretación de fotos aéreas y su importancia en levan  
tamiento de suelos. Boletín sobre Suelos No. 6. FAO, Roma.

IRUSTA F. y FORTOUL, E. 1961. Estudio de suelos de Santander. Zonas tabaca  
leras Instituto Nacional de Fomento Tabacalero. Bogotá, D.E.

RUSSELL, J. 1959. Condiciones del suelo y desarrollo de las plantas. 2a. Ed. Editorial Aguilar. Madrid. España.

SAIZ DEL RIO, J. F. y BORNEMISZA, E. 1962. Análisis químico de suelos. Método de Laboratorio para diagnosis de fertilidad. 2a. Ed. Departamento de Energía Nuclear. Centro Tropical de Investigación y Enseñanza. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. Turrialba. Costa Rica.

SUAREZ DE CASTRO, F. 1965. Conservación de Suelos. Salvat Editores, S. A. Barcelona. España.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Colombia. 1965. Boletín de Geología No. 2. Facultad de Petróleos. Sección de Geología. Editorial Francisco A. Páez. Bucaramanga.

SECRETARIA DE ESTADO. U.S.A. 1950. Manual de Conservación de Suelos. Servicio de Lenguas Extranjeras. Publicación TC-243. Washington, D.C.

18 DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA. U.S.A. Survey Manual. Ministerio de Agricultura y Cría. Caracas, Venezuela.

### III

## USO Y MANEJO DE LOS SUELOS

### CLASES AGROLOGICAS

Las clases agrológicas son agrupamientos prácticos, ampliamente generalizados y fácilmente reconocibles por los usuarios.

Como es natural, las características de las unidades de suelos a nivel de Serie o de Asociación y fase, son la base para determinar el agrupamiento de las tierras por su grado de capacidad (clase). Tales características traducidas a términos más generales, configuran tres condiciones que determinan la capacidad física de la tierra para uso agrario: a) la productividad; b) la calidad de laboreo y c) la calidad de conservación.

La productividad, en este caso, es la capacidad que tiene una tierra para producir cosechas, pastos o bosques. Esta capacidad depende de los nutrientes aprovechables que pueda proporcionar el suelo por sí mismo (fertilidad natural), y de la relación aire/agua que hace posible que las plantas aprovechen los nutrientes eficientemente.

La calidad de laboreo se relaciona con las facilidades o dificultades que presente la tierra para la preparación, la cosecha y las demás operaciones de cultivo. Varias características intervienen en la calidad de laboreo, entre las cuales pueden mencionarse: la textura, la estructura, la consistencia, la presencia o ausencia de piedras, y el grado de pendiente.

La calidad de conservación se refiere a las características de la tierra que permiten mantener por tiempo indefinido las otras dos calidades: la productividad y las condiciones de laboreo.

El agrupamiento por capacidad de la tierra, tiene como finalidad especial: 1) Ayudar a los usuarios a la interpretación de los mapas; 2) Familiarizarlos con los detalles del mapa mismo, y 3) Establecer generalizaciones prácticas, basadas en la capacidad de la tierra, las limitaciones que ésta tiene para su explotación y poner de relieve los problemas que presenta para su manejo.

En el agrupamiento por capacidad se reconocen ocho categorías a nivel de Clase, que se designan con números romanos de I a VIII. Las tierras de las primeras cuatro clases son susceptibles de cultivarse y producir cosechas remunerativas, aplicando buenas prácticas de manejo, pero desde luego, con más eficacia en la Clase I que en la II y en ésta más que en las otras dos.

Las Clases V, VI y VII, son aceptables para el desarrollo de las plantas nativas de la zona y eventualmente para pastos y árboles forestales. La Clase VIII requiere prácticas demasiado costosas para su recuperación y por tanto no ofrece utilidad inmediata.

Las clases, a su vez, pueden estar afectadas por una o más limitaciones que reducen su capacidad y restringen su utilización. Estas limitaciones configuran grupos dentro de la clase, que constituyen las subclases.

Se reconocen 4 limitaciones o subclases:

- 1.- Susceptibilidad a la erosión; se designa con el símbolo e.
- 2.- Humedad, mal drenaje o propensión a la inundación símbolo h.
- 3.- Limitaciones en la zona radicular del cultivo ("claypan", piedras, poca profundidad del suelo, nivel freático alto) símbolo s.
- 4.- Limitaciones climatológicas: temperatura excesivamente baja, carencia de luz, precipitaciones pluviales extremadamente altas o bajas; símbolo c.

Las limitaciones determinadas por las subclases, pueden ser temporales, como en algunos casos de encharcamiento, que podrían corregir

se con buenos drenajes, o permanentes como en las pendientes demasiado pronunciadas o el clima desfavorable.

Una clase de tierra puede estar afectada por una o varias limitaciones, lo cual se explica en el simbolismo; por ejemplo, clase III, subclase h, o simplemente clase IIIh (clase III, afectada por humedad excesiva); o clase IIIes, lo cual indica que la clase III está afectada a la vez por la erosión (o susceptibilidad) y por deficiencia de suelo en la zona radicular de la planta.

En el municipio de El Socorro se han determinado las siguientes clases y subclases:

<u>Clase</u>	<u>Subclase</u>	<u>Clase</u>	<u>Subclase</u>
II	s	VI	e
III	h	VI	es
III	es	VII	e
IV	s	VII	es
IV	es		

#### GRUPOS DE USO Y MANEJO

Desde el punto de vista agrario, el "uso" de la tierra es la explotación con una o más de las siguientes actividades: a) cultivos transitorios o perennes; b) pastos permanentes y c) bosques. El "manejo" se relaciona con: 1) escogencia de cultivos alternantes o de rotación; 2) aplicación de emmiendas tales como cal, yeso, etc. y de fertilizantes comerciales, abonos orgánicos y residuos de las cosechas; 3) prácticas de labranza, y 4) obras de ingeniería para el control del agua en el suelo.

Las prácticas para el uso y el manejo deben basarse en los resultados de las investigaciones de los Centros Experimentales de Agricultura, técnicas que son esencialmente dinámicas que deben actualizarse con

mucha frecuencia para adoptar siempre las recomendaciones que produzcan los más altos rendimientos por unidad de área.

La zona objeto de este estudio tiene una amplia tradición agrícola con explotaciones de tipo intensivo especialmente de algodón, ajonjolí, maní, sorgo y maíz, cultivos que han tenido asistencia técnica adecuada de parte del Estado, Institutos, Federaciones y sociedades particulares de técnicos.

Grupo de manejo 1.- Tierras planas a ligeramente inclinadas (pendientes 0-3-7%); suelos moderadamente profundos, bien a moderadamente bien drenados; fertilidad moderada.

#### Clase II s

Suelos aptos para agricultura. Potencialmente pueden explotarse numerosos cultivos propios del clima, que corresponde al cálido moderado; por tanto pueden adaptarse plantas propias del clima cálido propiamente dicho y las de clima medio, con algunas limitaciones. Para esta clase de tierra deben preferirse cultivos intensivos, tales como hortalizas, frutales, plátano, y destinar las de clases inferiores a explotaciones de tipo más extensivo.

#### FRUTALES

Numerosos y variados son los frutales que pueden establecerse en los climas medios. Entre los más importantes pueden mencionarse: aguacates, papayos, guayabos, mangos, piñas, chirimoyas, bananos.

AGUACATE 1/, 2/

Un programa de fomento para establecer numerosas plantaciones de extensión considerable, implica la organización del mercadeo y la utilización del producto en industrias, porque debido a que la cosecha, aunque es constante, tiene épocas más acentuadas en las cuales se envilecen los precios notoriamente.

El aguacate (Persea americana), se ha dividido en diversos grupos, según sus características botánicas, que corresponden a su vez a clasificaciones comerciales. La variedad Gotfried, por ejemplo, pertenece a la raza o grupo de aguacates mejicanos, que se caracterizan por el color morado de los frutos y las hojas aromáticas; la Simmonds es del grupo Antillano, al cual probablemente pertenecen las variedades criollas de Colombia (Mariquiteño, Tumagueño).

Preparación del terreno: Si el cultivo de aguacate va a realizarse asociado con otros de porte bajo, pastos de corte, etc., el terreno debe ararse y rastrellarse en la forma usual, de lo contrario, es suficiente hacer una limpieza manual; realizar el trazo y abrir los hoyos a las distancias requeridas según la variedad: las de porte medio a 6 x 6 m.; las de mayor tamaño a 7x7 m.

Propagación: El aguacate es una planta dióica (flores masculinas y flores femeninas), por tanto de fecundación cruzada, anemófila y entomófila, la cual produce una gran diversidad de mestizos, y en consecuencia la semilla no reproduce exactamente las características de la variedad. Las criollas, por regla general, se han propagado por medio de semilla y de ahí la razón de las numerosas razas que se conocen.

---

1/ Anónimo 1963. Monografía del cultivo del aguacate. Rev. Esso Agrícola. Año X (4), Bogotá.

2/ Choucair, K. 1962. Fruticultura Colombiana, Vol. II, Medellín.

Para reproducir genuinamente la variedad, es indispensable la propagación vegetativa, por el sistema de injerto. Se usa como patrón una variedad precoz, rústica, resistente a enfermedades de la raíz, que se reproduce por semilla en un vivero sembrado a 25 x 30 cm. de distancia. Cuando las plantas alcanzan una altura de 30 - 40 cm. se pasan a un vivero a distancias de 45 x 75 cm.; 2 - 4 meses después se injertan con yemas de la variedad comercial.

El semillero y el vivero deben prepararse esmeradamente en eras de 1.20 m. de ancho, y si es posible, desinfectar el suelo con Vapan, dos semanas antes de la siembra.

Una vez establecida la planta en el vivero, se practica el injerto con yemas de la variedad que se va a propagar (Simmonds o Gotfried). Con el injerto ya desarrollado (plantas de 60 - 80 cm. de altura), se hace el trasplante al lugar definitivo.

Para las variedades de porte mediano el trazo se hace a distancias de 6 x 6 m. en cuadro; con las de porte alto a 7 x 7 m. en cuadro. Si el terreno ha sido preparado con maquinaria, las dimensiones de los hoyos de 50 x 50 x 60 cm.; de lo contrario, éstas deben ampliarse a 80 x 80 x 60 cm. (largo, ancho, profundidad).

Fertilización: Una cosecha de 80.000 frutos/Hect/año, extrae del suelo 106 Kg. de N, 140 de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 230 Kg. de K<sub>2</sub>O, cantidades que se recomienda suministrar para mantener la fertilidad, en fórmulas completas haciendo la aplicación anualmente en corona, después de las cosechas principales y enterrándolos ligeramente con la pala.

Represión de malezas: Mientras adquiere desarrollo suficiente el aguacate, pueden efectuarse cultivos asociados con plantas de porte bajo como pastos de corte, a distancia prudencial de los árboles y efectuando en éstos "plateos" con palas; posteriormente pueden sembrarse plantas de cobertura como el añil rastrero o la centroseña, que evitan la proliferación de las malezas.

Plagas: Son pocas las plagas que atacan al aguacate, y las que existen son de escasa importancia económica. En el semillero puede presentarse el grillo (Grillotalpa exadactylus), que se combate con cebos envenenados con Sevin. Posteriormente, puede presentarse la hormiga arriera (Atta cephalotes), que se debe combatir en el hormiguero con Dieldrin, 500 g. en 180 litros de agua.

En el vivero y la plantación, el enrollador de la hoja (Grasiliaria perseae), la arañita roja (Tetranychus volthersi), el minador del tallo (Copturionimus perseae) y la mosca de las frutas (Anastrepha sp).

El enrollador, y parcialmente la mosca de las frutas se controlan con Sevin (85%), 1.500-2.000 gramos/Hect. La arañita roja con Ekatín, 250-300 g. de ingrediente activo en 500-600 litros de agua/Hect. Para el control del minador debe usarse un insecticida sistémico como el Systox, aplicado por las hojas o por las raíces.

Enfermedades: En suelos pobremente drenados puede presentarse la pudrición de la raíz (Phytophthora cinnamomi); las plantas atacadas deben arrancarse, quemarse y desinfectar el suelo con sulfato de cobre (1%), o con formol.

En las ramas es frecuente, pero de poca gravedad, la Antracnosis (Physalospora perseae); en las hojas, la fumagina (Capnodium sp), y la mancha negra (Phyllachora sp). La primera se controla podando las ramas afectadas, y tratando el árbol con oxiclóruo de cobre; las afecciones del follaje con aspersiones de Maneb, Zineb o Captan.

Cosecha: Frecuentemente las flores del aguacate son proteróginas, o sea que las femeninas alcanzan la madurez sexual antes de que los estambres tengan el polen formado, por lo cual la fecundación es muy reducida. Por esta razón conviene establecer los huertos con variedades o tipos diferentes, entreverados a cortas distancias; en esta forma hay producción permanente de polen viable que se transporta por el viento o por medio de insectos lo cual asegura una alta fecundación y formación de frutos.

El aguacate produce en forma más o menos permanente pero

generalmente se registra una cosecha más acentuada desde mayo hasta septiembre.

La recolección debe hacerse fruta por fruta cuando estén sazonadas, pero todavía duras. Tanto para la variedad Simmonds como para la Gotfried se señalan rendimientos de 80.000 frutas de buena calidad para la mesa por Hect/año; para fines industriales, de la producción de una hectárea pueden extraerse de 1.200-1.500 Kg. de aceite comestible.

### P A P A Y A 1/, 2/

Esta fruta puede explotarse con éxito desde el clima cálido hasta unos 1.600 m. de altitud. El terreno si es arable puede preparar se con bueyes en la forma usual (1-2 aradas, 2-3 rastrilladas); de resto debe hacerse el trazo a curvas de nivel, y hacer los hoyos con suficiente anticipación para una buena meteorización de la tierra.

Semillero: Abonado con materia orgánica y fertilizando con 14 - 14 - 14; de sinfestación con DD Soil o con Vapan.

Semilla: 15 gramos/m<sup>2</sup> de semilla seleccionada de plantas hermafroditas en polinización controlada.

Vivero: Del germinador o semillero, las plantas se pasan a un vivero, o mejor a bolsas plásticas, en tierra con fertilizante (2-3 plantas por bolsa).

Transplante: En hoyos de 40x40x40 cm. en trazo de 3x3 m., cuando las plantas alcancen de 15-25 cm. de altura.

---

1/ Borello F., 1964. La eliminación de árboles improductivos en el cultivo de papaya. Agr. Trop. XX (5): 273-278. Bogotá.

2/ Munier, P. 1961. El papayo. Instituto de Investigaciones Tecnológicas. Informe de la Misión del IFAC, Bogotá.

Fertilización: Inicialmente, 2 meses después del trasplante, en corona, 70-90 Kg. de N; 140-170 de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 100-120 de K<sub>2</sub>O/Hect. Se repite anualmente, la mitad después de la cosecha más abundante y el resto 6 meses después.

Represión de malezas: No deben usarse herbicidas. El sistema más económico es el mecánico en tierras arables o el manual con palas y machetes.

Plagas: No se mencionan plagas de importancia económica, excepto los vectores de enfermedades (Aphis spiraeicola). En suelos pobremente drenados pueden presentarse daños por nemátodos de las raíces, que se controlan con aplicaciones locales de DD Soil.

Enfermedades: El factor limitante de la producción de plantaciones densas es el Bunchy-top, causado por un virus que es transmitido mecánicamente (herramientas) o por pulgones (Aphis spiraeicola).

El único control efectivo para esta enfermedad es el uso de variedades resistentes (actualmente en estudio). Parcialmente puede evitarse destruyendo las plantas que presentan síntomas y controlando los agentes vectores (pulgones), con un insecticida como el Systox, 200-500 g. de ingrediente activo Hect., según la edad de la plantación.

Otra enfermedad importante es la pudrición del tallo (Phytophthora sp), aunque menos frecuente y peligrosa que la anterior. Por ahora, el control consiste en destruir por el fuego las plantas enfermas y proteger la plantación con un fungicida persistente como el Antracol (70%), 1.5-2.5 Kg/Hect. en 700-900 litros de agua, según la edad.

Cosecha: La primera fructificación se inicia 18-20 meses después del transplante (clima medio) y produce en forma continua en cosechas alternas, dos abundantes en el año, un rendimiento promedio de 20.000 a 30.000 frutas comerciales por año. El periodo económico de producción es durante 4-6 años.

PIÑA 1/, 2/

Variedad: En Colombia existen muchas variedades de piñas; no obstante para los climas medios (Pereira) se ha venido utilizando una variedad extranjera de muy buenas características de sabor y tamaño moderado para industrialización y exportación, la "Cayena lisa". Una variedad nacional de muy buena calidad y apta para este clima es la "Perolera" de Lebrija; se le señala el inconveniente del tamaño excesivo.

Preparación del terreno: Los lotes de pendientes moderadas pueden ararse y rastrillarse con bueyes; los de mayores pendientes se arreglan manualmente con machetes y azadones.

T r a z o: Las plantaciones de piña bien diseñadas y administradas constituyen uno de los mejores métodos para controlar la erosión porque funcionan a manera de barreras vivas, por esta razón el trazo debe seguir estrictas líneas de contorno o curvas de nivel.

Material de propagación: Hijuelos o retoños de 20 cm. de longitud, escogidos especialmente del pedúnculo, cerca a la base de la fruta; los axilares en las hojas no son recomendables.

Plantación: Se plantan los hijuelos directamente en el campo a distancias entre hileras de 90-130 cm. y de 30-60 entre plantas (15.000-30.000 plantones Hect.), en hoyos de 15x15x20 cm. No obstante, las distancias de siembra varían mucho según el tamaño de la variedad y el trazo que se adopte: en Hawaii, por ejemplo, se siembran 42.000 plantas por Hect. y en Brasil 27.000.

---

1/ Anónimo, 1963. La Piña. Rev. Esso Agrícola. Año X, No. 6, Bogotá.

2/ Gandía, H., Hort B. y Samuels G. 1966. Cultivo comercial de la piña en Puerto Rico. Agricultura de las Américas, Año XV, No. 6 pp. 40-62.

Fertilización: La piña es de los cultivos que extrae más nutrientes del suelo. Se recomienda un suministro inicial de 170 Kg/Hect. de N, 140 de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 620 de K<sub>2</sub>O, en fórmulas completas o en términos de sulfato de amonio, super fosfatos y cloruro de potasio. La aplicación se hace 2-3 meses después del trasplante, y en corona, retirada de la planta 40-60 cm. para que las raíces no entren en contacto directo con las sales. Después de las cosechas principales se hacen fertilizaciones de cobertura, colocando el fertilizante en bandas e incorporándolo al suelo con rastrillos manuales, o en fórmulas concentradas en las axilas de las hojas.

Represión de las malezas: El herbicida que mejores resultados ha dado es el Gramaxone 6-11 litros/Hect. en 300-400 de agua, o el PCP (Pentaclorofenol, 10-12 lt/Hect.). Sin embargo, se requiere una desyerba complementaria con azadones.

Plagas: En terrenos con drenajes deficientes es frecuente el ataque de nemátodos (Heterodera radicicola), que causan considerables daños a las plantas. Las demasiado atacadas deben ser destruidas por el fuego; las vecinas deben tratarse con un insecticida-nematicida sistémico como el Systox.

Las chinches harinosas (Pseudococcus brevipes) y los trips (Trips tabacii), pueden causar daños de consideración en las plantaciones extensas; se controlan con tratamientos de Systox al follaje 200-400 gramos de ingrediente activo en 300-400 litros de agua/Hect.

Enfermedades: Pueden presentarse especialmente la pudrición radicular (Thielaviopsis paradoxa) y la mancha roja de las hojas (Cercospora sacchari). Para la primera que afortunadamente es poco frecuente, la única medida es la destrucción de las plantas enfermas y la desinfestación de los sitios con sulfato de cobre al 1%; la segunda se controla eficazmente con Maneb, 2 Kg. en 800-1.000 litros de agua/Hect. o con Antracol 1.5 Kg. en 800-1.000 litros de agua/Hect.

Cosecha: En las condiciones del clima medio y con la mayoría de las variedades adaptadas, la producción se inicia 16-19 meses después del trasplante, y luego sigue una producción continua con dos períodos más acentuados en el año. El tiempo de producción económica es de 4-6 años, con rendimientos de 25 - 30 ton/Hect. anuales.

PLATANO 1/, 2/

Este es un producto que tiene una gran demanda, y en plantación exclusiva y técnicamente explotada, se ofrece como ampliamente remunerativo.

Se distinguen dos "clones" o variedades comerciales: Domínico y Hartón (Musa paradisiaca).

Preparación del terreno: Arada profunda y 2-3 rastrilladas; trazo; canales de drenaje y de riego; distancias de siembra 4 x 4 y 5 x 5 m., y hoyos de 40 x 40 cm.

Material de propagación: Colinos o hijos (puyones) de 30-50 cm. extraídos a barra con parte de rizoma y desprovistos de hojas; deben descartarse los orejones o hijos en bandera. También se plantan trozos de cepa.

Fertilización: La producción de 30 ton/Hect., de racimos, extrae del suelo 278 Kg. de N, 70 de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 172 de K<sub>2</sub>O. En la mayoría de los suelos de Colombia, la fertilización del plátano y el banano, ha consistido en la aplicación de 150-200 Kg/Hect./año de nitrógeno (N), en términos de urea; no obstante, convienen los fertilizantes completos para prevenir el desequilibrio de nutrientes. La mitad del fertilizante se aplica poco después de plantados los

---

1/ Cardeñosa, R. 1961. Plátanos y bananos en Colombia. Agr. Trop. XVII: 665-677, Bogotá.

2/ Fonseca, J. 1965. El banano y el plátano. Estudios. Ministerio de Agricultura (Mimeograf.) 35 pp., Bogotá.

colinos, en corona o en bandas; la otra mitad antes de la floración de los colinos principales. La fertilización en los años siguientes se realiza después de la poda o deshije. Las dosis más aconsejables por Hect/año son de 100 Kg. de N, 80 de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 80 de K<sub>2</sub>O.

Represión de malezas: 3/ Numerosas yerbas pueden presentarse en la planta ción, especialmente en las primeras etapas de su desarrollo. Entre las más importantes se destacan: liendrepuerco (Echinochloa colonum), uña de gato (Smilax sp.), cadillo (Meibonia uncinata), batatilla (Ipomea dealbata), yerba mora (Solanum nigrum), pensamiento de pobre (Browalia americana), yuyo quemado (Spilantes americana), chipaca (Bidens pilosa).

El sistema más económico para combatir un grupo tan heterogéneo de malezas, es el mecánico, con rastrillos accionados con tractor, lo cual debe practicarse 3-4 veces en el año para mantener limpia la planta ción. Las malezas cercanas a los vástagos hay que exterminarlas manualmente con palas o azadones, porque el rastrillo causa daños a los rizomas y a las raíces.

La práctica más recomendable es la de mantener cubiertas las calles con leguminosas de cobertura, para abono verde, como el añil ras trero y la centrosema, que pueden enterrarse con el rastrillo dos veces por año.

Cuando se dificulta el control mecánico, puede hacerse la represión con herbicidas; se señala como efectiva una mezcla de Karmex (4 Kg/Hect.) más Gramaxone (1 litro) en 400-500 litros de agua/Hect., evitando que el herbicida entre en contacto con la planta de cultivo.

---

3/ Orozco, E. et al 1970. Control de malezas en banano establecido. ICA. Control de malezas. Programa de fisiología vegetal. Hoja divulgativa No. 005-2 pp., Bogotá.

Plagas: Las más importantes son: a) nemátodos (Meloidogyne sp) que se controla con un buen nematocida (DBCP o Systox) rociado cerca a las raíces ; b) barrenador del tallo (Castnia Humboltii); deben arrancarse y quemarse las plantas muy afectadas y tratar las que presentan los primeros síntomas con un insecticida sistémico (Systox); c) gorgojo de la cepa (Cosmopolites sordidus); para iniciar la plantación deben seleccionarse y mondarse los colinos de siembra, destruir las malezas y tratar las plantas que presentan síntomas con insecticidas sistémicos; d) perforador de la hoja (Ceramidia sp), control con insecticidas polivalentes como Sevin.

Enfermedades:

- a) Rayadilla, de causa aún no conocida suficientemente; se considera que puede ser un nemátodo, un virus, o una bacteria; el control aún no está determinado.
- b) Mal de Panamá (Fusarium oxysporium cubensis): es poco frecuente y se presenta especialmente en suelos defectuosamente drenados; deben arrancarse e incinerarse las plantas enfermas y desinfectar el sitio con sulfato de cobre al 1%. Los suelos invadidos por este hongo no deben plantarse con plátano.
- c) Sigatoca (Cercospora musae): en banano es muy destructiva; los plátanos dominico y hartón son resistentes. Cuando se presentan ataques de alguna severidad, deben hacerse aspersiones con fungicidas como Captan, Maneb o Zineb.
- d) Bacteriosis (Pseudomonas solanacearum), especialmente en suelos mal drenados; deben eliminarse las plantas y cepas afectadas y tratar los sitios con inyecciones al suelo con un desinfectante como Vapan o cloropicrina.

Labores de cultivo: A más de las desyerbas y los riegos por gravedad, debe hacerse anualmente una poda o deshije, que consiste en reducir la cepa y entresacar los retoños "orejones" y los puyones poco vigorosos, dejando solamente el vástago principal y 3-4 hijuelos de distintas edades.

Cosecha: En las condiciones del clima tropical, el dominico inicia producción 10-12 meses después de plantar los colinos; el hartón 12 - 14 meses después de la postura.

El hartón tiene un rendimiento promedio de 2-3 racimos de 14 Kg. por planta/año, o sean 800-1.200 racimos con 40 plátanos cada uno (35.000 unidades).

El dominico produce 1.500-2.000 racimos de 25 Kg., con un promedio de 50 plátanos (unas 80.000 unidades).

La recolección de los racimos se hace cortando el vástago a 1 m. de altura y después recortando el tocón a flor de tierra, con machete.

Grupo 2.- Tierras planas a ligeramente inclinadas, pendientes 0-3-7%; suelos profundos; drenaje moderado a imperfecto; texturas finas, arcillosas a francas; reacción ligeramente ácida. Fertilidad moderada.

#### Clase IIIh

Estos suelos son indicados especialmente para cultivar caña de azúcar y pastos de corte.

#### CAÑA DE AZÚCAR (para producción de panela)

De las 400 mil hectáreas de caña que se calcula existen en el país, sólo unas 90.mil están dedicadas a la producción de azúcar; el resto se utiliza en la elaboración de panela, con algunas pocas empresas en el Valle del Cauca de áreas considerables y sistemas tecnificados muy modernos y el resto en pequeñas plantaciones diseminadas por todo el país, especialmente en el clima medio con muy baja productividad y trapiches rudimentarios.

Los reducidos rendimientos, los altos costos del beneficio (casi en su totalidad manual), y los precios bajos y fluctuantes del producto, han sido factores de influencia notoria para desalentar a los agricultores de sembrar caña en estos climas. No obstante, la panela, a pesar de la competencia del azúcar, sigue siendo un producto de gran consumo popular que representa valores considerables en el volumen de la producción agrícola nacional, y conveniente para la diversificación en la zona cafetera y por consiguiente merece que el cultivo de la caña sea estimulado.

Variedades: En esta zona aún existe un porcentaje alto de variedades criollas mezcladas con las mejoradas; ésta es una de las causas de los bajos rendimientos, por la enfermedad mosaico que reduce progresivamente la productividad. La variedad mejorada más recomendada y conocida para elaborar panela es la POJ 27-14.

Preparación de la tierra y plantación: Para establecer un cultivo de caña se requiere remover la tierra en forma más o menos profunda, labor que en las tierras más planas de esta zona puede hacerse con tractor, y en las moderadamente pendientes con tracción animal, arando a través de la pendiente; en el mismo sentido deben hacerse una o dos rastrilladas. Luego se efectúa el trazo abriendo surcos en líneas de contorno a distancia de 1.50-1.70 m. La "semilla" o trozo de caña de la parte cercana al cogollo con dos a cuatro yemas (25-35 cm. de largo) se deposita tendida en el fondo del surco a 80 cm. de distancia o recostada en forma oblicua sobre una de las paredes de éste, de tal manera que al rellenar de tierra el surco quede la parte más tierna al aire (unos 10 cm.). Se requieren aproximadamente de 4-6 toneladas de estacas para plantar una hectárea. También se recomiendan semilleros para transplante.

Fertilización: Antes de tapar la "semilla", se aplica en bandas o en corona un fertilizante a base de fósforo, a la dosis de 60-80 Kg/Hect. de  $P_2O_5$ . En términos de fertilizantes simples podría ser: escorias de desfosforación (cal fos), 500 Kg., o superfosfato triple 130-180 Kg/Hect. Tres meses después de la siembra, si hay lluvias suficientes, se aplica nitrógeno a la dosis de

80-100 Kg. de N/Hect. (unos 160-220 Kg. de urea/Hect.), que se reparten en dos aplicaciones.

Desyerbas: Las malezas más frecuentes en la caña en estos climas son: Eleo (Amaranthus hybridus), argentina (Cynodon dactylon), pata de gallina (Eleusine indica), batatilla (Ipomea dealbata), dormidera (Mimosa sp), escoba negra (Sida sp), cadillo (Meibomia uncinata), chipaca (Bidens pilosa). Es necesario practicar dos a tres limpiezas durante el primer año, mientras se desarrolla la caña. Cuando el cultivo está pequeño se aplica Gesaprin 4 Kg/Hect. - En general, para combatir simultáneamente malezas de hoja ancha y angosta, con 2,4D amina 3 litros más TCA 10 Kg. en 300-400 litros de agua por hectárea.

Plagas: Las plagas más frecuentes en los climas medios son el perforador o borer (Diatrea saccharalis), que actualmente está en equilibrio biológico con hiperparásitos y por tanto no produce daños de consideración; el taladrador (Metamasius sp) y la gualpa o cucarrón (Rhinchophorus palmarum) que se controlan con cebos envenenados con Sevin, y en caso de ataques muy severos con insecticidas sistémicos (Systox).

Enfermedades: Entre las enfermedades, el mosaico causado por un virus, destruye por completo las plantaciones de cañas susceptibles como las criollas; las POJ son altamente resistentes, lo mismo que las EPC (Estación Palmira Colombia), EPC 48.863.

En algunas zonas se ha presentado con alguna severidad el Pokka boeng (Fusarium moniliforme) cuyo único control eficaz es también el uso de variedades resistentes. La pudrición roja o muermo (Colletotrichum falcatum), es quizás la enfermedad que produce mayores daños y ataca especialmente las cañas que han sido dañadas por insectos taladradores, por lo cual para evitar daños económicos es necesario mantener controladas estas plagas. Ultimamente en algunas zonas se ha presentado con alguna severidad el raquitismo de la soca, causado por un virus. Mientras se dispone de una variedad resistente, en las regiones donde esta enfermedad se ha presentado, se aconse

ja, al establecer la plantación, tratar la "semilla" con agua caliente a 51°C por dos horas o con aire caliente a 54°C. por 8 horas; hay que tener en cuenta que este tratamiento reduce la germinación.

Cosecha y producción: En los climas medios la primera cosecha o de plantilla se obtiene a los 18-26 meses de la siembra (según la temperatura media), y la recolección se realiza a machete; el transporte a la central de beneficio se realiza en mulas. La molienda debe hacerse dentro de las 24 horas siguientes a la recolección para prevenir la inversión de los azúcares. La productividad panelera a más del volumen y la calidad de la caña, depende en gran parte de los métodos de extracción y la hornilla; en la mayoría de las empresas pequeñas éstas adolecen de graves defectos. En términos generales, una hectárea de caña en las condiciones de clima medio debe producir de 60 a 80 toneladas de caña, que en términos de panela equivale (12%) a unas 7 a 10 toneladas de panela. Esta producción puede sostenerse con manejo adecuado durante 5 a 7 años, haciendo cortes todos los años.

#### PASTOS DE CORTE

##### ELEFANTE (Pennisetum purpureum) 1/, 2/

Las variedades más conocidas en Colombia son la Merker y la Napier, indicadas para altitudes comprendidas entre el nivel del mar y 1.800 m.

Material de propagación: Tallos lignificados de 1.5 - 2.0 m.; o estacas de 30 - 40 cm., con 3 - 4 nudos.

---

1/ Crowder, L. V., Michielin, A. y Bastidas, A. 1961. Frecuencia de corte en gramíneas de clima cálido. Agr. Trop. XVII: 201-210, Bogotá.

2/ Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). 1965. Informe anual del programa de pastos y forrajes (Mimeograf.) 6 pp. Bogotá.

Preparación: Arada profunda; 2-3 rastrilladas, y trazo de surcos, distancia dos 75-95 cm., 10-15 cm. de profundidad, y zanjias de drenaje, cuando ésto es necesario.

Siembra o plantación: Los tallos completos se colocan horizontalmente en el fondo de los surcos y se cubren con una capa de tierra de 2-4 cm. de espesor, mediante un paso de rastrillo; por el sistema de estacas, se colocan dos cada 50 cm. en los surcos, procurando que queden recostadas en uno de los lados de éstos, de manera que al cubrirlas con tierra quede parte enterrada y la otra al aire. Se requieren unos 20 bultos de estacas o su equivalente en tallos enteros para plantar una hectárea.

Represión de malezas: Mientras se desarrolla suficientemente, deben hacerse tratamientos con herbicidas como 2,4D Amina 2-3 litros/Hect. en 300 - 400 litros de agua, complementados con algunas cultivadas, según la proliferación de las malezas. Cuando el pasto alcanza una altura de 1 m. produce sombra suficiente para evitar la competencia de otras plantas.

Plagas y enfermedades: Cuando está aún pequeño pueden presentarse eventualmente el gusano cogollero (Mocis repanda) y el medidor (Laphygma frugiperda), que se controlan con Metoxycloro, 4 Kg. en 300-400 litros de agua/Hect. en aplicación terrestre.

Entre las enfermedades, la más importante es la mancha de la hoja (Helminthosporium sacchari). Para controlarla deben usarse variedades resistentes. El Merker Híbrido Gigante ofrece resistencia económica.

Fertilización: Inicialmente deben aplicarse, poco después de la siembra en bandas, 50-100 Kg. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 50-100 de K<sub>2</sub>O/Hect. Después de cada corte, se adicionan 40-60 Kg. de N, preferiblemente en términos de úrea.

Productividad: El elefante es uno de los pastos que alcanza rendimientos más altos; produce 30-40 toneladas de forraje verde por corte/Hect., cada 6 sema

nas. En condiciones de buena fertilización y riego oportuno, se han señalado hasta 400 toneladas por Hect/año, de forraje verde. Con buen mantenimiento, la producción de forraje aumenta de corte en corte hasta el octavo; luego se estabiliza por 8-10 cortes más, después decrece lentamente; pero la producción permanece alta durante 4-6 años.

SUDAN TIFT (Sorghum sudanense) 1/, 2/

Este es un híbrido obtenido en Estados Unidos de sorgo por pasto sudán común que se ha adaptado a las condiciones climatológicas de Colombia en altitudes comprendidas entre el nivel del mar y 1.800 metros, temperaturas de 28° - 19°C.

Presenta resistencia moderada a temperaturas muy altas, a la sequía y a suelos salinos.

La preparación de la tierra se efectúa en la forma usual. La semilla en cantidad de 10-15 Kg/Hect. se siembra con máquina a distancia de 0.80 - 1.00 m. entre hileras.

Cuando el Sudán germina rápidamente, las malezas no constituyen problema; la limpieza consiste simplemente en un paso de cultivadora antes de que el pasto alcance 30 cm. de altura.

Las plagas que se han presentado con carácter poco severo son el cogollero (Laphygma frugiperda) y los tierreros (Prodenia sp), que en casos graves se controlan con Toxapheno-DDT.

---

1/ Kawtan, K. y Bravo, R. 1959. Sorgo y Sudán, buenos pastos de corte. Boletín de Extensión No. 4, 122 pp. Facultad de Agronomía, Univ. Nal. Palmira. Colombia.

2/ Ministerio de Agricultura (Colombia). Campaña Nacional de Pastos, 1960. Sudán. Hoja divulgativa No. 25, Bogotá.

En ciertas condiciones puede presentarse la enfermedad quemazón de la hoja (Helminthosporium turcicum) de poca importancia. Actualmente el ICA trabaja en la obtención de variedades resistentes.

La fertilización que se recomienda es la aplicación en bandas y después de cada corte de 40-50 Kg/Hect. de N y 30-40 de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

La productividad promedio es de 20-30 ton/Hect. por corte de forraje verde. Se efectúan 4-6 cortes anuales.

#### SORGO FORRAJERO (Sorghum vulgare) 1/, 2/

El sorgo se emplea como forraje de corte, y de manera especial para ensilaje.

La preparación de la tierra, la siembra, el cultivo y las prácticas sanitarias, son las mismas que se emplean para el sorgo de grano.

Semilla y siembra: Cuando esta planta se emplea como rotación, la preparación de la tierra no requiere mayores cuidados; basta con efectuar una arada y una o dos rastrilladas. Tiene la ventaja de prosperar bien en suelos de diversos tipos, desde los franco arenosos, hasta los arcillosos pesados, apropiados para arroz; por tanto es muy recursivo para las rotaciones, especialmente de algodón, que no debe sembrarse sino en un solo semestre del año.

---

1/ Crowder, L. V. y Michielin, A. 1958. La producción de variedades de pastos sudán, sorgo y millo perla, en el Valle del Cauca. Agr. Trop. 14, 743.

2/ Escobar, L., Baird, G. B. y Crowder, L. V. 1962. Fertilización de los pastos elefante, sorgo forrajero y sudán en un suelo del departamento de Córdoba. Agr. Trop. 18, 547-554.

Si se dispone de humedad suficiente para lograr una buena germinación, la cantidad de semilla necesaria por hectárea es de 10-15 Kg., sembrada en líneas de 60 a 90 cm. de distancia y a 5 cm. de profundidad.

Fertilización 3/: Cuando se siembra después de otro cultivo bien fertilizado (algodón, maní, etc.), la fertilización se reduce a la aplicación de 50-70 Kg. de N/Hect., pero si se explota como cosecha principal, deben emplearse fórmulas completas: en tierras de baja fertilidad en el momento de la siembra se aplican 30 Kg de N, 60 de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 60 de K<sub>2</sub>O por hectárea, y posteriormente, unos 50 días después, 46 Kg. de N (100 Kg. de úrea). En suelos de fertilidad media se suministran en la siembra 10-30-10 Kg/Hect. y posteriormente 69 de N (150 Kg. de úrea). Conviene efectuar análisis previos de muestras de suelos.

Represión de malezas 4/: Uno de los mayores problemas que ofrece el sorgo es la represión efectiva de las malezas. El preemergente que mejores resultados ha dado es el Gesaprin (80%), 2.0-2.5 Kg/Hect. en 200-300 litros de agua; la eficiencia del preemergente depende de la humedad del suelo en el momento de aplicarlo.

Productividad: El forraje debe cortarse cuando aparecen del 20-30% de las espigas; nunca antes de alcanzar un metro de altura, pues en este estado es tóxico. El primer corte produce 80 toneladas por hectárea de forraje verde; después sigue produciendo cada 8 - 10 semanas 30-80 ton/Hect. durante el año siguiente.

---

3/ Marín G. y León, A. 1970. El análisis de suelos como guía para hacer recomendaciones de fertilizantes y enmiendas. Agr. Trop. XXVI (1) : 24-33, Bogotá.

4/ Cárdenas, J., Doll, J. et al. 1970. Control de malezas en sorgo. ICA. Control de malezas. Programa de fisiología vegetal, Hoja divulgativa No. 004, Bogotá.

RAMIO BLANCO (Boehmeria nivea) 1/, 2/

Esta urticácea que está catalogada como una de las mejores fibras industriales, se ha venido utilizando últimamente como magnífico forraje, muy rico en proteínas, especialmente indicado para ganado porcino.

Material de propagación: Puede emplearse la semilla, en semilleros ( $0.5 \text{ g/m}^2$ ) para después hacer el trasplante a un vivero a distancias de 10 cm. con plantas de 15 cm. de altura, y posteriormente la plantación en hileras distanciadas 70-80 cm. y entre plantas 25-30 cm. Para la propagación vegetativa se emplean trozos de rizoma con 4 yemas, a la cantidad de 30 mil a 40 mil por hectárea.

Fertilización: Algún tiempo después del trasplante o la postura de los rizomas, se aplican en bandas o en corona 70 Kg. de N, 60 de  $\text{P}_2\text{O}_5$  y 100 de  $\text{K}_2\text{O}$ . Más tarde y anualmente, se suministran 500 Kg/Hect. de 13-13-20 ( $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$ ), distribuidos después de los cortes.

Represión de malezas: El sistema más indicado es el uso de cultivadoras complementado con las desyerbas en las hileras con azadones o palas. Después de desarrollado y bien empradizado, no requiere control especial. En Colombia no se han observado plagas ni enfermedades que causen daños económicos.

Productividad: El ramo inicia la producción de forraje 140-160 días después de plantado y puede durar 15 años y más produciendo económicamente. Según las condiciones de humedad, produce 7-9 cortes anuales, con un total de 10 - 15 ton/Hect. El heno de ramio contiene 18% de proteína y la harina 24%, en plantas con alturas de 40-60 cm.

---

1/ Córdoba, J. A. 1961. El ramio en la alimentación animal. Agr. Trop. XVII (6): 336-345, Bogotá.

2/ Fernández de Paredes, L. y Muro, J. 1963. El ramio produce buen forraje. La Hacienda NY. Año 63, No. 4 (abril) pp. 40-42.

Grupo de manejo 3.- Tierras ligeramente inclinadas, pendientes 3-7-12-25%; suelos profundos bien drenados; susceptibles a la erosión o ya ligera a moderadamente erosionadas; fertilidad moderada a baja.

Clases IIIes, IVs, IVes

Estos suelos por la susceptibilidad que ofrecen a la erosión deben dedicarse preferentemente a cultivos permanentes, con buenas prácticas de conservación.

C A F E 1/, 2/

En razón de que el volumen de café requerido para atender las cuotas del mercado internacional y el consumo nacional es ligeramente inferior a la producción actual del país, la política de la Federación de Cafeteros es la de no fomentar el establecimiento de nuevas plantaciones, si no limitarse a propiciar la renovación de los cafetales viejos de productividad muy baja, con prácticas y variedades de altos rendimientos, y tratar de tecnificar los cultivos complementarios de la zona cafetera para alcanzar la diversificación de ingresos del caficultor.

La mayoría de las plantaciones de café en el país han sobrepasado su edad económica y por tanto están quedando rápidamente fuera de los rendimientos remunerativos, en un mercado competido. Además, parte de esas mismas plantaciones está marginada por razones de suelos o de climas inadecuados. Los cafetales muy viejos desarrollados bajo sombrío, según investigaciones de la Federación, no responden a la fertilización, por lo cual esta práctica no es aconsejable en esas condiciones para aumentar la productividad.

1/ Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. 1969. Manual del Cafetero Colombiano. Tercera Edición, Edit. Bedout 398 p., Medellín.

2/ Rodríguez G., Alvaro. 1973. Director División de Extensión. Gerencia Técnica, Federación de Cafeteros de Colombia. Información personal. Entrevista Enero 22.

En cambio, los rendimientos pueden aumentarse considerablemente a través de un programa de renovación, especialmente si se seleccionan los suelos y el clima, se usan variedades mejoradas y se ponen en práctica técnicas adecuadas. En estas condiciones, con el programa de renovación de los cafetales, se considera que la mitad de la superficie de hoy (que es aproximadamente de un millón de hectáreas), será suficiente para producir la cantidad de café requerida para atender a la exportación y al consumo nacional. Esto implica, como es natural, duplicar los rendimientos por unidad de superficie.

Variedades: Para llevar a cabo estos planes de renovación, la Federación tiene como política hacer ensayos regionales con las distintas variedades mejoradas de café y recomienda localmente aquella que se comporte mejor en tales ensayos. En caso de no existir pruebas regionales en una zona determinada, se recomienda usar de preferencia la variedad típica mejorada. Es conveniente advertir que todas las variedades mejoradas, tanto las típicas como los caturras y los borbones, normalmente deben cultivarse bajo sombrero regularizado.

Semillero o germinador: Ordinariamente se emplea un cajón para llenarlo con arena o se hace en la tierra una era poniendo una capa gruesa de arena. La semilla previamente seleccionada se riega al voleo y se cubre con una capa de 1 a 2 centímetros de arena; se humedece bien y se tapa con hoja de plátano o "lata" de guadua. Debe mantenerse húmedo, regando con regadera las veces que sean necesarias. Aproximadamente a los 50 días las plantitas o "fósforos" están listas para el trasplante al vivero o almácigo.

Vivero o almácigo: Los "fósforos" se transplantan a bolsas de polietileno de color negro de 20x20 cm., con capacidad para 2 a 3 Kg. de suelo (un fósforo por cada bolsa). La tierra con que se rellenan las bolsas debe ser tomada de la superficie, ojalá negra; además, generalmente se enriquece con abundante materia orgánica descompuesta proveniente de la pulpa de café.

La disposición de las bolsas en el lugar escogido debe ser tal que permita, con comodidad, realizar las prácticas culturales que de manda el almácigo durante los 7 a 9 meses que dura esta etapa del cultivo . Dentro de estas prácticas las más frecuentes son: desyerbas a mano, riegos , controles fitosanitarios y fertilizaciones, generalmente aplicadas en el fo llaje. Esta fertilización se hace a base de úrea y debe aplicarse según do sificaciones y frecuencias señaladas por los técnicos de la Federación.

Sombrío, barreras vivas y plantas de cobertura: Como ya se mencionó, la Fede ración recomienda establecer las plantaciones de café con sombrío regulariza do. Para este propósito se utilizan las plantas que tradicionalmente se han usado como sombrío permanente: guamos, pisquines, cachimbos, carboneros y o tros árboles de preferencia de la familia de las leguminosas. Las plantas de sombrío, por regla general, se obtienen de viveros establecidos para este fin y que se inician con suficiente anticipación al establecimiento del semille ro o germinador de café.

Los viveros para arbolitos de sombrío se hacen también en bolsas de polietileno, pero de 40x40 cm. y reciben labores culturales si milares a las que se practican en el vivero de los cafetos. Los arbolitos se plantan en los lugares señalados en el trazo con bastante anticipación al - transplante de los cafetos, para que alcancen a ejercer oportunamente la pro tección de sombra cuando éstos se instalen en el campo. El número de árboles de sombrío que deben plantarse por hectárea depende de las condiciones ecoló gicas del lugar (especialmente luz y precipitación pluvial) y el porte de los árboles; la Federación estima que este número puede variar entre 40 y 80 si se utilizan guamos.

El plátano se usa como sombrío transitorio y debe plan tarse en la misma época que los arbolitos de sombrío permanente. En los si tios que según el trazo se han reservado para el plátano se abren hoyos de 60x60 cm. y se plantan colinos vigorosos y sanos de los denominados "puyones" o de forma de aguja, y de unos 80 cm. de altura. Estas plantas reciben el ma nejo y cuidados que se prodigan a una plantación exclusiva de plátano, pues a

demás de la sombra que suministran al cafetal constituyen una importante fuente de ingresos; sin embargo, es necesario tener en cuenta que su producción principia a disminuir a medida que se desarrolla el sombrero permanente.

Las barreras vivas se establecen con plantas especiales y tienen el objeto de reducir el efecto de la erosión. Estas barreras van también en curvas de nivel entreveradas entre las curvas de los cafetos y a distancias que dependen del grado de la pendiente; a mayor pendiente deben utilizarse distancias más cortas entre barreras.

Las plantas más aconsejables para formar las barreras vivas son: vetiver (Vetiveria zizanioides), limoncillo (Cymbopogon citratus) y pasto imperial (Axonopus scoparius). Este último se aprovecha como pasto de corte.

Las plantas de cobertura deben cubrir el suelo no ocupado y tienen como objeto prevenir la erosión. Se utilizan los añiles rastreos, la coneja, la golondrina, la panameña y otras rastreras, leguminosas o no, de características similares a las de las plantas mencionadas. Las coberturas se siembran mediante un programa de protección del terreno que se establece previamente, se inicia a partir de la primera desyerba y avanza por sectores sometidos a turnos.

Por estudios realizados por la Federación se sabe que en una hectárea de tierra sin protección de barreras y cobertura se pierden cada año 500 toneladas de suelo; en cambio, con protección, esta pérdida llega solamente a 12 toneladas.

Plantación definitiva: La plantación se inicia con el trazado que debe ser siempre en curvas de nivel, como ya se indicó. Según la densidad de siembra que se desee establecer en el predio, que puede variar entre 3.000 y 5.000 cafetos por hectárea, se seleccionará la distancia entre curvas de nivel y entre plantas sobre cada curva. El trazo entonces se hace con un escabete y se señalan los sitios en donde deben plantarse los cafetos, los plátanos y

los árboles de sombrío permanente.

Los hoyos para los cafetos se abren por lo menos tres meses antes del trasplante y deben tener 30 cm. de boca por 40 de profundidad. Los cafetos para trasplante deben seleccionarse en el almácigo y tener por lo menos 8 meses de edad o presentar dos o tres pares de "cruces" (ramas primarias). Para establecer plantaciones bien organizadas debe consultarse a los técnicos de la Federación.

Labores de cultivo: Durante la etapa de desarrollo se requieren labores frecuentes en todo el conjunto de la plantación: a) replantes, b) desyerbas, c) controles sanitarios, d) sostenimiento de árboles de sombrío y plantas de barreras, e) fertilización.

a) Replantes. Se harán con arbolitos seleccionados y provenientes de viveros especialmente establecidos para replante (tanto en el caso de los cafetos como en el de los árboles de sombrío); no debe utilizarse el material sobrante de los almácigos iniciales. Los replantes deben hacerse dentro del primer año de la plantación; no es aconsejable hacer replantes después de este período.

b) Desyerbas. Generalmente las desyerbas se hacen manualmente, con machetes. No deben utilizarse herbicidas. Las malezas en estas zonas húmedas de clima medio son variadas y numerosas; entre las más frecuentes se cuentan: uña de gato (Smilax sp), cadillo (Meibonia uncinata), batatilla (Ipomea sp), yerba mora (Solanum nigrum), yuyo (Spilantes americana), chipaca (Bidens pilosa). En los lugares donde ya están establecidas las plantas de cobertura, el retiro de las yerbas indeseables debe hacerse manualmente.

c) Controles sanitarios

1 - Plagas

Numerosos son los insectos que pueden hacer daño al cafeto en todas las etapas de su desarrollo. Entre los más importantes se en-

cuentran:

En los almácigos, gusanos trozadores (Spodoptera frugiperda), que se combaten con clordano en polvo (6%), 20 gramos por metro cuadrado de vivero, mezclados con la tierra superficial; grillos de los almácigos (Idiarthron subquadratum), para combatirlos pueden utilizarse numerosos insecticidas, pero el más conocido es Aldrín en polvo (2.5%).

En las raíces de los cafetos de la plantación definitiva puede presentarse: a) palomilla (Pseudococcus brevipes), se controla con una solución de Aldrex al 1%, rociando 2 a 4 litros al pie de cada cafeto atacado. Debe repetirse el tratamiento cada 10 días hasta que desaparezca la plaga; b) hormiga de Amagá (Rhizomyrma fuhrmanni). Se controla con Aldrex a la misma dosis y procedimiento usado para la palomilla; c) pasador de la raíz (Plagiohammus maculosus); es la larva de un cucarrón que se come el leño y forma grandes galerías en la raíz. Se combate con Cyanogas; usando una mota de algodón se unta de polvo cyanogas y se introduce en la galería por medio de un alambre; luego se tapa el hueco con tierra húmeda.

En el tallo y las ramas puede presentarse el pasador (Xyleborus morigerus); esta plaga ataca principalmente las plantas débiles; el control consiste en mantener el cafetal libre de otras plagas y enfermedades, y bien abonado.

En las hojas, a) hormiga arriera (Atta spp); se controla con Aldrín en polvo (2.5%), aplicado por medio de una bomba espolvoreadora de manguera; el polvo se insufla a presión en el hormiguero por todas las bocas o galerías; se necesita un kilogramo de insecticida para destruir un hormiguero grande; b) arañita roja (Tetranychus sp); no es insecto sino una araña muy pequeña que se localiza en grandes cantidades en el envés de la hoja y chupa la savia. Para combatirla se usa azufre mojable, 1 Kg. en 80 a 100 litros de agua; se aplican con bomba aspersora 2 litros, y se repite cada 8 días hasta la desaparición de la plaga; c) minador de las hojas (Leucoptera coffeella); cuando se presenta con abundancia debe controlarse con Triona al 1%

más Diazinon al 2 por mil en aspersión, 2 litros por cafeto; d) cucarroncitos perforadores de hojas (Ceratomyxa spp, Diabrotica spp, Systema sp, Epicaerus sp); producen daños en cafetos aún pequeños; se controlan con Toxapheno, Hectacloro o Clordano, según instrucciones de los fabricantes o de los técnicos de la Federación.

## 2 - Enfermedades

En los germinadores o semilleros puede presentarse el volcamiento o mal del tallo de las planticas. Esta enfermedad puede evitarse si el germinador se hace con arena lavada y se desinfecta una semana antes de la siembra con Terraclor: 10 gramos del producto comercial en un litro de agua; se requieren 5 litros de solución por metro cuadrado de germinador.

En las hojas del cafeto la enfermedad más nociva es la gotera (Micena citricolor). Es abundante y frecuente en los cafetales excesivamente sombreados, en los enmalezados y en los sitios cercanos a los arroyos y las quebradas, porque allí el aire tiene mucha humedad. Para combatirla se deben podar un poco los árboles de sombrío, desyerbar oportunamente y hacer tratamientos de fumigación a los cafetos con arseniato de plomo, 500 gramos en 100 litros de agua más adherente Peps 250 g.

La mancha de hierro (Cercospora coffeicola), al contrario de la gotera, es enfermedad que se presenta más intensamente en los cafetales que tienen poca sombra. Se combate estimulando el desarrollo de las plantas de sombrío, abonando adecuadamente los cafetos y aplicando fungicidas: Manzate 500 g. más 250 g. de Peps y 100 litros de agua.

En las ramas con alguna frecuencia se presenta el mal rosado o brasa (Corticium salmonicolor), especialmente en las regiones muy húmedas. Deben cortarse las ramas enfermas y quemarlas, y hacer aspersiones con un fungicida a base de cobre (Peronox, Basicop, Cooper A, Cuprvit).

Llaga macana del tronco (Ceratocystis fimbriata). En gran

parte puede prevenirse esta enfermedad evitando las heridas en las ramas y el tronco; si estas heridas se producen accidentalmente o por podas, deben cicatrizar con pasta bordelesa. Si la llaga ya se ha presentado, con una cuchilla bien afilada se cortan las manchas de macana hasta encontrar tejido sano, luego con una mota o tela empapada en formol se limpia el área cortada y en seguida se protege con pasta bordelesa.

Llagas de la raíz: a) llaga negra (Rosellinia bunodes) y b) llaga estrellada (Rosellinia pepo). Prácticamente las señales de estas enfermedades no se ven sino cuando el árbol ya no tiene remedio. En este caso deben arrancarse y quemarse los árboles enfermos para que no se propague la enfermedad a los sanos, y antes de hacer el replante, con 2 a 3 semanas de anticipación debe desinfestarse el suelo con Terraclor.

d) Sostenimiento de plantas de sombrío, de barreras y de cobertura

El manejo de las plantas de cobertura requiere el desyerbo conocido como selectivo que consiste en arrancar a mano todas las plantas distintas de las de cobertura.

Las barreras vivas deben podarse con machete por lo menos dos veces al año, al iniciarse el período seco, a una altura de 20 cm. sobre la superficie del suelo y limitar el crecimiento hacia los lados. Cuando son de pasto imperial debe organizarse el aprovechamiento de tal manera que se vaya cortando en fajas con el objeto de obtener 3 o 4 cortes en el año.

Finalmente, el sombrío se recomienda podarlo cada año - después de la cosecha principal de café con el objeto de mantener una sombra adecuada.

e) Fertilización

1 - Cafetos jóvenes

Al instalar la planta en el sitio definitivo se debe a

bonar con un fertilizante rico en fósforo (6-24-6): en el momento del transplante 25 gramos por arbolito mezclados con la tierra, y luego 50 gramos en corona alrededor del tronco cada 4 meses hasta que se inicie la producción.

## 2 - Cafetos en producción

Aproximadamente a los 30 meses del transplante (en cafetales con sombrío) se inicia la producción; entonces se requiere un fertilizante rico en potasio de grano 12-6-22-2 (la última cifra de la fórmula se refiere a magnesio, en términos de óxido), o también 12-12-17-2; cada fórmula de éstas se utiliza según la región, el estado de la plantación y el suelo; para resolver cuál de las dos fórmulas debe usarse, conviene consultar a los técnicos de la Federación.

Con cualquiera de las dos fórmulas debe aplicarse cada vez 100 g. por árbol de fertilizante en media corona (la de la parte superior, en la pendiente) a unos 40 centímetros del tronco. El número de aplicaciones por año depende especialmente del estado del cultivo y del grado de sombrío. En cafetales con mucha sombra aunque aparentemente los árboles estén vigorosos debe reducirse la sombra y hacer un abonamiento por año. Los cafetales con poca sombra deben abonarse tres veces por año. En condiciones de demasiado sombrío el fertilizante prácticamente no tiene efectos benéficos.

Cosecha: En los cafetales con sombrío (la Federación no recomienda plantaciones a libre exposición solar), en condiciones normales se inicia la producción 30 a 36 meses después del transplante. Produce dos cosechas por año, la principal y la "traviesa" o "mitaca"; esta última tiene una productividad de aproximadamente la tercera parte de lo que produce la principal; las épocas del año en que se presenta cada una, varían según las regiones del país; por ejemplo, la principal se presenta en Antioquia, Boyacá, Caldas y Risaralda en los meses de Octubre a Diciembre; en cambio en Cauca, Cundinamarca, Huila y Tolima es en Abril a Junio. La traviesa o mitaca generalmente es seis meses después de la principal.

La recolección se hace manualmente fruto por fruto y solamente los de color rojo oscuro que son los totalmente maduros; esto implica hacer varios "pases" durante cada época de producción.

El beneficio consiste en el descerezado o despolpado a máquina, la fermentación, el lavado en tanque de cemento y el secado al sol o en guardiolas. Cada paso de este proceso requiere condiciones especiales de cuidado y tiempo para que no se demerite la calidad del café.

Para tener éxito en el cultivo de café, debe siempre tenerse presente el Manual del Cafetero Colombiano, publicación hecha por la Federación y que con frecuencia se actualiza para comunicar las últimas novedades sobre el cultivo. Los caficultores deben asesorarse permanentemente de los técnicos de la Federación que se encuentran en los Comités departamentales y están en todas las zonas cafeteras.

Grupo de manejo 4.- Tierras moderadamente pendientes a muy pendientes, pendientes 12-25-50%; suelos superficiales a profundos, bien drenados; susceptibles a erosión o ya con erosión moderada, o muy severa, algunos con cascajos y piedras. Fertilidad baja.

#### Clases VIe, VIes

Las zonas menos pendientes pueden eventualmente cultivarse con plantas perennes o semiperennes como café, caña de azúcar, fique, las más quebradas deben dedicarse preferentemente a ganadería extensiva con pastos adaptados al clima.

FIQUE O CABUYA (Furcraea macrophylla) 1/, 2/

Variedades: Numerosas son las variedades de esta planta en Colombia, todas de rendimientos satisfactorios tanto por el volumen de hojas como por el por

- 
- 1/ Pérez-Mejía, J. A. 1964. El fique. Su taxonomía, cultivo y tecnología. Medellín (Colombia). 124 pp.
  - 2/ Ramussi, C. 1956. Agaves y otras fibras duras. En plantas textiles. Su cultivo e industrialización. Salvat Editores, 411 pp.

centaje de fibra, pero la más usual es la denominada "Fique macho" con hojas de 150-200 cm. de longitud por 8-14 cm. de ancho en su parte media, y aguijones en los bordes cada 4-8 cm.; la textura es lisa por la haz y áspera por el envés.

Material de propagación: El fique se propaga vegetativamente por medio de bulbillos o hijuelos, que nacen en la inflorescencia, cerca a las flores en el verdadero tallo o magüey. Un magüey produce de 2.000 a 3.000 bulbillos; para plantar una hectárea se requieren de 3.500 a 4.000 hijuelos.

Vivero: En tierra bien preparada con azadones y rastrillos manuales, y desinfectada con Vapan o DD Soil (con dos semanas de anticipación), se plantan los bulbillos a distancias de 15-20 cm. en cuadro (ésto también puede hacerse en bolsas de polietileno).

Trazo y plantación: El trazo debe hacerse en líneas de contorno o en curvas de nivel, distanciadas 1.20 - 1.50 m.; la distancia entre plantas de cada línea o curva es de 3-4 m. Se abren hoyos de 40x40x40 cm. con suficiente anticipación al trasplante y se rellenan parcialmente con tierra superficial, mezclada con materia orgánica. Cuando las plantas alcancen en el vivero alturas de 30-40 cm. se transplantan, en época de lluvias.

Malezas: En los climas medios pueden proliferar numerosas malezas, especialmente batatilla, dormidera, chipaca, bleado, escobaduras y pastos gordura y puntero. El sistema de desyerba debe ser manual con azadones o machetes, pues todos los herbicidas ensayados han resultado fitotóxicos para el fique. Las leguminosas de porte rastrero como el añil y la centrosema al ser sembradas por las calles además de impedir el desarrollo de malezas, ayudan a controlar la erosión y proporcionan algunas cantidades de nitrógeno si se incorporan al suelo.

Fertilización: Dos o tres meses después del trasplante, se aconseja aplicar en bandas, removiendo ligeramente la tierra, 90 Kg. de N por Hect., 90 de

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 140 de K<sub>2</sub>O, en forma de fertilizantes compuestos de la fórmula 13-13-20, unos 700 Kg./Hect. Sin embargo, conviene efectuar previamente análisis de muestras del suelo para una prescripción de fertilizantes.

Plagas: En cualquier estado de desarrollo el fique puede ser atacado por diversos insectos: 1.- Gusano pasador (Batachedra cabuya), deben cortarse y quemarse las hojas dañadas; 2.- Chinche chupadora (Cyrtopeltis notata), se controla con clordano (74%) 1 litro en 300-400 de agua; 3.- Cochinilla de la raíz (Pseudococcus brevipes), este insecto vive asociado con hormigas (Sele-nopsis sp), por tanto deben controlarse simultáneamente con Clordano o Aldrín, removiendo ligeramente la tierra; 4.- Cochinilla de la hoja (Diaspis bromel-liae), en ataques severos se hacen aspersiones de Clordano puro (100%), un Kg en 500 litros de ACPM; 5.- Escarabajo pasador del tallo (Podishmus agenor), los ataques son esporádicos y sólo requieren control en infestaciones muy se veras (Systox).

Enfermedades: Antracnosis (Colletotrichum agaves), pudrición de la base de la hoja (Leptosphaeria sp), mal rosado o brasa (Corticium salmonicolor). Cuando se presenta cualquiera de estas enfermedades deben cortarse y quemarse los órganos afectados, y hacer tratamientos de protección con fungicidas (Oxicloruro de cobre, Maneb o Fermate).

Cosecha: La producción se inicia 30-40 meses después del trasplante (depende de la temperatura media); en plantaciones bien manejadas puede obtenerse una producción alta y constante, durante 10 años y más. La recolección se efectúa cortando manualmente, con cuchillos o machetes afilados, las hojas más bajas, que forman con el pseudotallo ángulos mayores de 40°.

El desfibrado se hace con máquinas desfibradoras accionadas a motor, operación que debe hacerse dentro de las 48 horas siguientes a la recolección.

El beneficio se completa con el inriado o fermentación, lavado de la fibra y secado al sol sobre cuerdas de alambre o en guardiolas.

Los rendimientos comunes con esta variedad fluctúan entre 1.400-1.800 Kg. de fibra seca por Hect./año.

PASTOS PARA PASTOREO 1, 2/

PUNTERO (Hyparrhenia rufa)

Se adaptan a condiciones muy diversas: desde el nivel del mar hasta 1.800 m. de altitud, con temperaturas de 20-30°C. y precipitaciones de 800-4.000 mm. anuales. Presenta resistencia moderada a la sequía, al pisoteo y a las quemas.

En tierras mecanizables se ara, se rastrilla y se siembra con sembradora en surcos distanciados 30-40 cm., con 15-20 Kg. de semilla, o al voleo con 25 K. En tierras no mecanizables, se tumba el monte o rastrojo, se quema, se siembra maíz, y después de la última desyerba se distribuye la semilla de puntero al voleo.

El método más económico de limpiar es el uso de herbicidas apropiados; para las malezas tiernas de hoja ancha, 2,4D Amina (3 - 4 litros/Hect.) y para plantas arbustivas 2,4,5T, en forma localizada, o aspersión general con mezcla de las dos. También ha sido efectivo el Tordon al 1%.

El puntero es un pasto rústico que se desarrolla bien aún en suelos pobres; sin embargo, después de los primeros pastoreos responde bien a la fertilización. Conviene realizar análisis de muestras del suelo para prescribir los fertilizantes. En general, en explotación intensiva, puede

---

1/ Crowder L., Richardson, O. y Mc Cormick, A. 1960. Producción de varias especies de gramíneas adaptadas a las condiciones del clima cálido de Colombia. Agr. Trop. XVI: 103-113. Bogotá.

2/ Crowder, L. et al. 1963. Fertilización de gramíneas tropicales y sub tropicales en Colombia. Ministerio de Agricultura (DIA), Bol. de Di vulgación No. 12, 100 pp, Bogotá.

hacerse una aplicación anual de 50 Kg. de  $P_2O_5$  y 30 de  $K_2O$ /Hect., y 50 Kg. de N después de cada pastoreo.

En climas cálidos y con buena humedad puede pastorearse unos 7 meses después de la siembra; si se deja madurar demasiado produce gran cantidad de tallos florales leñosos que no los aprovecha el ganado. Aunque es resistente al pisoteo, deben establecerse rotaciones en potreros pequeños para que en ellos permanezca el ganado durante 5-7 días solamente y 36-42 días de descanso (depende de la humedad y la temperatura); en esta forma se aprovecha en estado tierno con alturas que no sobrepasen los 35 cm., desarrollo en que produce los mayores rendimientos en proteína y es más apetecido por el ganado. Así se pueden obtener unas 150 toneladas/Hect. de forraje verde por año.

#### GUINEA (Panicum maximum)

El guinea es un pasto muy rústico, tolera sequías prolongadas debido a las raíces profundas; prospera bien en diversos suelos, pero no resiste inundaciones o encharcamientos por tiempo largo. Se adapta a alturas desde el nivel del mar hasta 1.800 m.

Las plantas crecen en grupos aislados o en matojos largos con muchas macollas, con tallos erectos que pueden alcanzar hasta 2.5 m. de altura y las hojas que normalmente tienen 25 cm. pueden llegar hasta 80 centímetros.

En tierras planas después de arar y rastrillar en la forma usual se siembra en líneas distanciadas 30-50 cm. con 15-20 Kg. de semilla de buena calidad. En suelos pendientes después de tumbar y quemar el monte o el rastrojo, se siembra al voleo con 20-25 Kg. de semilla. Se han obtenido buenos resultados regando la semilla entre los claros del cultivo de maíz, - después de la última desyerba, o sembrando al mismo tiempo que el maíz y utilizando un matamaleza preemergente.

Los estudios realizados en diversas zonas del país han demostrado que el guinea responde muy bien a la aplicación de fertilizantes y que esta práctica es rentable en potreros pequeños de rotación. Se recomienda la aplicación de 50 Kg. de N al iniciarse las lluvias y 50 Kg. antes de que éstas finalicen, más 50 Kg. de  $P_2O_5$  y 50 de  $K_2O$  una sola vez en el año. Sin embargo, es conveniente efectuar análisis químicos de los suelos para la prescripción del fertilizante.

Para el control de las malezas se utilizan 2,4D Amina 4 - 5 lt/Hect. o Caldon (DMBP) como preemergentes y posteriormente, 2,4D Amina más 2,4,5T.

El guinea o india se puede aprovechar cuando alcance una altura de 20-30 cm.; en este estado produce los mayores rendimientos por contener el más alto porcentaje de proteína. El pasto muy viejo se vuelve leñoso y poco nutritivo. En condiciones de humedad apropiada pueden realizarse 5-6 pastoreos o cortes anuales; con riego suplementario pueden obtenerse hasta 9-10.

La producción de forraje varía según las condiciones de cultivo y la fertilización. La cantidad de forraje verde en condiciones naturales es de 40-50 toneladas por hectárea; con fertilización y riego la producción puede elevarse hasta 160 ton/Hect.

#### ANGLETON (Andropogon nodosus)

Puede prosperar bien desde el nivel del mar hasta 2.000 m. de altitud; tiene resistencia moderada a la sequía. Crece en matojos, pero forma césped cuando se usan densidades altas de siembra. Emite tallos ascendentes frondosos que llegan hasta 1 m.

En terrenos mecanizables, después de una arada y dos rastilladas se distribuye la semilla al voleo a razón de 25 Kg/Hect. Se puede sembrar también después de la última desyerba en un cultivo de maíz.

Debe tenerse en cuenta que la esterilidad de la semilla es alta y por eso debe usarse cantidad suficiente o hacer la propagación por el sistema vegetativo. Para ésta el mejor material es el de la parte basal del tallo, que tiene una eficiencia de casi 90%, en comparación con la parte media (70%) y la parte terminal (30%). Para este sistema de propagación pueden usarse palas o azadones, en líneas o puestos separados 60-80 cm., utilizando de una a una y media toneladas de material vegetativo por hectárea.

En las Sabanas de Córdoba (Centro Agrícola Turipaná, Cereeté), la fertilización nitrogenada ha dado buenos resultados en este pasto, con dosis hasta de 50 Kg. de N/Hect. por corte. Para prescripción de fertilizantes, conviene realizar análisis de muestras de suelos; en general se recomienda aplicar cada dos años 40-60 Kg/Hect. de  $P_2O_5$  y 30-40 de  $K_2O$ , y cada 6 meses, 50 Kg. de N, y en explotaciones intensivas con riego 25-50 Kg. de N después de cada corte o pastoreo.

La altura óptima de aprovechamiento es cuando el pasto alcanza 40-60 cm. o en estado de prefloración; muy maduro, aumenta la fibra, se reduce el porcentaje de proteína, y es menos apetecido por el ganado. Los pastoreos o los cortes varían según la humedad y la altitud; en climas medios o en épocas secas se aprovecha cada 60 días, en tanto que en los cálidos y con buena humedad, puede pastorearse o cortarse cada 36-42 días.

En condiciones naturales de manejo el rendimiento es de 40-50 ton/Hect. por año de forraje verde; con riego y fertilización la productividad puede ascender a 100-150 toneladas.

#### PANGOLA (Digitaria decumbens)

Se adapta a altitudes comprendidas desde el nivel del mar hasta 2.200 m.; tolera la sequía, aunque en estas condiciones el crecimiento es muy lento; los suelos mal drenados susceptibles de encharcamientos son muy perjudiciales para este pasto.

Es típicamente rastrero, con estolones que se extienden superficialmente hasta formar un césped denso; los tallos erectos alcanzan al turas de 30-60 cm.

El uso de este pasto no se justifica sino en terrenos me canizables debido a los costos de instalación de los potreros. Aunque en al gunas zonas produce semilla, ésta es infértil y por tanto la propagación de be hacerse por el sistema vegetativo.

Después de arado y bien rastrillado el terreno, se espar ce el material constituido por tallos maduros y se tapa con el rastrillo a me dia traba. También puede sembrarse en surcos distanciados 25-30 cm. o en las calles de un "cultivo nodriza" como maíz. El material de tallos requerido pa ra la siembra de una hectárea es de 1.000-1.500 Kg. Una cosecha de una hec tárea puede producir material para sembrar 8-10 hectáreas.

La desyerba puede realizarse con guadañadora o con mata malezas como una mezcla de 2,4-D y 2,4,5T.

El pangola requiere altas cantidades de nitrógeno para subsistir y producir buenos rendimientos. Con riego o alta precipitación de ben suministrarse 25-50 Kg. de N después de cada pastoreo (8-10 pastoreos en el año). En condiciones naturales se hacen 2-3 aplicaciones de N al año al principio de las lluvias. Para la prescripción del fósforo y el potasio, con viene efectuar análisis químicos de muestras de suelos.

Durante la época del establecimiento no debe pastorear se intensamente porque se puede deteriorar el potrero; sin embargo en las pr imeras épocas de recuperación y en condiciones de buena humedad, sí conviene un pisoteo intenso por poco tiempo para que se entierren los estolones y se acelere la cobertura del terreno.

Este pasto en cuanto sea posible debe aprovecharse en ro taciones cortas de 7 días y descanso de 36-42 días. Con fertilización inten

siva, riego y buen manejo, la producción de forraje verde puede llegar hasta 120 toneladas anuales (8 pastoreos), suficiente para sostener seis animales de 2 años por hectárea; en condiciones naturales esta producción sería sólo de 18-20 ton/Hect.

Grupo de manejo 5.- Tierras quebradas a escarpadas, pendientes de 25-50% y más; suelos superficiales, excesivamente drenados; susceptibles a erosión o ya ligera hasta muy severamente erosionados; fertilidad media a baja.

#### Clases VIIe, VIIes

El uso más indicado de estas tierras es el de la forestación con especies propias del medio, o el estímulo del desarrollo de la vegetación nativa para interrumpir el proceso de erosión y asegurar la conservación de las fuentes de agua.

## R E S U M E N

El municipio de El Socorro, en el departamento de Santander, es en general una zona de colinas intermedias con pendientes pronunciadas; existen dentro de este gran paisaje algunas áreas onduladas y otras planas correspondientes a los valles de los ríos y las quebradas. Drenan esta región los ríos Suárez y Fonce y las quebradas Barirí, Platanitos, Lajitas, El Horno y Pozo Azul.

La mayor parte del territorio corresponde al clima de bosque húmedo subtropical: la cabecera municipal tiene una altitud de 1.200 m.; el resto es de bosque seco tropical con altitudes no inferiores a 800 m.

El municipio es predominantemente ganadero y el tipo de explotación es extensivo, y en algunas haciendas semi-intensivo: en las haciendas de este último existen magníficos ejemplares de la raza cebú en la zona de clima cálido moderado y de holstein y normando en los climas suaves y fríos.

La industria agrícola que sigue en importancia está especialmente relacionada con los cultivos de café, tabaco, caña para la elaboración de panela, plátano, maíz, sorgo, arroz, fique y pequeñas parcelas de hortalizas y frutales (piñas y cítricos).

El reconocimiento de suelos es de tipo general y se realizó a base de foto-interpretación utilizando aerofotografías a escala 1:40.000 y planchas restituidas a escala 1:25.000, del Instituto Geográfico "Agustín Codazzi".

Se han determinado los siguientes paisajes fisiográficos y suelos: A.- Colinas intermedias en pendientes 12-25-50%, constituidas por tres asociaciones integradas por trece series y además tres series aisladas; B.- Valles aluviales, formados por tres series aisladas, y C.- Coluvios representados en una sola serie.

Para fines agropecuarios se ha hecho una agrupación por clases agrológicas, habiéndose determinado las siguientes clases y subclases: IIs, con un área de 108.13 hectáreas, IIIh con 37.81 Hect., IIIes con 451.88 Hect., IVs con 841.56 Hect., IVes con 2.393.44 Hect., VIe con 321.87 Hect. , VIes con 5.308.06 Hect., VIIe con 164.68 Hect. y VIIes con 3.140.31 Hect. A demás, áreas urbanas 106.56 Hect., para un total general de 12.874,3 hectáreas.

Para facilitar el uso de la memoria y el mapa se ha incluido un capítulo sobre uso y manejo de los suelos, en el cual se incluyen datos sobre los cultivos y pastos más indicados para los diversos climas de la región.

En el apéndice se presenta un glosario de los principales términos técnicos usados en el texto, y un resumen de los métodos de análisis de laboratorio.

Fuera de texto el mapa a escala 1:25.000, coloreado por clases agrológicas, dentro de las cuales aparecen las líneas y los símbolos de los suelos.

ANALISIS FISICO-QUIMICOS

Métodos y convenciones  
Laboratorio de Suelos

Determinación analítica	Método	Resultado	Convención	Observaciones:
Granulometría.	Dispersión con hexametáfosfato de sodio; agitación mecánica y lectura en hidrómetro. No se hace corrección de temperatura ni de humedad.  Referencia (6)	Arcilla: 0-2 $\mu$ Limo: 2 - 50 $\mu$ Arena: 50-2000 $\mu$ Gravilla: >2 mm. $1\mu = 0.001 \text{ mm.}$	Ar % L % A % Gr %	El resultado de gravilla se refiere al total de la muestra; Ar, L y A se refiere en % al suelo que pasa por tamiz de 2 mm.
Textura	Diagrama triangular - del USDA.  (12)	Ejemplos: Franco Franco arcillo- limoso.	F  FARL	El símbolo Gr se agrega cuando los suelos tienen más de 20% de gravilla. En suelos que no dispersan la convención se escribe entre paréntesis (FARL).
Reacción	Con electrodo de vidrio, en relación de suelo/agua 1:1 y 1:5  (5)	Acidez. Alcalinidad.	pH	La relación 1:5 se usa sólo en suelos que se presume son sódicos o salinos sódicos.
Carbonatos	Estimación cualitativa con HCl al 10%.  (11)	$\text{CO}_3^{=}$	-Negativo + Bajo ++ Medio +++Alto	Se realiza solamente en suelo de pH igual o superior a 7.0.
Yeso	Estimación cualitativa por precipitación con acetona.  (11)	$\text{CaSO}_4$	-Negativo + Bajo ++ Medio +++Alto	Sólo se efectúa en suelos que teniendo una saturación de Ca excesivamente alta, no dispersan al hacer la determinación de granulometría.
Humedad	Por ciento en base seca a 105°C.  (1)	Agua	$\text{H}_2\text{O} \%$	

Determinación analítica	Método	Resultado	Convención	Observaciones:
Capacidad Catiónica de Cambio	Método del $\text{NH}_4\text{OAc}$ (IN y neutro). Desplazamiento por aireación y titulación.	Suma total de cationes en me/100 g. de suelo.	CCC	
	(3.7)			
Bases totales.	Desplazamiento con $\text{NH}_4\text{OAc}$ (IN y neutro).	Suma total de $\text{Ca}+\text{Mg}+\text{Na}+\text{K}$ , en m.e./100 g.	BT	Quando se expresa entre paréntesis (BT), no representa el valor verdadero; es el caso de suelos calcáreos y salinos en los cuales no se deducen las sales solubles.
	(8)			
Calcio y magnesio intercambiables.	Por complexometría -- con verseno directamente en el extracto de $\text{NH}_4\text{OAc}$ .	Calcio, magnesio, valores reales.	$\text{Ca}$ , $\text{Mg}$ me/100 g	Entre paréntesis ( $\text{Ca}$ ), ( $\text{Mg}$ ), no son reales: involucran los cationes de cambio y los solubles en $\text{NH}_4\text{OAc}$ . Caso de suelos calcáreos y salinos.
	(4)			
Potasio - intercambiable.	Espectrofotométrico - de llama.	Potasio	$\text{K}$ me/100 g	Entre paréntesis ( $\text{K}$ ), no es real; caso de suelos salinos.
	(8)			
Sodio intercambiable.	Espectrofotométrico - de llama.	Sodio	$\text{Na}$ me/100 g	Entre paréntesis ( $\text{Na}$ ), no es real; del soluble en $\text{NH}_4\text{OAc}$ no se ha deducido el $\text{Na}$ soluble en agua.
	(8)			
Saturación total de bases.	$\frac{(\text{Ca}+\text{Mg}+\text{K}+\text{Na})}{\text{CCC}} \times 100$	Saturación total	ST %	Guión (-), no se calcula cuando la suma de bases es mayor que la CCC.
	(4,8)			
Saturación de $\text{Ca}$ , $\text{Mg}$ , $\text{K}$ , $\text{Na}$ .	$\frac{\text{Cación (m.e./100)}}{\text{CCC}} \times 100$	Saturación de calcio, de magnesio, de potasio, de sodio.	$\text{SCa} \%$ $\text{SMg} \%$ $\text{SK} \%$ $\text{SNa} \%$	Guión (-) no se calcula.
	(4,8)			
Carbón orgánico.	Oxidación con ácido crómico; dilución y de terminación fotocolorimétrica.	Carbón orgánico	$\text{C} \%$	Quando $\text{C}$ es mayor del 10%, no se determina la textura y en su lugar aparece "orgánico".
	(9)			

Determinación analítica	Método	Resultado	Convención	Observaciones:
Nitrógeno	Kjeldahl modificado. (5)	Nitrógeno total	N %	Se determina en casos especiales.
Relación Carbono-nitrógeno.	$\frac{C}{N}$ (5)	Relación C:N	C/N	
Fósforo disponible.	Bray II: El suelo se mide por volumen. Para los cálculos se toma como base el volumen de una hect. a 20 cm. de profundidad. (2)	Pentóxido de fósforo, Kg. por hectárea.	$P_2O_5$ Kg/Hect.	Cuando resultan cantidades superiores a 300 Kg. Hect. no se expresa la cantidad exacta, sino - $P_2O_5 > 300$ Kg/Hect.
Acidez intercambiable.	Extracción con KCl (1N) y titulación. (13)	Aluminio intercambiable.	Al m.e./100 g	Sólo se determina en suelos con pH inferior a 5.5
Conductividad eléctrica.	Sobre el extracto de saturación. (11)	Conductividad eléctrica en milimhos por centímetro, referida a 25°C.	C.E. mmhos/cm	Se determina cuando el sodio soluble en $NH_4OAc$ es mayor de 1 m.e./100 g. y cuando el suelo contiene yeso.
Saturación de sodio.	$\frac{Na \text{ de cambio} \times 100}{CCC}$ (8)	Saturación de sodio, valor real.	SNa %	Na de cambio es la diferencia entre el Na soluble en $NH_4OAc$ y el Na soluble en $H_2O$ .
Clasificación de suelos salinos y sódicos.	Según las normas descritas en el Handbook 60 de USDA.	<u>Clases</u> Normal Moderadamente salino. Fuertemente salino. Salino-Sódico. Sódico.	N S <sub>1</sub> S <sub>2</sub> (S <sub>1</sub> , S <sub>2</sub> , S <sub>3</sub> ) Na Na	

Determinación analítica	Método	Resultado	Convención	Observaciones:
Fertilidad del suelo.	Se asigna un valor de terminado a cada uno de los resultados de las determinaciones ; se suman y se dividen por 10. La calificación se hace hasta una profundidad de 30 cm. de suelo.	<u>Fertilidad</u> 8 a 10 5 a 8 / 5	F Alta Media Baja	En suelos normales la F tiene valores de 0-10; si existe un factor adverso, como salinidad, se afecta el valor total abtenido con valores negativos de 1 a 10, según la magnitud de la afección.

(10)

### B I B L I O G R A F I A

1. - A.O.A.C. 1955. Methods of Analysis 9th. Ed.
2. - Bray, R.H., and L. T. Kurtz. 1945. Determination of Total Organic and Available forms of Phosphorus in Soil. Sci. 59: 39 - 45.
3. - Chapman, H. D. 1965. Cation-Exchange Capacity. En Methods of Soil Analysis. C. A. Black. Am. Soc. Agron. Inc. Madison, Wisconsin. Part 2 pp. 891-913.
4. - Heald, W. R. 1965. Calcium and Magnesium. En Methods of Soil Analysis. C. A. Black Am. Soc. Agron. Madison, Wisconsin. Part 2, pp. 999 - 1010.
5. - Jackson, M. L. Prentice-Hall, I. Inc. Englewood Cliffs, New Jersey.
6. - Bouyoucos, G.J. 1951. A recalibration of the hydrometer method for making mechanical Analysis of Soil. Agron. Jour. 43: 434 - 438.
7. - Peech et al. 1947. Methods of Soil Analysis for Soil Fertility Investigations . Circular No. 757 USDA.
8. - Pratt, P.F. 1965. Potassium and Sodium. En Methods of Soil Analysis, C.A. Black. Am. Soc. Agron. Inc. Madison, Wisconsin Part 2, pp. 1022 - 1034.
9. - Reid, P.H. and C. Copeland. 1965. Tentative Analytical Methods used for the testing of farmers samples by the Soil Testing Division, North Carolina. Department of Agriculture, Raleigh, North Carolina. Mimeograf.
10. - Silva, M. Francisco. 1968. Evaluación de la Fertilidad del suelo por análisis físico químicos. En Memorias del Cuarto Congreso Nacional de Ingenieros Agrónomos. Agr. Trop. XXIV: 195 - 197, Bogotá.
11. - USDA. 1954. Saline and Alkaly Soils. Agriculture Handbook No. 60.
12. - USDA. Soil Survey Manual, 1951. Handbook No. 18.
13. - Yuan, T.L. 1959. Determination of exchangeable hydrogen in Soil by Titration method Soil. Sci. 88: 164 - 167.

## G L O S A R I O

Vocablos seleccionados de: Glossary of Soil Science Term  
( Separta de Soil Science Society of America Proceedings  
Vol. 29, No. 3, May-June, 1965)

aluvial: 1) Suelos que se han formado de aluviones recientemente depositados y no presentan desarrollo de los horizontes o modificación de los materiales depositados. 2) Cuando se generaliza el término, se refiere a un gran grupo del orden azonal que consiste de suelos que han sufrido pequeña o ninguna modificación de los sedimentos recientes de los cuales se han formado (indicado por ausencia de un horizonte B).

arcilla: Separado del suelo que consiste en partículas de tamaño menor de 0.002 mm. de diámetro.

arena: 1) Partícula de suelo cuyo diámetro está comprendido entre 0.05 y 2 mm.- 2) Cualquiera de los 5 separados de suelo, denominados: arena muy gruesa; arena gruesa; arena media, arena fina, y arena muy fina.

asociación de suelos: 1) Grupo de unidades definidas y taxonómicamente denominadas que ocurren juntas en un paisaje individual y característico de una región geográfica, comparable, en muchos aspectos, a una asociación de plantas. 2) Unidad cartográfica usada en los mapas generales de suelos en la cual concurren dos o más unidades taxonómicas definidas de un paisaje característico y se presentan combinadas porque la escala del mapa o los propósitos para los cuales ha sido diseñado, no requieren la delineación individual de los suelos.

capacidad de campo: Porcentaje de agua retenido en un suelo dos o tres días después de haber sido saturado y de que el drenaje prácticamente ha cesado. (Este porcentaje puede ser expresado con relación al peso o al volumen ).

capacidad de intercambio de aniones: Suma total de aniones de intercambio que puede adsorber un suelo. Se expresa en miliequivalentes por 100 gramos de suelo (m.e./100 gr.).

capacidad de intercambio de cationes: Suma total de cationes intercambiables que puede adsorber un suelo. A veces se denomina también: "capacidad total de intercambio"; "capacidad de intercambio de base", o "capacidad de adsorción de cationes". Se expresa en miliequivalentes por 100 gramos de suelo.

clases de estructura: Agrupamiento de las unidades estructurales de los suelos o "peds" con base en el tamaño.

clase de suelos: Grupo de suelos que tienen una ubicación definida dentro de una particular propiedad, por ejemplo acidez, grado de pendiente, textura, estructura, capacidad de uso de la tierra, grado de erosión o drenaje.

"claypan": Capa densa y compacta en el subsuelo que tiene un contenido en arcilla mucho más alto que el material superpuesto del cual se encuentra separado por medio de un límite brusco; esta capa se ha formado ya por el movimiento hacia abajo de la arcilla, o bien por síntesis de la arcilla en el mismo sitio durante la formación del suelo. Los "claypanes" usualmente son duros cuando están secos y plásticos y pegajosos cuando húmedos. Generalmente impiden el movimiento del agua y el aire y dificultan el crecimiento de las raíces de las plantas.

coluvio: Depósito de fragmentos de roca y materiales acumulados de suelo en la base de las pendientes como resultado de la acción de la gravedad.

complejo de suelos: Unidad cartográfica usada en reconocimientos detallados de suelos en donde dos o más unidades taxonómicas definidas están tan íntimamente mezcladas geográficamente que no es deseable o práctico separarlas, por conveniencia de la escala que se ha usado. Corresponde a una mezcla más íntima y de áreas de unidades taxonómicas más pequeñas que las que configuran la asociación.

concreción: Concentración local de un compuesto químico como carbonato de calcio u óxido de hierro en forma de granos o nódulos variables en tamaño, forma, dureza y color.

consistencia firme: Término para describir la consistencia en húmedo de un suelo que ofrece una particular resistencia a la trituración, pero puede ser triturado con una presión moderada al apretarlo entre los dedos índice y pulgar.

consistencia friable: Término de consistencia para designar la facilidad de desmoronamiento de un suelo.

depósito lacustrino: Material depositado en un lago y más tarde expuesto por el descenso del nivel del agua o por la elevación de la tierra.

distribución de poros por tamaño: Volumen de los diversos tamaños de poros en un suelo. Se expresa como un porcentaje del volumen aparente (partículas de suelo más espacios porosos).

drenaje impedido: Condición que dificulta el movimiento del agua a través del suelo bajo la influencia de la gravedad.

drenaje excesivo: Pérdida demasiado rápida de agua del suelo producida - por percolación o por escorrentía.

eluviación: La remoción del material de suelo en suspensión (o en solución) de una capa o capas de un suelo. (Usualmente, las pérdidas de materiales en solución se describen con el término "lavado").

erosión: 1) Transporte de la superficie de la tierra por medio del agua, el viento, el hielo, o un agente geológico, incluyendo en este proceso también el desprendimiento por gravedad; 2) Desintegración y movimiento del suelo o de la roca por el agua, el viento, el hielo o la gravedad.

espacio poroso: Espacio total no ocupado por partículas de suelo, en el volumen aparente del suelo.

estructura del suelo: Combinación o arreglo de las partículas primarias del suelo en partículas secundarias, unidades o "peds". Estas partículas secundarias pueden estar (ordinariamente no lo están) arregladas en el perfil de tal manera que producen un patrón característico. Las unidades secundarias se caracterizan y clasifican con base en tamaño, forma y grado de nitidez en clases, tipos y grados, respectivamente (véanse estos términos).

evapotranspiración: Pérdidas de agua de un área determinada y durante un período específico, por la acción combinada de la evaporación de la superficie del suelo y la transpiración de las plantas.

factores de formación del suelo: Agentes variables, usualmente en interrelación natural, que actúan y son responsables de la formación del suelo. Estos factores usualmente se agrupan en cinco categorías principales: roca madre, clima, organismos, topografía y tiempo.

fase de suelo: Subdivisión de un tipo de suelo o de otra unidad de clasificación con características que afectan el uso y el manejo del suelo; esta subdivisión no introduce variaciones suficientes como para establecer un tipo separado.

fertilidad del suelo: El estatus de un suelo con relación a la cantidad y condición de aprovechamiento por las plantas, de los elementos necesarios para su crecimiento.

fertilizante: Material orgánico o inorgánico de origen natural o sintético que se agrega al suelo para suplir ciertos elementos necesarios para el crecimiento de las plantas.

fertilizante, grado: Garantía del contenido mínimo en el análisis, en porcentaje, de los principales elementos nutrientes de un material fertilizante o de una mezcla. (Usualmente se refiere al porcentaje de  $N-P_2O_5-K_2O$ , pero existen sugerencias para cambiar la designación a porcentaje de N-P-K).

graviloso: Que contiene cantidades significativas o apreciables de grava.

grado de estructura: Agrupamiento o clasificación de la estructura del suelo con base en la adhesión inter e intra-agregada, la cohesión o la estabilidad dentro del perfil.

grupos de manejo del suelo: Grupos de unidades taxonómicas de suelos que tienen adaptaciones similares o iguales requisitos de manejo, para obtener uno o más propósitos específicos, tales como: cultivos apropiados de la región o rotaciones de cultivos, prácticas de drenaje, fertilización, forestación, obras de ingeniería, etc.

"hardpan": Capa endurecida de suelo situada debajo del horizonte A o del B, causada por cementación de partículas de suelo con materia orgánica o con otros materiales tales como silicatos, sesquióxidos, o carbonato de calcio. La dureza no cambia apreciablemente con los cambios en el contenido de humedad, y las piezas de la capa dura no se desprenden en agua.

horizonte del suelo: Capa de suelo o material de suelo aproximadamente paralela a la superficie de la tierra que difiere de las capas adyacentes genéticamente relacionadas, en las propiedades físicas, químicas y biológicas, o en características tales como color, estructura, textura, consistencia, clase y número de organismos presentes, grado de acidez o alcalinidad, etc.

iluviación: Proceso de depósito de materiales de suelo removidos de un horizonte hacia otro; usualmente de un horizonte superior a uno inferior.

infiltración: Penetración hacia abajo del agua en un suelo.

limo: Partículas minerales de suelo, intermedias entre la arcilla y la arena, de 0.002 a 0.005 mm. de diámetro.

manejo del suelo: 1) Suma total de las operaciones de labranza, prácticas de cosecha, fertilización, enclamiento, y otros tratamientos del suelo para la producción de plantas. 2) División de la ciencia del suelo concierne a los aspectos de las operaciones anteriores (1).

material parental: Mineral no consolidado o material orgánico, químicamente más o menos meteorizado, del cual se desarrolla el solum de los suelos por procesos pedogenéticos.

microclima: 1) Condición climática de una área pequeña que resulta de la modificación de las condiciones generales de clima causada por diferencias locales en altitud o exposición. 2) la secuencia de cambios atmosféricos dentro de una región muy pequeña.

morfología del suelo: (1) Constitución física del suelo, particularmente en lo relacionado con las propiedades estructurales del perfil, (como las clases, el espesor y el arreglo de los horizontes en el perfil) y con la estructura, la consistencia y la porosidad de cada horizonte. (2) Características estructurales del suelo o de cualquiera de sus partes.

Munsell, sistema de color: Un sistema de designación de color que especifica el grado relativo de tres variables simples de color: hue, (matriz), value (pureza) y croma (intensidad). Por ejemplo= 10YR6/4 es un color (de suelo) que tiene una matriz= 10YR, una pureza= 6, y una intensidad = 4. Estas notaciones pueden representar muchísimos colores diferentes.

"pans": Horizontes o capas del suelo fuertemente compactadas, induradas o con un contenido muy alto de arcilla, como "claypan", caliche, "fragipan" y "hardpan".

partes por millón (ppm): Unidades en peso de una sustancia dada, por cada millón de unidades equivalentes en peso de un suelo seco en el horno; o, en el caso de soluciones de suelo u otras soluciones, las unidades de peso del soluto por cada millón de unidades equivalentes de la solución.

"ped": Unidad de la estructura del suelo tal como agregado, migajón, prisma, bloque o gránulo, formada por procesos naturales.

perfil, suelo: Sección vertical del suelo a través de todos sus horizontes y que avanza hasta el material parental.

permeabilidad del suelo: 1) Facilidad con la cual los gases, los líquidos o las raíces de las plantas, penetran o pasan a través de una masa o una capa de suelo.

pH, suelo: Logaritmo negativo de la actividad de hidrogeniones en el suelo. El grado de acidez (o alcalinidad), se determina por medio de un apropiado electrodo de vidrio, quinhidrona u otro material o por medio de un indicador en un contenido específico de humedad o relación suelo-agua y expresado en términos de la escala de pH.

pedras: Fragmentos de roca de diámetro superior a 10 pulgadas si son redondeados, o longitud mayor de 15 pulgadas si son planos.

porosidad: El porcentaje en volumen no ocupado por partículas en un volumen aparente total de suelo.

productividad: Capacidad de un suelo en su medio ambiente normal para producir una planta específica o sucesión de plantas determinadas, bajo un sistema específico de manejo. Son necesarias las limitaciones de "especificidad" ya que ningún suelo produce todas las cosechas con igual éxito, ni un simple sistema de manejo produce los mismos efectos en todos los suelos. La productividad acentúa la capacidad del suelo para producir cosechas y puede expresarse en términos de rendimiento.

propiedades físicas del suelo: Aquellas características, procesos o reacciones de un suelo, originadas por fuerzas físicas y que pueden ser descritas por, o expresadas en, términos físicos o ecuaciones.

reconocimiento de suelos: Examen, descripción, clasificación sistemáticos y cartografía de los suelos de un área. Los reconocimientos se clasifican de acuerdo con la clase e intensidad de las observaciones de campo.

reacción, suelo: Grado de acidez o alcalinidad de un suelo, expresado usualmente como un valor pH. Los términos descriptivos comunmente asociados con ciertos grados en pH son: extremadamente ácido (menor de 4.5); muy fuertemente ácido (4.5-5.0); fuertemente ácido (5.1-5.5); moderadamente ácido (5.6-6.0); ligeramente ácido (6.1-6.5); neutro (6.6-7.3); ligeramente alcalino (7.4-7.8); moderadamente alcalino (7.9-8.4); fuertemente alcalino (8.5-9.0), y muy fuertemente alcalino (mayor de 9.1).

relación carbono-nitrógeno (C/N): Relación entre el peso del carbono orgánico y el peso total de nitrógeno en un suelo o en un material orgánico. Se obtiene dividiendo el porcentaje del carbono orgánico (C) por el porcentaje total de nitrógeno (N).

roca ígnea: Roca formada por enfriamiento y solidificación del magma, y que no ha tenido cambios apreciables desde su formación.

roca metamórfica: Roca derivada de rocas preexistentes, pero que difiere de éstas en propiedades físicas, químicas y mineralógicas como resultado de un proceso geológico natural debido principalmente a calor y presión originados dentro de la tierra. Las rocas preexistentes pueden ser ígneas, sedimentarias o también otras formas de rocas metamórficas.

serie de suelos: Unidad básica de clasificación del suelo que corresponde a la subdivisión de una familia; consiste de suelos que tienen cualidades esencialmente similares entre sí en la mayor parte de las características del perfil, pero difieren en la textura del horizonte A.

solum (plural: sola): Parte superior y más meteorizada del perfil del suelo; los horizontes A y B.

suelo: 1) Material mineral no consolidado situado en la inmediata superficie de la tierra que sirve como un medio natural para el crecimiento de las plantas terrestres. 2) La materia mineral no consolidada situada en la superficie de la tierra que ha sido sujeta a la influencia de factores genéticos y ambientales: material parental, clima (incluye efectos de humedad y temperatura), macro y micro-organismos, y topografía, todos actuando en un tiempo determinado, para dar como resultado un producto -suelo- que difiere del material del cual se ha derivado, en muchas propiedades y características físicas, químicas, biológicas y morfológicas.

suelo productivo: Aquel en el cual las condiciones químicas, físicas y biológicas son favorables para la producción económica de cosechas apropiadas en una zona determinada.

textura media: Condición intermedia entre la textura fina y la gruesa (en suelos). Incluye las siguientes clases texturales: franco arenosa muy fina, franca, franco limosa y limosa.

tipos de estructura: Clasificación de la estructura del suelo basada en la forma de los agregados o "peds" y su arreglo en el perfil.

tipo de suelo: Unidad inferior en el sistema natural de clasificación de suelos; una subdivisión de la serie y consiste de, o comprende suelos que son semejantes entre sí en todas las características, incluso en la textura del horizonte A.

volumen aparente: En una masa arbitraria de suelo, el volumen de sólidos y poros. El volumen aparente se determina en la muestra como proviene del campo.