

Proyecto "Apoyo al Manejo, Conservación y Explotación de los Recursos Forestales en el Trópico de Cochabamba"

**CLASIFICACION DE SUELOS POR
EL SISTEMA POR FERTILIDAD
Y CAPACIDAD (FCC), EN LOS MODULOS
AGROFORESTALES IMPLEMENTADOS
EN EL TROPICO DE COCHABAMBA**

RESPONSABLE:

Ing. Agr. Trifón Ayaviri A.

Cochabamba, Octubre de 1996



"Jatun S'acha"



UNDCP
Programa de las Naciones Unidas
para la Fiscalización Internacional
de Drogas

AD/BOL/92/582



**Ministerio de Gobierno
Secretaría Nacional de Defensa Social
Fondo Nacional de Desarrollo Alternativo**

FONADAL



**Organización de las Naciones Unidas
para la Agricultura
y la Alimentación**

UNO/BOL/025/DCP

Proyecto "Apoyo al Manejo, Conservación y Explotación de los Recursos Forestales en el Trópico de Cochabamba"

CLASIFICACION DE SUELOS POR EL SISTEMA POR FERTILIDAD Y CAPACIDAD (FCC), EN LOS MODULOS AGROFORESTALES IMPLEMENTADOS EN EL TROPICO DE COCHABAMBA

RESPONSABLE:

Ing. Agr. Trifón Ayaviri A.

Cochabamba, Octubre de 1996



UNDCP

**Programa de las Naciones Unidas
para la Fiscalización Internacional
de Drogas**

AD/BOL/92/582



**Ministerio de Gobierno
Secretaría Nacional de Defensa Social
Fondo Nacional de Desarrollo Alternativo**

FONADAL



**Organización de las Naciones Unidas
para la Agricultura
y la Alimentación**

UNO/BOL/025/DCP

Prólogo

El presente documento fue elaborado como complemento a los mapas FCC de suelos (Clasificación por Fertilidad y Capacidad), preparado para cada uno de los módulos agroforestales individuales y comunales; y utilizarse para la mejor interpretación de las unidades FCC presentadas en esos planos.

En este documento, en sus primeros capítulos hace una breve descripción de la zona en la cual tiene influencia el Proyecto AD/BOL/92/582, se describe en resumen los pisos ecológicos, el clima y el tipo de suelo predominante, en cada sector. En capítulos siguientes se describe ampliamente el sistema FCC, empleado como herramienta para ejecutar el estudio; se describe con detalle los Tipos y Modificadores específicos para el sector del Trópico de Cochabamba, así mismo describe los aspectos de manejo de cada uno de los modificadores y/o limitantes observados en campo. Finalmente se describe las unidades FCC halladas en cada uno de los módulos, el tipo de manejo recomendado. El presente documento duplicará parte de la información de interpretación y manejo de unidades FCC en los diferentes módulos, ya que los tipos de suelos hallados son similares en varios lotes.

Contenido

PRÓLOGO	i
1. JUSTIFICACIÓN.....	1
2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	2
3. METODOLOGÍA DEL MAPEO DE SUELOS A NIVEL FINCA.....	2
4. EL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS POR SUS FERTILIDAD Y CAPACIDAD (FCC).....	3
5. LA ZONA DE ESTUDIO	3
5.1. Localización	3
5.2. Clima	3
5.3. Pisos ecológicos	4
5.3.1. Bosque húmedo tropical	4
5.3.2. Bosque muy húmedo tropical transición a sub tropical	4
5.3.3. Bosque muy húmedo sub tropical	5
5.3.4. Bosque pluvial sub tropical	5
5.4. Fisiografía.....	5
6. ASPECTOS GENERALES DE SUELOS DE LA REGIÓN	6
7. UNIDADES DE CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA FCC.....	7
7.1. Tipos	7
7.1.1. Tipo textural Franco "L"	8
7.1.2. Tipo textural Arenoso "S"	8
7.1.3. Tipo textural Arcillosa "C"	9
7.2. Indicadores de fragmentos gruesos.....	9
7.3. Modificadores.....	9
7.4. Significación de elementos de la clasificación FCC. interpretación para manejo de los suelos.....	11
7.4.1. Capacidad de intercambio cationico (CIC) del suelo (modificador "e").....	11
7.4.2. Acidez del suelo (modificadores "a" y "h")	13
7.4.3. Suelos con problemas de drenaje (modificador "g")	16

7.4.4. Capacidad del suelo para abastecer potasio (modificador "k").....	18
7.4.5. Compactación del suelo debido al tráfico de animales (modificador "#")	19
9. Interpretación de unidades FCC encontradas en el núcleo de Ivirgarzama; manejo	19
9.1. Descripción general de suelos.....	19
9.2. Descripción de unidades FCC encontradas en los módulos.....	20
9.2.1. Módulo: Sabino Tola.....	20
9.2.2. Módulo: Fermin Huallpa	22
9.2.3. Módulo: Primo Cordoba.....	24
9.2.4. Módulo: Faustino Rodriguez	25
9.2.5. Módulo: Eduardo Ticona	27
9.2.6. Módulo: Patricio Mamani	30
9.2.7. Módulo: Saturnino Ramos.....	32
9.2.8. Módulo: Francisco Taca	34
9.2.9. Módulo: Julian Cordoba	37
9.2.10. Módulo: Leandro Ramos	40
9.2.11. Módulo: Eleuterio Huallpa	43
9.2.12. Módulo: Paulino Roque	45
9.2.13. Módulo Comunal Valle Ivirza	47
9.2.14. Módulo Comunal Avaroa.....	49
10. Interpretación de unidades FCC encontradas en el núcleo de Puerto Villarroel, manejo	50
10.1. Descripción general de suelos	51
10.2. Descripción de unidades FCC encontradas en los módulos	51
10.2.1. Módulo: Felix Maita.....	51
10.2.2. Módulo: Serafin garcia.....	54
10.2.3. Módulo: Abel Rivera	56
10.2.4. Módulo: Marcelino Yucra.....	59
10.2.5. Módulo: Miguel Quezada	61
10.2.6. Módulo: Bruno Condori.....	63
10.2.7. Módulo: Mario Aquino.....	66

10.2.8. Módulo: Pacífico Villa	68
10.2.9. Módulo: Milton Maita	70
10.2.10. Módulo: Teofilo Nava	73
10.2.11. Módulo: Pacífico Parra	75
10.2.12. Módulo: Nelly Ramos	77
11. Interpretación de unidades FCC encontradas en el núcleo de Chimore; manejo.....	79
11.1. Descripción general de suelos	79
11.2. Descripción de unidades FCC encontradas en los módulos	80
11.2.1. Módulos: Jorge Salguero	80
11.2.2. Módulo: Esteba Ruiz	81
11.2.3. Módulo: Ciprian Castro.....	84
11.2.4. Módulo: Genaro Quinaya	86
11.2.5. Módulo: Fortunato Bustamante.....	88
11.2.6. Módulo: Renato Arias	91
11.2.7. Módulo: Felix Agreda.....	94
11.2.8. Módulo: Tecnológico Agropecuario Canadá (TAC)	95
11.2.9. Módulo: Leoncio Almendras.....	96
11.2.10. Módulo: Vicente Quispe	99
11.2.11. Módulo: Felix Patiño	101
12. Interpretación de unidades FCC encontradas en el núcleo de Chimore; manejo.....	102
12.1. Descripción general de suelos	102
12.2. Descripción de unidades FCC encontradas en los módulos	103
12.2.1. Módulos: Alejandro Terrazas	103
12.2.2. Módulo: Máxima Quiroz.....	105
12.2.3. Módulo: Wilson Valencia.....	108
12.2.4. Módulo: Isaac Quiroz.....	111
12.2.5. Módulo: Oscar Zabala	113
12.2.6. Módulo: Heriberto Valencia.....	115
12.2.7. Módulo: Teodora Huanca.....	111
12.2.8. Módulo: Alberto Velez	113

12.2.9. Módulo: Juvenal Muñoz	121
12.2.10. Módulo: Hugo Herrera.....	122
12.2.11. Módulo: Luis Churata	124
12.2.12. Módulo: Martin Pinto.....	127
12.2.13. Modulo Comunal Km. 21 San Francisco	129
13. Bibliografía	133
14. ANEXOS (PLANOS MAPAS DE SUELOS FCC DE LOS MÓDULOS).....	135

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1	Criterios en FCC de tipos superficiales y subsuperficiales.....	8
Cuadro 2	Criterios en FCC para la identificación de las clases de fragmentos de roca.....	9
Cuadro 3	Criterios en FCC que identifican los modificadores	10
Cuadro 4	Porcentaje de saturación de Aluminio Tolerable (SAT) para algunos cultivos.....	15
Cuadro 5	Adaptabilidad de varios cultivos a condiciones de saturación, indicados por lo modificadores g-, g, y g+	17
Cuadro 6	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Sabino Tola. G. Villarroel, 1996	20
Cuadro 7	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Fermin Huallpa. G. Villarroel, 1996	22
Cuadro 8	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Primo Córdoba. G. Villarroel, 1996	24
Cuadro 9	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Faustino Rodríguez. G. Villarroel, 1996	25
Cuadro 10	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Eduardo Ticona. Valle Ivirza, 1996	27
Cuadro 11	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Patricio Mamani. Valle Ivirza, 1996	30
Cuadro 12	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Saturnino Ramos. Valle Ivirza, 1996	32
Cuadro 13	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Francisco Taca. Valle Ivirza, 1996	34
Cuadro 14	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Julian Cordoba. Valle Ivirza, 1996	37
Cuadro 15	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Leandro Ramos. Valle Ivirza, 1996	40

Cuadro 16	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Eleuterio Huallpa. Valle Ivirza, 1996	43
Cuadro 17	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Paulino Roque. Valle Ivirza, 1996	45
Cuadro 18	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al modulo comunal colonia Valle Ivirza, 1996.....	47
Cuadro 19	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al modulo comunal colonia Avaroa, 1996	49
Cuadro 20	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Felix Maita. 1ro. de mayo, 1996	51
Cuadro 21	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Serafín Garcia. Chasqui, 1996	54
Cuadro 22	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Abel Rivera. 1ro. de mayo, 1996.....	56
Cuadro 23	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Marcelino Yucra. Chasqui, 1996	59
Cuadro 24	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Miguel Quezada. Palmeras, 1996.....	61
Cuadro 25	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Bruno Condori. Chasqui. 1996	63
Cuadro 26	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Mario Aquino. Chasqui. 1996	66
Cuadro 27	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Pacifico Villa. Chasqui. 1996.....	68
Cuadro 28	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Milton Maita. 1ro. de mayo, 1996	70
Cuadro 29	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Teofilo Nava. 1ro. de mayo, 1996	73
Cuadro 30	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Pacifico Parra. Chasqui, 1996.....	75

Cuadro 31	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote de la señora Nelly Ramos. Palmeras, 1996	77
Cuadro 32	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Jorge Salguero. Entre Rios, 1996	80
Cuadro 33	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Esteban Ruiz. Senda A, 1996	81
Cuadro 34	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Ciprian Castro. Senda B, 1996.....	84
Cuadro 35	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Genaro Quinaya. Entre Rios, 1996	86
Cuadro 36	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Fortunato Bustamante. Ayopaya, 1996.....	88
Cuadro 37	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Renato Arias. Senda E, 1996	91
Cuadro 38	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Felix Agreda. Tacuaral, 1996	94
Cuadro 39	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Tecnológico Agropecuario Canada, 1996	95
Cuadro 40	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Leoncio Almendras. Senda A, 1996.....	96
Cuadro 41	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Vicente Quispe. Churo Curichal, 1996.....	99
Cuadro 42	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Felix Patiño, 1996	101
Cuadro 43	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Alejandro Terrazas. G. Villarroel. 1996.....	103
Cuadro 44	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote de la señora Maxima Quiroz. 1996.....	105
Cuadro 45	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Wilson Valencia. San Miguel, 1996	108

Cuadro 46	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Isaac Quiroz. Tacuaral, 1996	111
Cuadro 47	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Oscar Zabala. Gral. Ruman, 1996	113
Cuadro 48	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Heriberto Valencia. G. Villarroel, 1996.....	115
Cuadro 49	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote de la señora Teodora Huanca. Union Utheo, 1996	117
Cuadro 50	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Alberto Velez. San Miguel, 1996.....	119
Cuadro 51	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Juvenal Muñoz. Porvenir, 1996.....	121
Cuadro 52	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Hugo Herrera. Chipiriri, 1996	122
Cuadro 53	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Luis Churata. G. Villarroel, 1996	124
Cuadro 54	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al lote del señor Martin Pinto. Chipiriri.....	127
Cuadro 55	Unidades FCC halladas en el área correspondiente al modulo comunal colonia Kilometro 21. San Francisco.....	129

CLASIFICACIÓN Y MAPEO DE SUELOS POR EL SISTEMA POR FERTILIDAD Y CAPACIDAD (FCC) DE LOS MÓDULOS AGROFORESTALES IMPLEMENTADOS EN LA ZONA DEL TRÓPICO DE COCHABAMBA

1. JUSTIFICACIÓN

Los suelos del Trópico de Cochabamba aproximadamente hace 20 años que están siendo intensamente explotados por colonizaciones dirigidas y espontaneas. Esta explotación no siempre va acompañada de un asesoramiento técnico, razón por la que actualmente se observan problemas de degradación de tierras a un ritmo acelerado.

Las tierras del Trópico de Cochabamba por su fragilidad requieren de un manejo cuidadoso, evitando que los agricultores no tengan que explotar la tierra bajo un sistema de agricultura migratoria. En general estas tierras producen cultivos durante los tres primeros años y luego por su baja productividad son abandonados por varios años (chume) para que regeneren su fertilidad natural. Este proceso ha ocasionado que grandes extensiones de tierra de vocación forestal o de protección estén siendo forzadas a una producción agrícola de subsistencia con consecuencias negativas para todo el ecosistema.

La mayoría de los campesinos asentados en las diferentes zonas, son originarios de los Valle Altos y del Altiplano boliviano, una zona agroecológica diferente, y muchos de ellos han estado presentes en el trópico por 10 años o más; período relativamente corto para aprender técnicas efectivas de manejo de cultivos nuevos en un ambiente distinto. Sin embargo de ello, dentro del proceso de desarrollo agrícola, la agricultura del trópico está cambiando desde un tipo de agricultura de subsistencia hasta una agricultura comercial. Para realizar una producción comercial rentable se necesitara utilizar sistemas integrados de cultivos o el manejo adecuado de fertilizantes entre otras tecnologías.

Una de las alternativas para un mejor manejo de las tierras del trópico cochabambino, es la que se refiere a su explotación de acuerdo a su capacidad. Para ello, el sistema de Clasificación de Suelos por Capacidad y Fertilidad (FCC), puede utilizarse como una herramienta para lograr este fin. Este sistema obliga a los técnicos a estudiar las características más sobresalientes del suelo, de modo que produzca un entendimiento de la relación de las propiedades del suelo con la adaptabilidad del cultivo a esas condiciones. El sistema de clasificación FCC, es mas adecuado que los sistemas multifacéticos diseñados para estudiar los suelos por si solos.

Esta necesidad de manejo de suelos por su capacidad, es necesario dentro los diferentes programas agrícolas, pecuarios y forestales que ejecuta el Proyecto de "Apoyo al manejo, conservación y explotación de los recursos forestales en el Trópico de Cochabamba" (AD/BOL/92/582). este tipo de estudios sirvió para dar pautas para la planificación y para mejor aprovechamiento de los recursos existentes. Este sistema, aunque bastante cualitativo en la práctica, satisface una necesidad definida, basándose en diversos criterios: de pendiente, profundidad del suelo, textura y propiedades químicas adversas;

identifica las principales limitaciones para el establecimiento de un cultivo o de la adaptabilidad al tipo de suelo.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El estudio de suelos que se describe en la presente consultoría, fue realizado para cumplir los siguientes propósitos:

- Tener un conocimiento cabal de las características físico-químicas de los suelos de los módulos agroforestales, y determinar sus limitaciones para su uso en la agricultura y la forestería.

- Identificar áreas aptas, dentro de la superficie de los módulos, para el aprovechamiento en agricultura, ganadería y actividades forestales, utilizando como herramienta el sistema técnico de clasificación por Fertilidad y Capacidad (FCC).

- Los resultados obtenidos con éste sistema (FCC) se los empleará como base para la interpretación del tipo de suelo existente y se dará recomendaciones sobre su manejo, de acuerdo a la adaptabilidad de los distintos cultivos tropicales

- Elaboración de mapas de suelo FCC, escala 1: 5.000.

- Los criterios de clasificación y su interpretación, mas sus recomendaciones de manejo para el sistema empleado, serán descritos ampliamente en un documento explicativo.

3. METODOLOGÍA DEL MAPEO DE SUELOS A NIVEL FINCA

El mapeo de suelos por el sistema FCC, a nivel finca, se basó primeramente en la clasificación macro (Escala 1:100 000), que se realizó de la zona del trópico de Cochabamba (Fig. 1), con el mismo sistema, esto para tener una idea del tipo de suelo que predominaba en el sector. La clasificación y mapeo de suelos de los módulos indicaron las principales limitaciones para el desarrollo de los cultivos y/o sistemas integrados y se hizo las recomendaciones respectivas para un manejo adecuado. Las escalas que se emplearon para un muestreo detallado fue de 1: 5.000.

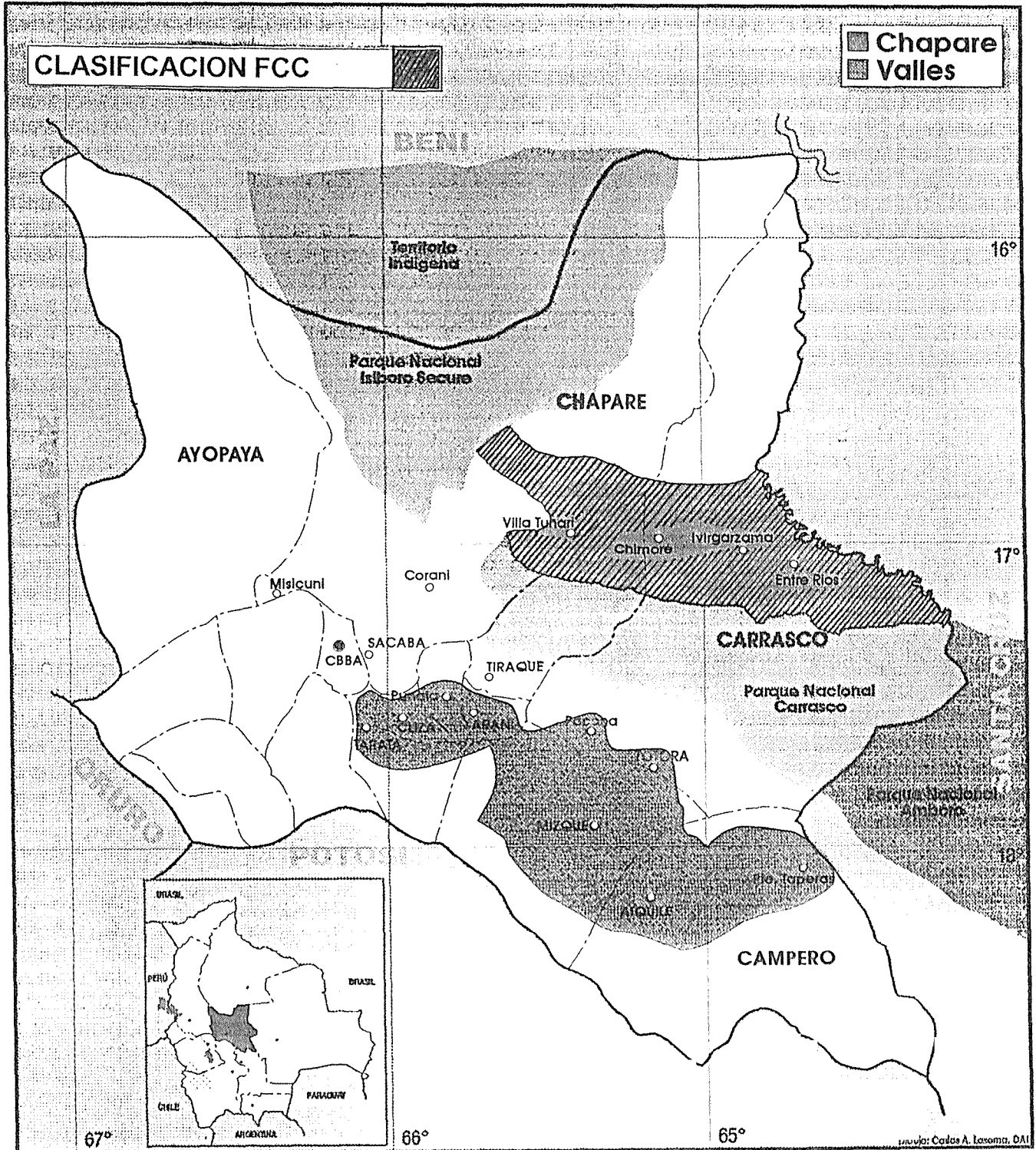
Cabe resaltar que los mapas FCC 1: 5000, fueron elaborados identificando en campo, las principales limitaciones de tipo físico-químico, como ser: la saturación por agua del suelo (observación de colores grises, gleyzación, tabla Munssell), las pendientes excesivas (observación con clinómetro), en lo referente a la textura (método del tacto) se describió suelos con contenidos de limo, arena, arcilla y fragmentos de roca; para estimar la acidez del suelo se empleó un kit de pH (cromatografía). Cabe resaltar, que es peligroso realizar

FIGURA. 1

DEPARTAMENTO DE COCHABAMBA

CLASIFICACION Y MAPEO DE SUELOS

Principales Zonas Clasificadas con el Sistema por Fertilidad y Capacidad (FCC)
Diciembre, 1995



generalizaciones o interpolaciones de estas unidades, delineadas a escala 1: 100.000 para superficies pequeñas o cuando se maneja fincas con extensiones menores a 20 has, ya que dentro de una unidad grande, existirán varios tipos de suelos con diferentes modificadores (unidades menores), con características físico-químicas diferentes (favorables o desfavorables). Para la localización de las líneas divisorias de las unidades FCC en campo, se realizó con lecturas de coordenadas UTM, leídas por un GPS (Magellan), que luego fueron ploteados a un mapa escala 1:5000. Es de hacer notar que el GPS, bajo las condiciones del sector puede tener un error de 10 a 20 m, a la redonda.

4. EL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS POR SU FERTILIDAD Y CAPACIDAD (FCC)

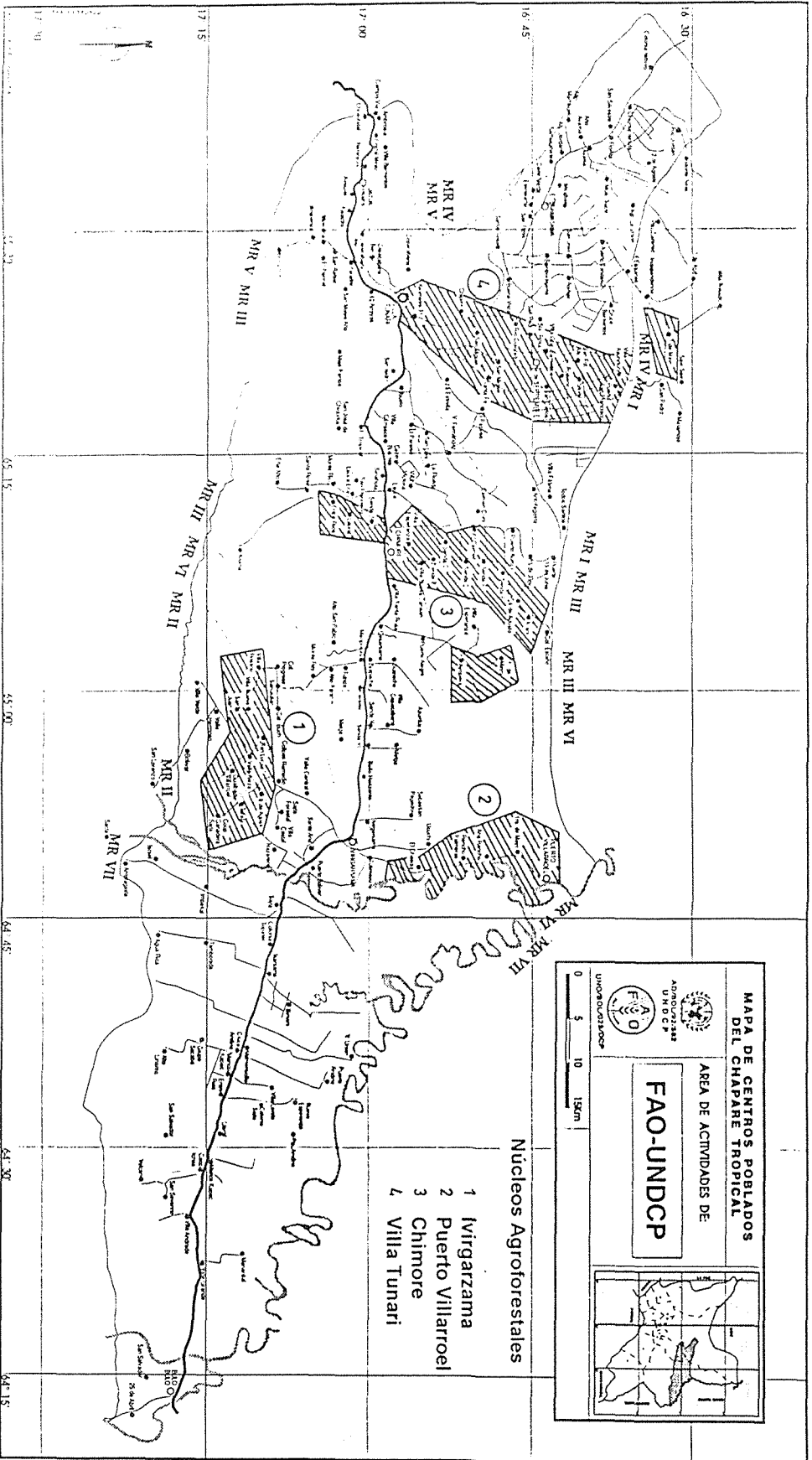
El sistema FCC agrupa suelos con características físico-químicas específicos similares relacionados con la fertilidad. Con el FCC, se emplea el termino *fertilidad* en el sentido de la adaptabilidad de suelos para la producción y manejo de cultivos. El sistema identifica características del suelo que limitan la producción de cultivos y manejo de suelos. El usuario debe aplicar tecnologías similares a suelos en un grupo para corregir las limitaciones de producción. Los grupos pueden ser empleados como una base para aplicar tecnologías establecidas o para desarrollar nuevas tecnologías que sirvan para superar estas limitaciones. El sistema FCC no da recomendaciones específicas para programas de aplicaciones de fertilizantes, sino describe problemas generales ya conocidos como las limitaciones de producción de cultivos. El sistema supone que se emplea insumos normales como fertilizantes y materiales enalantes. Las limitaciones indicadas por el FCC significan la necesidad de insumos y manejo en adición a los insumos y manejo normales. Las clases del sistema FCC son indicadores directos de problemas del manejo de fertilidad éste sistema da interpretaciones de las características del suelo que afectan el uso y manejo del mismo.

5. LA ZONA DE ESTUDIO

5.1. Localización

El Proyecto AD/BOL/92/582: realiza su trabajo de implementación de módulos agroforestales demostrativos en las Sub-regiones II, VI (Zona Valle Ivirza, Puerto Villarroel); Sub-region III (Zona Chimore); y, Sub-regiones I, IV (Zona Villa Tunari) (ver figura 2). Estas zonas geográficamente están ubicadas entre las coordenadas 16° 30' a 17° 15' de latitud sur y 64° 30' a 65° 40' de longitud oeste y comprende territorios de las provincias Chapare, Carrasco y Tiraque del departamento de Cochabamba.

FIGURA. 2



5.2. Clima

En base a los datos obtenidos en las diferentes estaciones meteorológicas que están localizadas en el sector tropical de las provincias Chapare, Carrasco y Tiraque (IBTA/Chapare, 1996), permiten determinar el clima predominante en ésta zona; El Trópico de Cochabamba presenta diferencias significativas, así la región ubicada al sudeste, la región colindante con Santa Cruz, cuenta con una precipitación pluvial de aproximadamente 1.818 mm (media anual), con una temperatura promedio anual de 24 °C. Por otra parte la región noroeste (Chipiriri), tiene una precipitación pluvial de 5.050 mm (media mensual), con una temperatura media anual de 24,5°C. Sin embargo, no se puede generalizar los aspectos de clima para todos los pisos ecológicos del área; una descripción resumida, de los factores climáticos, se hace en la parte correspondiente a los estratos ecológicos, (CIDRE, 1989).

5.3. Pisos ecológicos

Dentro del área de influencia del Proyecto, existen los siguientes pisos ecológicos (L. R. Holdrige, extractado de Monografía del Trópico de Cochabamba, CIDRE, 1989):

5.3.1. Bosque húmedo tropical

Esta unidad experimenta temperaturas de 22 a 24 °C., habiendo poca variación de temperatura media mensual a lo largo del año; la precipitación excede a los 1.900 mm alcanzando hasta 2.800 mm en la zona de transición con el bosque húmedo sub-tropical.

La fisiografía de esta zona de vida es muy compleja, ya que está ubicada entre la zona de transición: entre pie de monte sub andino y los llanos orientales. De este modo, se presentan paisajes y terrazas viejas onduladas y disectadas a distintos niveles, alternadas con fajas de sabanas planas y pantanos, como aquellas que se presentan en la zona de Villa Nueva, parte de la zona de Libertad en Ivirgarzama.

5.3.2. Bosque muy húmedo tropical de transición a sub tropical

Este piso ecológico se halla ubicada a lo largo del pie de monte de las vertientes de los Andes orientales; las localidades de Puerto Villarroel, Puerto Grether, Puerto Patiño, son características de esta zona de vida.

La precipitación esta comprendida en el rango de 4.000 a 5.500 mm y la temperatura entre 22 y 24°C. Estas condiciones se dan en una faja de anchura variable entre 15 y 30 km. sobre la llanura y lomas bajas al fondo de la vertiente oriental de los andes del Departamento de Cochabamba.

La fisiografía de ésta zona de vida presenta tres paisajes típicos: el primero corresponde a las últimas estribaciones de los contrafuertes andinos, constituidos por serranías

redondeadas y valles profundos y estrechos; el segundo corresponde a las terrazas de los ríos de tipo aluvial y finalmente las llanuras aluviales caracterizada por terrazas sub-elevadas, diques naturales y lugares de emplazamiento temporario o permanente de agua y cauces abandonados de ríos.

5.3.3. Bosque muy húmedo sub tropical

Esta zona de vida ocupa una faja que separa los bosques pluvial y húmedo sub-tropical, la misma que se extiende en el país a lo largo de la vertiente andina, desde la frontera con el Perú, hasta las nacientes del río Yapacaní.

El clima del bosque muy húmedo sub-tropicales "perhúmedo"; la temperatura está dentro del rango de los 17° a los 24°C y la precipitación fluctúa entre los 2.200 y los 4.400 mm.

La fisiografía de esta zona de vida muestra por lo general terrenos planos o de pendientes moderadas; este tipo de fisiografía se presenta en la zona donde están asentados las colonias de Gualberto Villarroel (Valle Ivirza), 16 de julio, Valle del Sacta, etc.

5.3.4. Bosque pluvial sub tropical

Al igual que la zona de vida anterior, ésta se encuentra a lo largo de una faja en la vertiente de la cordillera de los Andes, entre las alturas de 800 y 1.500 msnm. En el área tropical del departamento de Cochabamba, se presenta en los Yungas de Santa Rosa, área del sector de Chipiriri, Santa Rosa, etc.

Tiene un clima marcado por una precipitación que varía entre 4.000 y 5.000 mm, y una temperatura similar a otras formaciones del subtropico.

La fisiografía de esta zona de vida está caracterizada por el fuerte relieve, éste origina un abrupto levantamiento de los vientos cargados de humedad que vienen desde la Amazonia y la condensación de aquella que provoca las altas precipitaciones.

5.4. Fisiografía

Según Tossi, 1983. fisiográficamente en el Chapare tropical se encuentran las siguientes unidades: montañosas: colinas bajas; pie de monte y por último terrazas aluviales altas. medias y bajas.

La región montañosa es el extremo oriental de la influencia andina, que se encuentra disectado por numerosos ríos en etapa juvenil. Las cotas extremas alcanzan los 4.569 msnm en la planicie aluvial.

La colinas alcanzan hasta 400 msnm sobre el nivel de los ríos, su formación corresponde a las últimas etapas del terciario y puede atribuirse a la intensidad en la disección la

presencia de las colinas con valles de fondo amplio, en ocasiones rellenados por el producto de la erosión y consiguiente sedimentación de los derrumbes. El relieve de estas unidades es ondulado y escapado con pendientes que varían entre 20 y 45%.

Al pie de monte corresponden los abanicos y las bajadas coluvio aluviales, las fases presentes son ondulado a plano. Esta formación pertenece a las últimas etapas del terciario.

Los abanicos aluviales considerados entre el ápice y las llanuras aluviales, tienen condiciones hidrológicas mejores que la llanura aluvial en sí, pues presentan pendientes de hasta el 10% en el ápice y del 1 a 5% en el abanico inferior por lo que se presentan niveles diferenciales de sedimentación.

La unidad de mayor importancia, por las labores agrícolas que se desarrollan en ella, es la llanura aluvial de inundación. Es una zona de terreno plano a casi plano cuya formación se debe a los desplazamientos laterales de los ríos y la constante sedimentación dentro de los cauces de los ríos en períodos de desborde. Es característica la presencia de cauces abandonados con estrangulaciones de meandros que en algunos casos se presentan como lagunas dentro la llanura de inundación.

Las terrazas están caracterizadas por la presencia de restos de antiguas llanuras por donde corrieron los ríos y que, por la incisión de los mismos en sedimentos blandos, constituyen plataformas en los interfluvios. Las profundidades de la napa freática en las terrazas alta, media y baja son fluctuantes pero por lo general se presentan entre los 2 y 3 metros.

Se encuentran así mismo diques naturales formados por la sedimentación del material más grueso (zonas que después de las inundaciones quedan mucho más tiempo inundadas y donde se depositan los sedimentos más finos) y por último vegas que se presentan en forma de fajas constituidas de aluviones recientes y sub-recientes ubicados en las riberas de los ríos.

6. ASPECTOS GENERALES DE SUELOS DE LA REGIÓN

De acuerdo a estudios de suelos realizados anteriormente (Monteith, Quiroga y Ayaviri, 1995), con las observaciones de campo efectuadas, los suelos de esta región son de una calidad muy pobre para la agricultura. Esta pobre calidad se manifiesta en la generalidad de los suelos por su alta a extrema acidez (modificador "a"), alta toxicidad del aluminio, producto de minerales Al-silicatados, bajo contenido de nutrientes, especialmente nitrógeno, fósforo, calcio y magnesio. Acompañando a esta condición química de los suelos, se encuentran limitaciones físicas principalmente debidas a un drenaje deficiente (modificador "g") que ocasionan problemas de oxido reducción.

Taxonómicamente en gran parte de la región dominan los ordenes: Inceptisoles, Entisoles y Ultisoles. Los grandes grupos predominantes son Dystropepts y Orthents (PRODES, 1989).

Los suelos de las serranías y colinas presentan una profundidad variable, desde los rocosos (Tipo "R"), hasta suelos con mas de 100 cm de profundidad. Estos suelos son excesivamente drenados debido a las pendientes pronunciadas. En condiciones naturales sin alteración cuentan con una capa de materia orgánica en diferente grado de descomposición, luego de una capa de textura franco arenosa a franco arcillo arenosa ("LS"), de color pardo oscuro. El pH del suelo fluctúa de 4,0 a 4,8 en algunos casos pero en suelos con contenidos de minerales a base de carbonatos de calcio y magnesio el pH fluctúa entre 6 y 8. (Monteith y Ayaviri, 1995).

Los suelos de la llanura de pie de monte y llanura aluvial son poco desarrollados. En condiciones naturales o sin ninguna alteración, cuentan con una capa superficial orgánica, de color pardo oscuro, con texturas francas ("L") o medias; por la posición fisiográfica que ocupan y la excesiva precipitación pluvial son suelos lixiviados, con porcentajes bajos de saturación de bases, baja capacidad de intercambio catiónico y pH ácidos con contenidos altos de Al. Por estas condiciones son generalmente considerados de baja fertilidad, no descartando que existen extensiones limitadas de suelos con fertilidad media a alta, por las condiciones de influencia de los ríos.

Los suelos de la llanura aluvial subreciente y reciente. En general, son suelos profundos, limitados por la presencia de una napa freática fluctuante, con problemas de mal drenaje (modificador "g"), con procesos de óxido reducción que se deducen de la presencia de un moteo rojizo y plomo intenso en las capas superficiales y subsuperficiales (gleyzación); las texturas varían de franco arenosas a franco arcillosas. Los pH tienen valores de 5,5 hasta 7,7 indicador de un incremento de la fertilidad natural.

7. UNIDADES DE CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA FCC

Las unidades de clasificación del sistema FCC incluyen símbolos de *tipos* de suelos y *modificadores*. Un ejemplo de una unidad de clasificación es 'Lak' en que 'L' es el tipo y 'a' y 'k' son modificadores.

7.1. Tipos

Símbolos para *tipos* que identifican las texturas de la capa superficial y la capa subsuperficial. Los *tipos superficiales* representan la textura de los 20 cm superiores del suelo. Los *tipos subsuperficiales* representan la textura de 20 a 50 cm.

Cuadro 1. Criterios en FCC de Tipos de Superficiales y Sub-superficiales

TIPO	CRITERIO
S (arenoso)	texturas arenas y arenas francas
L (franco)	texturas con menos de 35% de arcilla, excepto arenas y arenas francas
C (arcilloso)	suelos con texturas con 35% o mas de arcilla
R (roca)	roca sólida

Fuente: Monteith, 1995.

Si los tipos superficiales y subsuperficiales son iguales, solo un símbolo es empleado. Si hay una diferencia entre los tipos texturales de las capas, se emplean los dos símbolos.

Ejemplos: **Lak** = suelo franco en la capa superficial y subsuperficial (0 - 50 cm)
LCak = suelo franco en la capa superficial (0 - 20 cm), suelo arcilloso en la capa subsuperficial (20 - 50 cm)

7.1.1. Tipo textural Franco "L"

Este tipo textural tiene las menores limitaciones para los cultivos. Texturas dentro del Tipo "L" son favorables para el drenaje y permeabilidad. Donde existe saturación con agua de suelos de Tipo "L" es usualmente por alta napa freática o inundación en vez de permeabilidad lenta. Estas texturas son fáciles para cultivar, sembrar; las plantas brotan y las raíces crecen fácilmente. El contenido de arcilla es suficiente para producir una CICE la cual puede absorber cationes contra la lixiviación. Los tipos L tienen la capacidad más alta que otros tipos texturales para almacenar agua disponible para las plantas. Sin embargo, este tipo es más fácil compactar por tráfico humano o equipos de cultivo. Por lo tanto las prácticas de manejo deben ser empleadas, las cuales reducen la compactación como limitar tráfico de personas, animales y equipos, y mantener cultivos de cobertura.

7.1.2. Tipo textural Arenoso "S"

Estos tipos son limitados para la producción de cultivos principalmente por su CICE baja y bajo contenido de nutrientes. Su permeabilidad es rápida y el agua se mueve por el suelo rápidamente. Por lo tanto, la permeabilidad también permite la lixiviación rápida de nutrientes de las plantas. Hay una pérdida rápida de nutrientes después de la quema de bosque y de nutrientes aplicados por fertilizantes. La capacidad de almacenar agua disponible para las plantas es baja en Tipos "S", pero esto es un problema solamente en

temporadas secas, no frecuentes en el Chapare. Las prácticas de manejo para suelos arenosos incluyen aumentos de materia orgánica para así aumentar la CICE y la capacidad de almacenar agua. Debe seleccionar cultivos adaptados a condiciones secas y de alta acidez.

7.1.3. Tipo textural Arcilloso “C”

Las propiedades físicas de suelos arcillosos dan problemas de manejo. La permeabilidad es frecuentemente lenta; los suelos a menudo son saturados por agua y tienen colores de gris, los que indican épocas de saturación. Sin embargo, los suelos arcillosos en posiciones altas con buena estructura son bien drenados. La CICE de suelos arcillosos es usualmente mas alta que los suelos con menos arcilla. Por lo tanto, la pérdida de nutrientes es mas lenta, pero cantidades mas elevadas de materiales encalantes y fertilizantes son necesarios para cambiar el pH o saturación de bases en estos suelos. El usuario del suelo debe seleccionar sitios bien drenados con buena estructura y cultivos adaptados a condiciones de humedad y acidez en suelos arcillosos.

7.2. Indicadores de Fragmentos Gruesos

Cualquiera de los tipos descritos líneas arriba pueden ser modificados por el uso de uno o mas apóstrofes ('). Los apóstrofes son empleados para indicar la presencia de fragmentos de roca dura. El uso de los apóstrofes es determinado en la siguiente manera:

Cuadro 2. Criterios en FCC para la identificación de las clases de fragmentos gruesos

símbolo (no. de apóstrofes)	volumen de fragmentos	tamaño de fragmentos
' (1)	15 a 35%	2 mm a 25 cm
'' (2)	mas de 35%	2 mm a 25 cm
''' (3)	mas de 15%	mas de 25 cm

7.3. Modificadores

Los símbolos para *modificadores* identifican las limitaciones de manejo y fertilidad. Los modificadores representan condiciones dentro los primeros 50 cm del suelo. Son indicados con letras minúsculas. Un suelo puede tener mas de un modificador (para detalle ver cuadro 3.).

Cuadro 3. Criterios en FCC de los modificadores

MODIFICADOR	CRITERIO
a	Saturación de Aluminio >60 % en cualquier capa dentro los 50 cm de la superficie del suelo.
h	Saturación de Aluminio de 10 - 60 % en cualquier capa dentro los 50 cm de la superficie del suelo.
g-	Poco o ningún moteado de gris (croma de Munsell ≤ 2) dentro los 25 cm y no existe una matriz gris dentro los 50 cm de la superficie del suelo.
g	Moteados comunes de gris dentro los 25 cm y/o matriz gris dentro los 50 cm de la superficie. Pero la matriz de gris no alcanza la superficie como en g+.
g+	Todos los horizontes dentro los 50 cm tienen una matriz gris.
k	Valores bajos de K intercambiable en cualquiera de los primeros 50 cm., definidos por: Tipos francos (L): < .24 meq/100g suelo, excepto tipos (L) con modificadores g, g-, g+: <.14 meq/100g suelo; Tipos arenosos (S): < .14 meq/100g suelo; Tipos arcillosos (C): <.34 meq/100g suelo.
k+	Menos del 10% minerales meteorizables además de los criterios de 'k' mencionados previamente.
e	Capacidad de Intercambio de Cationes Efectivo (CICE) < 4 meq/100g suelo.
#	Suelos con compactación, debido al tráfico de animales en los primeros 15 cm del suelo.

Definiciones:

- Gris - color con croma de Munsell de 2 o menos
- Pocos moteados - menos del 2% del horizonte es cubierto con moteados
- Moteados comunes - 2 al 20% del horizonte es cubierto con moteados
- Moteados frecuentes - mas del 20% del horizonte es cubierto con moteados.
- Matriz - la mayor parte del horizonte (mas de 50%).
- CICE (Capacidad Intercambio Cationes Efectivo) - la suma de los cationes intercambiables (Ca, Mg, K, Al).

- Saturación de aluminio -- el porcentaje de la CICE es atribuible al aluminio. Por ejemplo, si un suelo tiene 2 meq/100g Ca, 2 meq Mg, 1 meq K, y 5 meq Al, la CICE es 10 meq/100g y la saturación de aluminio es de 50%.

Pendiente -- Las zonas con pendientes significativas, serán indicadas entre paréntesis después de la clasificación. La pendiente se indica en porcentajes que significan unidades de cambio de altura por unidades de cambio de distancia horizontal. Por ejemplo, una pendiente de 20% sube (o cae) 20 metros por cada 100 metros de distancia horizontal. La mayoría de la tierra incluida en los mapas de FCC, las pendientes son ligeras (menos de 20%) y la pendiente no está indicada en los símbolos de la clasificación FCC.

Ejemplos de la clasificación FCC:

Lak = Suelo con textura francosa en los primeros 50 cm, con pH ácido (saturación de aluminio > a 60%) y baja capacidad de abastecer potasio.

L'Sak = Suelo francoso en los primeros 20 cm, pero con la presencia de fragmentos rocosos de 15 - 35% con diámetros de 2 mm a 25 cm; textura arenosa en la siguiente capa (20 a 50 cm), suelo ácido (saturación de aluminio > a 60%) y baja capacidad de abastecer potasio.

LCak (0 - 20%) = Suelo con textura franca en la capa superficial (0 - 20 cm) y textura arcillosa en la capa subsuperficial (20 - 50 cm), suelo ácido (saturación de aluminio > a 60%) y baja capacidad de abastecer potasio; además el terreno tiene desnivel, baja o sube 20 metros cada 100 metros de distancia horizontal.

Lg-hk = Suelo con textura franca en los primeros 50 cm, saturación por agua por periodos cortos (presencia de pocos moteados grises, menos del 2% o menos; suelo con acidez media (saturación de aluminio entre 10 a 60%) y baja capacidad de abastecer potasio.

7.4. Significación de elementos de la clasificación FCC e interpretación para manejo de suelos

7.4.1. Capacidad de Intercambio Cationico (CIC) del suelo (modificador "e")

La Capacidad de Intercambio Cationico (CIC) de los suelos esta definido como una de las propiedades más importantes del suelo con respecto al crecimiento de las plantas, y significa directamente la capacidad del suelo para poder absorber y almacenar iones de carga positiva (cationes). Los cationes adsorbidos son relativamente resistentes a la lixiviación (lavado por agua a capas más profundas); pero estos cationes son disponibles a ser empleados por las raíces de las plantas.

La CIC del suelo varia generalmente con la clase de mineral y el tipo de arcilla, así la caolinita (1:1) con carga eléctrica dependiente del pH, presentan menor CIC que la montmorillonita (2:1), con carga eléctrica poco dependiente del pH. La CIC de la materia orgánica viene a ser en su totalidad dependiente del pH del suelo. Los suelos del Chapare,

en su generalidad tienen arcillas del Tipo 1:1, con baja CIC, donde el mayor aportador a esta característica es la presencia de la materia orgánica.

La CICE (Capacidad de intercambio Catiónico Efectivo) es un estimador de suelos que tienen cargas permanentes y muy variables, los valores de la CICE es obtenido por la sumatoria de los cationes incluido el aluminio (Al) y el hidrogeno (H) existentes en el suelo.

En resumen la CICE es la capacidad de los suelos de absorber iones con carga positiva (cationes). Los cationes mas abundantes incluyen calcio, magnesio, potasio, aluminio. Los cationes absorbidos son retenidos de una manera que sean disponibles para las plantas, pero no fácilmente perdidos por lixiviación. Las mayores fuentes de CIC en suelos son arcillas y materia orgánica. Los suelos con baja CICE no pueden retener cationes suficientes para producir rendimientos económicos. Las aplicaciones de fertilizantes están en riesgo de pérdida por lixiviación.

Suelos con baja CIC y pobremente amortiguados requieren fertilización más frecuente, encalado si es ácido, que aquellos suelos altos en CIC y bien amortiguados. Los suelos altamente amortiguados son ventajosos ya que proveen un suministro más estable de nutrientes y son más resistentes contra la acidificación y sobreencalado.

El modificador “e” está directamente relacionado principalmente con los suelos de textura arenosa, ubicados en áreas cercanas a los ríos, los cuales son altamente meteorizados y han sufrido un lavado de sus bases cambiables por el buen drenaje interno (Ca, Mg y K son lixiviados). Suelos que tienen bajo porcentaje de materia orgánica, debido al manejo también presentan el modificador “e” o están muy cercanos a tener una CICE menor a 4 cmol(+)/kg. En general el mayor aportador a la CICE en el Chapare es el aluminio intercambiable, considerándose el catión principal, tóxico para las plantas, en altos niveles de saturación. La materia orgánica es el mayor aportador de cargas negativas en el suelo (adsorción de cationes), las arcillas y la materia orgánica tienen cargas variables dependientes del pH del suelo, por lo que es necesario incrementar el pH para incrementar la CICE. Debido a los regímenes de temperatura y humedad del área de estudio la descomposición de la materia orgánica es mayor y más rápida que en zonas frías, perdiéndose de suelos donde no existe un reciclaje de material vegetal.

Manejo.

- Incremento del pH pueden incrementar la CICE del suelo.
- Análisis de suelo y tejido foliar son necesarios realizar frecuentemente.
- Aplicación de altas dosis de fertilizantes deben ser realizadas de manera fraccionada para evitar su pérdida por lavado.
- Manejo de suelos que mantengan o incrementen la materia orgánica del suelo

deben ser practicadas, tales como coberturas vegetales, mulch, abonos verdes, desecho de animales, etc

- Las dosis de cal debe ser fraccionada y aplicada con más frecuencia.
- Un sobreencalado del suelo puede causar desbalances nutricionales, especialmente de K.
- Estos suelos están pobremente amortiguados contra la acidificación de fertilizantes.

La reacción del suelo debería estar monitoreada frecuentemente.

7.4.2. Acidez del suelo (modificadores “a” y “h”).

Anteriormente, el encalado de suelos de los trópicos húmedos, a menudo no producían resultados favorables. Frecuentemente, los suelos se encalaban para obtener un pH de 7 que resultó en una disminución de rendimientos debida a deficiencias de micronutrientes y disponibilidad reducida de fósforo. En los últimos años, sin embargo, se ha demostrado que el aluminio es el catión principal en los suelos ácidos con un pH de 5 ó menor. Como resultado de estos nuevos conceptos, el enfoque al encalado de suelos ácidos altamente intemperizados se ha modificado considerablemente. Las dosis de cal se basan ahora en cantidades requeridas para neutralizar el aluminio intercambiable en vez de tratar de elevar el pH del suelo a 6,5 ó 7, (Kamprath, 1973).

El intento de FCC es separar suelos que tienen: 1) niveles bajos de acidez que el crecimiento de los cultivos no es afectado; 2) niveles moderados de acidez que retarda el crecimiento de los cultivos; y 3) tiene un nivel alto de acidez que retarda el crecimiento de las plantas más cultivadas (Smith, 1989).

La causa principal de acidez en suelos tropicales, como ya se dijo anteriormente, es debido a la hidrólisis del Al trivalente en el complejo de intercambio (Buol, 1988; Smith, 1989). Las fuentes pueden ser orgánicas o inorgánicas, los primeros tienen que ver con aquellos procesos que favorecen las pérdidas de Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ y Na^+ y la acumulación de H^+ y Al^{+++} , principalmente en suelos bien drenados con alta precipitación. Además, la remoción de éstos nutrientes por las cosechas también disminuye sus contenidos en el suelo con el consiguiente reemplazo de los iones H^+ y Al^{+++} .

El interés del FCC es proveer información referente a propiedades de suelo que se está manejando, está planteado para identificar si los suelos requieren cal o si el cultivo es sensible a la acidez, o aquellos que generalmente no requieren cal a menos que haga uso extensivo de fertilizantes acidificantes (sulfato de amonio, urea, fosfato de amonio, azufre, amonio anhidro)(Uribe. 1989).

En la medida en que aumenta el contenido de materia orgánica en los suelos, los niveles de aluminio en la solución del suelo, típicamente disminuye debido a la formación de complejos de materia orgánica-aluminio fuertes (Kamprath, 1972).

Debido a que el aluminio es el elemento principal que retarda el crecimiento de los cultivos no tolerantes o moderadamente tolerantes, afecta en diferentes formas a los cultivos, los mismos que a continuación se señala:

- Alteración de los procesos de división celular en los puntos de crecimiento de la raíz.
- Impide la absorción y transporte de Ca y P a la parte aérea de la planta.
- A nivel foliar se presenta en muchos casos parecida a una deficiencia de P, las plantas se muestran raquílicas, pequeñas de color verde oscuro opaco, coloraciones purpúreas en los tallos hojas y venas foliares, y ocurre el amarillamiento o muerte de la punta de la punta de las hojas (Uribe, 1989).
- A nivel molecular impide la división molecular y la síntesis de proteína (Foy, 1990; Uribe, 1989).

Manejo.

Los modificadores "a" y "h" son asociados con toxicidad de aluminio y acidez. La diferencia entre las dos es la dimensión del problema y el efecto correspondiente en la adaptabilidad y crecimiento de las plantas. El problema de la acidez es una de las mas serias limitaciones para el cultivo de plantas en suelos del Trópico de Cochabamba, (Monteith, 1995).

La tabla siguiente indica los porcentajes de saturación de aluminio que varios cultivos pueden soportar. Sin embargo, puede existir reducciones en el rendimiento a niveles mas bajos sin un síntoma evidente de toxicidad.

Cuadro 4. Porcentaje de Saturación de Aluminio Tolerable (SAT) para algunos cultivos

Cultivo	% SAT
Arroz	70
Banano	30
Cítricos	50
Frijol	10
Maíz	25
Maracuyá	30
Pimenta*	30
Piña	60
Tembe*	50
Yuca	75

Fuente: Monteith, Quiroga y Ayaviri, 1995.

*Estimación, se necesitan mas investigaciones para estos cultivos.

Para el manejo de los suelos con problemas de acidez (modificadores "h" y "a") es necesario considerar aspectos económicos y disponibilidad de materiales que reduzcan la acidez del suelo en la región del Chapare. Algunos aspectos de manejo de este tipo de suelos son señalados a continuación:

- Utilización de variedades resistentes a la saturación de aluminio (cuadro anterior).
- Aplicaciones de cal son requeridas para cultivos no tolerantes a la acidez.

-Debido a la presencia de Al se reduce la absorción de Mg (Kamprath y Foy, 1971) y el encalado puede disminuir los niveles disponibles debido a la coprecipitación con el Al (Myers, 1988).

-Donde los cultivares tolerantes a la saturación de aluminio se están desarrollando y la adición de cal no supera pHs de 5.5, la roca fosfórica puede ser utilizada efectivamente.

-Si la saturación de aluminio excede la SAT por el cultivo, la zona radicular estará restringida principalmente por la profundidad de incorporación de la enmienda hasta que algún lavado de Ca y Mg a capas más profundas ocurra. Aplicaciones de dolomita al hoyo al momento de la siembra puede garantizar el desarrollo inicial de las plantas en el Chapare.

- La neutralización del aluminio intercambiable incrementa mucho la absorción del fósforo, (Fox, 1964), incrementa el nivel de fósforo disponible en el suelo, de éste modo se reduce la necesidad de aplicaciones de fósforo. La mineralización del fósforo orgánico también aumenta (Awan, 1964).

-Al ajustar el pH de suelos ácidos a 7, se baja drásticamente la absorción de fósforo (Fox, 1964). La formación de fosfatos de calcio aparentemente es la razón principal de una menor asimilación de fósforo. De igual manera, la capacidad de fijación de fósforo de los suelos ácidos aumenta cuando se eleva el pH a más de 5,8 (Fassbender y Molina, 1969).

- Debido a las restricciones de disponibilidad de materiales encalantes en nuestro medio, se puede aplicar técnicas de manejo de la materia orgánica del suelo, mediante la incorporación de abonos verdes, estas pueden ser leguminosas herbáceas o leguminosas arbóreas adaptadas a suelos ácidos (Ej.: *Pueraria phaseoloides*, *Mucuna sp.*, *Desmodium ovalifolium*, *Inga edulis*, *Cassia reticulata*, etc.) que además de mejorar las condiciones físicas, fijan nitrógeno, incrementan la actividad biológica, protegen de la erosión, adicionan nutrientes y disminuyen la toxicidad de Al. Aunque esta práctica no es eficiente como la aplicación de cal o dolomita para disminuir la acidez puede proveer beneficios temporales (Develois, 1990).

-Evitar la aplicación de fertilizantes de reacción ácida en el suelo como: urea, sulfato de amonio y nitrato de amonio (Uribe, 1987).

7.4.3. Suelos con problemas de drenaje (modificador “g”)

El drenaje del suelo se refiere al paso interno del agua a través del suelo, la ocupación por el agua de los poros del suelo se conoce como saturación; la saturación puede ser producida por una napa freática alta o por la inundación de la superficie. Estos modificadores indican saturación con agua a varias dimensiones.

El modificador “g-” indica condiciones de saturación por un tiempo muy corto que no llegan a las capas superficiales.

La letra “g” representa el proceso de gleyzación donde el hierro en el suelo es reducido durante las condiciones de saturación con agua. La saturación produce condiciones anaeróbicas que causan reducción del hierro y el hierro reducido da al suelo el color gris. Las condiciones anaeróbicas también pueden dañar o matar las raíces. La severidad del daño depende de la tolerancia de la planta, duración de saturación y condiciones anaeróbicas. Algunos cultivos como el arroz son muy tolerantes a condiciones anaeróbicas. Otros como maracuyá o pimienta no pueden soportar saturación del suelo con agua. El modificador “g” indica saturación por largo plazo en las capas profundas y saturación intermitente en las capas superiores.

El modificador "g+" indica saturación por largo plazo en todas las capas hasta la superficie. La tabla siguiente indica la sensibilidad de algunos cultivos a la saturación como es indicado por los modificadores.

Manejo

-Selección de cultivos adaptados a las condiciones existentes, es la mejor práctica de manejo.

-Sistemas de drenaje son necesarios en algunos lugares, pero en muchos lugares no funcionan y son económicamente no recomendados.

Condiciones favorables de humedad para la producción de arroz de inundación.

Cuadro 5. Adaptabilidad de Varios Cultivos a Condiciones de Saturación Indicados por Modificadores g-, g, y g+.

CULTIVO	g-	g	g+
Arroz	T	S	NT
Banano	S	NT	NT
Cítricos	S	NT	NT
Maíz	T	S	NT
Maracuyá	NT	NT	NT
Pimenta Negra	NT	NT	NT
Piña	NT	NT	NT
Tembe	S	NT	NT
Mucuna	S	NT	NT
Yuca	S	NT	NT
Frijol	S	NT	NT
Kudzu	T	S	NT

Fuente: Monteith, Quiroga y Ayaviri, 199

Leyenda:

- T. Tolerantes.
- S. Sensitivo.
- NT. No tolerante.

7.4.4. Capacidad del suelo para abastecer potasio (modificador "k")

Suelos con baja capacidad de abastecimiento de potasio (K). El modificador "k" indica suelos que necesitan fertilizantes de potasio para abastecer la mayoría de los requerimientos de los cultivos, en comparación a suelos que abastecen de una cantidad sustancial de potasio de manera sostenible a través de la meteorización de los minerales ricos en potasio.

El potasio existe en el suelo en dos formas: (1) en forma disponible a las plantas o K absorbido, y (2) K en formas insolubles en minerales que no son disponibles a las plantas. El potasio en minerales insolubles cambia lentamente a formas disponibles por el proceso de meteorización. Los minerales más comunes que contienen potasio meteorizable son micas y feldspatos. El proceso de meteorización es lento y generalmente, la tasa de liberación de potasio por meteorización de minerales es más lenta que la tasa de pérdida por cosecha bajo cultivación intensiva.

Según la definición, hay dos criterios alternativos para determinar si un suelo debe tener el modificador "k". Uno en base a las mEq de K intercambiable y el otro en base al contenido de minerales meteorizables. Dentro de los resultados del ensayo de los suelos del Chapare, la gran mayoría de suelos tienen el modificador "k". Casi todos se conforman con el requisito de K intercambiable, pero solamente algunos conforman el requisito de bajo contenido de minerales meteorizables (Monteith, 1995). Todos que conforman el requisito de minerales meteorizables también conforman el requisito de K intercambiable. Mientras que los suelos con bajo potasio intercambiable tienen baja o lenta capacidad de abastecer potasio a cultivos con rendimientos altos, existe en estos suelos un surtido de potasio pero en formas no muy disponibles o muy lentamente disponibles.

En suelos que no tienen minerales meteorizables, no existe ningún surtido de potasio. Entonces tales suelos no tienen ninguna capacidad para abastecer potasio aún muy lentamente. Por lo tanto, suelos con bajo potasio intercambiable y baja cantidad de minerales meteorizables se identificarán con el modificador "k+". Suelos con baja cantidad de potasio intercambiable pero con más del 10% de minerales meteorizables se identificarán con el modificador "k" (Monteith, 1995).

Manejo

Las aplicaciones de fertilizantes de potasio son la mejor respuesta a esta deficiencia. Después de repetidas cosechas, un suelo con el modificador k puede desarrollar una deficiencia de potasio. Es aún más probable en cultivos con alta exigencia de potasio como el banano.

Monitoreo constante de deficiencias de K. Sin embargo, los rendimientos pueden bajar antes que aparezcan síntomas de deficiencias. Por lo tanto, debe hacerse análisis de tejidos y suelos y aplicaciones de fertilizantes de potasio según los análisis. Por lo menos las aplicaciones de potasio (y otros elementos) deben ser aplicados de acuerdo a la tasa de absorción de las cosechas.

7.4.5. Compactación de suelo debido al tráfico de animales (modificador "#").

El modificador "#", será utilizado en el presente trabajo de clasificación para identificar suelos que han sufrido una compactación debido al tráfico de animales. Debido a éste estado es reversible y el suelo puede recobrar sus características iniciales siempre que el ganado sea retirado y se deje desarrollar el pastizal (Buol y Smith, 1995). Además, es conveniente realizar el sembrado de leguminosas que aporten materia orgánica para el mejoramiento de la estructura del suelo.

8. INTERPRETACIÓN Y MANEJO DE UNIDADES FCC ENCONTRADAS EN EL NÚCLEO DE IVIRGARZAMA

La interpretación de las unidades FCC se presentan en forma individual, en cada uno de los módulos de los diferentes núcleos; el manejo de las unidades encontradas están basados en las consideraciones generales realizadas en paginas precedentes, para cada una de los tipos y modificadores.

8.1. Descripción general de suelos

Los suelos donde están ubicados los diferentes módulos de éste núcleo; son suelos relativamente jóvenes, poco desarrollados; la materia orgánica tiene su mayor concentración en la capa superficial; en forma general el color es pardo oscuro, con texturas francas o medias (tipo "L"). Son suelos lixiviados, con porcentajes de saturación bajos, capacidad de intercambio catiónico bajo y pH ácidos con contenidos altos de Al; sin embargo estos suelos son de fertilidad media aptos para la mayoría de los cultivos establecidos en la región tropical.

8.2. Descripción de unidades FCC encontradas en los módulos agroforestales

8.2.1. Módulo: Sabino Tola

Colonia: Gualberto Villarroel

Sup. aproximada: 17,5 has.

Cuadro 6. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor S. Tola, G.Villarroel, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lak(0-10%)	2	1	2	2	2	2	2	2	1
L'ak(0-10%)	2	2	2	2	2	2	2	2	1
L"ak	2	2	2	2	2	2	2	2	2

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales"(insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Los suelos de este lote son coluviales, el tipo textural predominante es el francoso, bien drenado, la dificultad mayor de estos suelos, es que una vez realizado la tumba y quema del bosque natural, los rendimientos de los cultivos serán óptimos por lo menos hasta unos cinco años, luego declinara notablemente: será necesario realizar la adición de enmiendas a base de cal y también aplicar fertilizantes de acuerdo al requerimiento del cultivo.

Esta propiedad presenta inclusiones de fragmentos de roca, aparentemente estas unidades están localizadas cerca de los arroyos que cruzan este lote, sin embargo la superficie que ocupan es menor con relación a la unidad mayor (Lak).

Los cultivos establecidos, como los cítricos, será necesario mantener la cobertura a fin de poder otorgar al suelo materia orgánica, nitrógeno simbiótico, además de controlar malezas entre lo callejones de plantas; el palmito desarrollara bien, pero será necesario aplicar fertilizantes en forma fraccionada; para el cultivo de banano, a parte de realizar el control fitosanitario, se deberá asociar con leguminosas como el kudzu.

Lak: Suelos con textura franca hasta los 50 cm del suelo, suelos ácidos (saturación de aluminio > a 60%), baja capacidad del suelo para abastecer potasio

Lak (0-10%): Idem anterior, excepto por la variación en pendiente del terreno, el cual tiene una inclinación de 10 metros por cada 100 en la superficie del suelo, sin embargo éste último aspecto no constituye una limitante seria, para el establecimiento de los diferentes cultivos.

Manejo:

Este tipo de suelos tiene todas las condiciones físicas como para que la mayoría de los cultivos se adapten, estas unidades que debido a su textura franca presentan un índice medio de infiltración, y buena capacidad de retener agua disponible para los cultivos, bien drenados, aireados, fácil penetración de raíces y laboreo; se limita un poco ésta última consideración para aquellos suelos con indicadores de fragmentos rocosos ('), sin embargo no es limitante para la mayoría de los cultivos. Este tipo textural "franco", tiende a compactarse y perder su estructura fácilmente por el tráfico de maquinaria, animales o humano; la mayor limitante es la alta acidez del suelo (bajos contenidos de Ca, Mg y K), la selección de cultivos tolerantes a la alta toxicidad por Al es necesaria, así mismo la aplicación de fertilizantes potásicos para la producción de cultivos es indispensable. La variación de la pendiente no es una limitante seria, mas al contrario, estos suelos suelen ser bien drenados, aptos especialmente para el cultivo de piña y palmito.

L'ak (0-10%) : Idem anterior, excepto por la presencia de fragmentos rocosos de hasta un 35% (tamaños de 2 mm a 25 cm de diámetro).

L''ak: Suelo con textura franca, presencia de concreciones rocosas (grava) en las dos capas observadas, más de 35%, el tamaño de las rocas varía de 2 mm a 25 cm.

Manejo:

Este tipo textural tiene limitaciones referentes a la presencia de concreciones rocosas (grava) usualmente estos suelos son favorables para el drenaje y permeabilidad. Estas unidades son un poco difíciles de cultivar, las plantas no brotan y las raíces crecen difícilmente; generalmente cuando la presencia de grava se hace más frecuente a medida que se penetra en el suelo, las raíces suelen adquirir deformaciones grotescas, es preferible dejar estos suelos como reserva forestal, ya que los fragmentos rocosos interfieren con la siembra y las prácticas de manejo. Sin embargo las unidades L'ak (0 a 10%), no constituyen ser una seria limitante, los cultivos como los cítricos suelen desarrollarse en forma excelente es este tipo de suelos, al igual que el palmito.

9.2.2. Modulo : Fermin Huallpa
Colonia: Gualberto Villarroel
Sup. aproximada: 25,5 has.

Cuadro 7. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor F. Huallpa, G.Villarroel, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
L'ak	2	2	2	2	2	2	2	2	1
L#ak	3	3	3	3	3	3	3	3	2
L'#ak	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Lgak	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Lg+ak	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales"(insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Esta propiedad tiene una gran variedad de unidades FCC, existe un arroyo que en su trayecto al cruzar el lote, otorga al suelo propiedades de drenaje deficiente (modificador g y g+). Existe inclusiones de suelo con la presencia de fragmentos rocosos. El área destinada a la explotación pecuaria, por la excesiva permanencia del ganado en ella (sobrepastoreo), tiene compactado alrededor de unos 15 cm a partir de la superficie (modificador #) . Sin embargo el suelo mas bien drenado y con buena estructura física, ocupa gran parte de la superficie del lote, este tipo de suelos, con buen manejo tienen la capacidad de sostener a la mayoría de los cultivos.

De los cultivos establecidos, los que necesitan mayor atención es la plantación de banano, es necesario realizar labores de mantención y la implantación de coberturas vegetales a base de leguminosas herbáceas. Las plantaciones de cítricos y piña, en lo futuro será necesario la aplicación de enmiendas a base de cal o dolomita y aplicación de fertilizantes, una vez cumplido el ciclo de explotación de la piña será necesario implantar leguminosas herbáceas.

Lak: Suelos con textura franca hasta los 50 cm del suelo, saturación de aluminio > a 60%, baja capacidad del suelo para abastecer potasio

L'ak: Idem anterior, excepto por la presencia de fragmentos rocosos de hasta un 35% (tamaños de 2 mm a 25 cm)

Manejo:

Estos suelos tienen una textura francosa con buena capacidad de retención de agua disponible, para la provisión a las plantas, estos suelos suelen ser bien drenados, no ofrecen resistencia a la penetración de las raíces, salvo en aquellas unidades con indicadores de fragmentos rocosos ('). Generalmente las labores agrícolas se realizan sin ninguna restricción. La principal desventaja de éste tipo de suelos, cuando se los somete a períodos largos de pastoreo o al tráfico intenso de maquinaria o personas, suele compactarse y perder su estructura fácilmente; la mayor limitante es alta acidez del suelo (bajos contenidos de Ca, Mg y K), la selección de cultivos tolerantes a la alta toxicidad por Al es necesaria, además de la aplicación de cal o dolomita, la aplicación de fertilizantes potásicos para la producción de cultivos es indispensable. Uno de los aspectos más importantes es que este tipo de suelos no estén totalmente descubiertos de materia vegetal, ya que la excesiva precipitación de la zona suele ocasionar la lixiviación de elementos nutritivos, cationes principalmente, para evitar esta pérdida, es conveniente asociar los cultivos mayores con leguminosas herbáceas.

L#ak : Suelos con textura franca hasta los 50 cm del suelo, compactación debido al tráfico de animales en los primeros 15 cm del suelo, alta saturación de Al (mayor a 60%) y bajos contenidos de potasio.

L'#ak : Idem anterior, excepto por la presencia de fragmentos rocosos de hasta un 35 % (tamaños de 2 mm a 25 cm).

Manejo :

Una vez retirado el ganado y mantenida la pastura durante un tiempo, el suelo recuperará sus condiciones físicas originales (menor densidad aparente), pero adiciones de dolomita y fertilizantes potásicos es requerido. Bajo cultivo frecuente es necesario la adición de fertilizantes de acuerdo a los requerimientos del cultivo.

Para éste tipo de unidades la roturación o subsolado no es necesario, el cultivo de leguminosas herbáceas, para restaurar las condiciones físicas iniciales del suelo puede ser la mejor práctica de manejo. Los incrementos de materia orgánica al suelo mejoraran las características físicas y químicas de estos suelos.

Lgak, Lg+ak : Suelos de textura francosa, con saturación de Al mayor a 60%, baja capacidad del suelo para abastecer potasio y saturados con agua durante períodos largos y muy largos o inundados frecuentemente.

Estas unidades, en éste módulo, ocupan pequeñas superficies cercanas a los arroyos y son mal drenados frecuentemente inundables. Dentro de esta unidad se puede cultivar pastos, con menos requerimientos de insumos.

Manejo:

Debido a su localización en los márgenes de los ríos y arroyos, éstos suelos no serán utilizados con fines de explotación agrícola, sino más bien con fines de protección. Si el caso se diere como en éste lote, donde solamente es un pequeño arroyo que da las características al suelo con el modificador “g” y “g+”; se puede explotar dichas áreas con la implantación de pastos, para fines pecuarios.

**9.2.3. Modulo: Primo Córdoba
 Colonia Gualberto Villarroel
 Sup. Aprox. 17,5 has**

Cuadro 8. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor P. Córdoba, G.Villarroel, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmio	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak(0- 5%)	2	1	2	2	2	2	2	2	1

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos “normales”(insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador “k”, se considera como insumos “normales” a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

La unidad de suelo predominante en este lote es Lak, suelo apto para el desarrollo de la mayoría de los cultivos priorizados en el Chapare, es necesario que, en el transcurso de la explotación agrícola, tratar de mantener las condiciones físico-químicas del suelo, a través de una aplicación optima de correctores de la acidez y también la aplicación de fertilizantes según el requerimiento del cultivo que se explote. Otro de los aspectos mas importantes, es que, los cultivos mayores como los cítricos deben ser asociados con

cobertura de leguminosas, a fin de otorgar materia orgánica y adición de nitrógeno simbiótico, además de tener un control biológico de las malezas.

Lak (0-5 %): Suelos con textura franca hasta los 50 cm del suelo, saturación de aluminio > a 60%, baja capacidad del suelo para abastecer potasio

Manejo:

Este tipo textural tiene las menores limitaciones para los cultivos. Las texturas de éste tipo son favorables para el drenaje y permeabilidad. Estas texturas son fáciles de cultivar y sembrar; las plantas brotan y las raíces desarrollan con facilidad. El contenido de arcilla es suficiente para poder producir una alta capacidad de retener nutrimentos. Los tipos texturales "L" tienen la capacidad más alta que otros tipos para almacenar agua disponible para las plantas. Es necesario considerar que este tipo de suelos pierden fácilmente sus cationes (Ca, Mg y K, principalmente), mas bien son lixiviados a capas mas profundas o son extraídos en las sucesivas cosechas de los cultivos. Son prácticas necesarias en estas unidades de suelo, la aplicación periódica de cal o dolomita para subsanar la toxicidad por la alta concentración del aluminio; sin embargo a pesar de ello se deberán realizar análisis de suelos para determinar la cantidad de nutrientes que existe y tomando en cuenta los requerimientos de los diferentes cultivos, realizar programas de aplicaciones de fertilizantes químicos, principalmente los potásicos. Como estos tipos son de fácil compactación, las prácticas de manejo deben realizarse de modo de reducir la compactación; tales practicas incluyen limitar el tráfico de animales y equipos.

La pendiente (0 - 5%), no constituye una limitante para cualquier cultivo, más al contrario es la suficiente inclinación del terreno como para favorecer un drenaje adecuado.

9.2.4. Modulo : Faustino Rodriguez Colonia Gualberto Villarroel Sup. Aprox. 17,5 has.

Cuadro 9. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor F. Rodriguez, G.Villarroel, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lak(0-5%)	2	2	2	2	2	2	2	2	1
Lak(0-10%)	2	2	2	2	2	2	2	2	1

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales"(insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.

2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Los suelos de esta propiedad están ubicados dentro de la unidad predominante Lak, suelo que tiene la capacidad de poder soportar a cualquier cultivo adaptado a estas condiciones, es necesario realizar programas de aplicación de enmiendas a base de cal y dolomita, y fertilizantes a fin de tener rendimientos sostenidos en todos aquellos cultivos que se exploten; es necesario considerar un análisis de suelo a fin de tener una idea de cuanto de nutrientes existe en el suelo y tomando la cantidad que requiere el cultivo realizar la aplicación de fertilizantes.

De los cultivos observados, los cítricos requieren de la mantención de la cobertura vegetal con la cual esta asociada, así mismo, se requiere de aplicaciones periódicas de fertilizantes especialmente aquellos a base de potasio. El palmito también requiere de la adiciones de enmiendas a base de dolomita y la aplicación de fertilizantes en forma fraccionada.

Lak: Suelos con textura franca hasta los 50 cm del suelo, saturación de aluminio > a 60%, baja capacidad del suelo para abastecer potasio.

Lak(0-5%), Lak (0-10%) : Idem anterior, excepto por la pendiente del terreno que varía entre 5 y 10%; este último indicador no constituye una limitante seria, más suelos con estas pendientes suelen ser bien drenados.

Manejo:

Unidades que por la textura franca con que cuentan poseen un buen drenaje y permeabilidad; tienen buena capacidad de retener agua disponible para los cultivos, son suelos bien aireados, fácil penetración de raíces y laboreo, el porcentaje de arcilla es lo suficiente como para poder garantizar la buena retención de los nutrimentos, especialmente los cationes; sin embargo a pesar de ello, este tipo textural presentan una alta acidez, lo que implica un bajo contenido de Ca, Mg y K, la selección de cultivos tolerantes a la alta toxicidad por Al es necesario o la aplicación de cal o dolomita, según indique el análisis de suelo en cuanto al porcentaje de saturación de aluminio. La aplicación periódica de fertilizantes, especialmente potasicos, es necesario, según sea el requerimiento del cultivo a establecerse y de acuerdo a la cantidad de nutrientes que tenga el suelo. A fin de mantener las características físico-químicas del suelo es necesario asociar algunos cultivos como los cítricos con leguminosas herbáceas (mucuna, kudzu, calopogonium, etc.).

9.2.5. Modulo: Eduardo Ticona
Colonia Valle Ivirza
Sup. Aprox. 20,0 has

Cuadro 10. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor E. Ticona, Valle Ivirza, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lak(0-10%)	2	2	2	2	2	2	2	2	1
L'ak	2	2	2	2	2	2	2	2	1
L'ak(0-10%)	2	2	2	2	2	2	2	2	1
L#ak	3	3	3	3	3	3	3	3	2
LCak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lg+ak	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Este lote tiene una variedad grande de suelos en cuanto a modificadores, ya que los tipos texturales encontrados son los francos y franco arcillosos. Una parte del terreno ha sido sometido a sobrepastoreo continuo (modificador #), existen problemas de compactación en los primeros 15 cm del suelo; existe también inclusiones de fragmentos de roca en diferentes tamaños (L'ak); en la parte posterior del lote existe una unidad de suelo con textura franco arcillosa; si la explotación del lote a de ser en forma mixta (agrícola y pecuaria), conviene realizar la implantación de pastos en los sectores con suelos de textura pesada y recuperar aquellos suelos con textura franca para fines agrícolas. Todos los cultivos implantados en estos suelos rendirán bien los primeros tres a cinco años, luego será necesario la adición de nutrimentos y enmiendas a base de dolomita, a fin de tener rendimientos sostenidos.

Lak: Suelos con textura franca hasta los 50 cm del suelo, saturación de aluminio > a 60% baja capacidad del suelo para abastecer potasio

Lak (0-10%) : Idem anterior, excepto por la pendiente del terreno que varia 10 metros por cada 100 m del terreno.

L'ak : Suelos con textura francosa hasta los 50 cm del suelo, pero con la presencia de fragmentos rocosos (grava), en porcentajes de 15 a 35% con diámetros menores a 35 cm y mayores a 2 mm.

L'ak (0 10%) : Idem anterior excepto por la pendiente del terreno que baja o sube 10 metros cada 100 metros del terreno.

Manejo:

Estas texturas son fáciles de cultivar, ya que ofrecen menores limitaciones para la mayoría de los cultivos; por la estructura migajosa que tiene, las plantas y las raíces crecen fácilmente, estos suelos tienen alta capacidad de retener agua disponibles para las plantas; sin embargo las principales limitaciones son en el aspecto químico, la alta acidez del suelo cuya consecuencia es el bajo contenido de Ca, Mg, y K, y la alta concentración de aluminio (tóxico para la mayoría de las plantas); la aplicación de materiales encalantes es necesario, siempre y cuando se haga un previo análisis de suelo; así mismo la baja capacidad del suelo para abastecer potasio, implica que deberán realizarse aplicaciones periódicas de fertilizantes potásicos, de modo de subsanar estas deficiencias.

Según las observaciones realizadas en campo, la presencia de fragmentos rocosos no constituye ser una limitante seria, ya que el tamaño de la grava no sobrepasa los dos centímetros y el porcentaje de incidencia es menor a 15%.

L#ak : Suelos con textura franca hasta los 50 cm del suelo, compactación debido al tráfico de animales en los primeros 15 cm del suelo; alta saturación de Al (> a 60%); son suelos ácidos; bajo contenido de potasio para las plantas y/o baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo :

La compactación (modificador "#") es debido principalmente al excesivo tráfico de animales (bovinos principalmente); una vez retirado el ganado y mantenida la pastura durante un tiempo prudencial el suelo recuperará sus condiciones físicas originales (menor densidad aparente), pero adiciones de dolomita y fertilizantes potásicos es requerido. Bajo cultivo frecuente es necesario la adición de fertilizantes de acuerdo a los requerimientos del cultivo. Es necesario enriquecer las pasturas o realizar la implantación de leguminosas, especialmente aquellas herbáceas como la mucuna, kudzu, calopogonium, etc. que a parte de ser alimento para el ganado, el mulch que dejan (materia orgánica), mejoran las características físicas del suelo.

Estas unidades suelen ser menos compactada que la unidad C#ak, y una roturación del suelo o subsolado no es necesario, el cultivo de leguminosas herbáceas es recomendado, para restaurar las condiciones físicas iniciales del suelo, esta última actividad puede ser la mejor práctica de manejo. Los incrementos de materia orgánica al suelo mejoraran las características físicas y químicas de estos suelos.

LCak: Suelo con textura franca en los primeros 20 cm, la concentración de arcilla incrementa en la segunda capa, encontrándose texturas arcillosas; saturación de Al > a 60% (suelos ácidos) y baja capacidad del suelo para abastecer potasio.

Manejo:

Este tipo textural constituye uno de los suelos cuyo contenido de arcilla es suficiente para producir una mayor capacidad de intercambio de cationes, la cual puede absorber los cationes contra la lixiviación, sin embargo este tipo de suelo es aún más susceptible a la compactación que los tipo "L", entonces las prácticas deben estar dirigidas a evitar el tráfico de animales y maquinaria, especialmente cuando el suelo esta húmedo; el mantenimiento de coberturas es importante así como también la adición de materia orgánica, las mismas que pueden mejorar la estructura del suelo. La compactación de este tipo de suelo suele corregirse roturando el mismo o subsolando con maquinaria liviana, para posteriormente realizar la implantación de algún tipo de leguminosa herbácea.

Lg+ak: Suelos con texturas francas, con saturación de Al > a 60% (suelos ácidos), baja capacidad del suelo de abastecer potasio y saturados con agua durante periodos muy largos o inundados frecuentemente.

Manejo:

Debido a su localización en los márgenes de los ríos y arroyos; o a la formación de "curichis", estos suelos no deben ser utilizados con fines de explotación agrícola, sino más bien con fines de protección. En el caso de éste lote es una especie de pequeña laguna, que da las características al suelo con el modificador "g" y "g+", es mejor en estos casos buscar el declive natural del terreno para poder realizar zanjas de drenaje, si el caso no fuera ese, entonces es mejor no realizar ningún tipo de actividad agrícola ni manejo, sino solamente dejar en condiciones naturales.

9.2.6. Modulo : Patricio Mamani
Colonia: Valle Ivirza
Sup. Aprox. 20,0 has

Cuadro 11. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor P. Mamani, Valle Ivirza, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lak(0-10%)	2	2	2	2	2	2	2	2	1
L'ak	2	2	2	2	2	2	2	2	1
L"ak	2	2	2	2	2	2	3	2	2
Lgak	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Lg+ak	3	3	3	3	3	3	3	3	3
LCak	2	1	2	2	2	2	2	2	1

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

La unidad predominante es esta propiedad, es aquel suelo que tiene textura francosa (Lak), capaz de sostener cualquier cultivo con buen manejo; el sector destinado a la explotación pecuaria (pastizal), aun no presenta problemas de compactación, por el pisoteo del ganado; conviene planificar la rotación de pasturas a fin de que este sector mantenga sus características físicas iniciales; los cítricos transplantados, es conveniente que se asocie con coberturas vegetales, preferible leguminosas herbáceas (mucuna, kudzu, calopogonium, etc.),

Lak: Suelos con textura franca hasta los 50 cm del suelo, saturación de aluminio > a 60%, baja capacidad del suelo para abastecer potasio.

Lak (0-10%) : Idem anterior, excepto por la variación en pendiente, con una inclinación de 10 metros por cada 100 en la superficie del suelo, sin embargo éste último aspecto no es una limitante seria para el establecimiento de los diferentes cultivos, más al contrario estos suelos suelen ser bien drenados, aptos especialmente para el cultivo de piña.

L'ak: Suelos con textura franca hasta los primeros 50 cm del suelo, suelos ácidos debido a la alta concentración de aluminio (saturación de aluminio > a 60%), baja capacidad de abastecer potasio; en este tipo de unidades existe la presencia de fragmentos rocosos en porcentajes de hasta un 35% y con tamaños de no mayores de 25 cm de diámetro.

Manejo:

Este tipo de suelo es uno de los que ofrece menores limitaciones para la explotación de cualquier cultivo, la mayoría de los cuales se adaptan bien a este tipo de suelo, generalmente son suelos bien drenados y altamente permeables; buena capacidad para retener nutrientes. Los tipos franco tienen capacidad más alta que otros tipos texturales para almacenar agua disponible para las plantas. Este tipo textural "franco", tiende a perder su estructura fácilmente por tráfico de maquinaria o animales mayores; también la excesiva precipitación suele afectar el contenido de nutrientes ya que los elementos Ca, Mg y K, son lixiviados a capas más profundas, ocasionando que el pH del suelo baje notablemente (suelo ácido), lo que hace que la concentración del aluminio en el suelo, incremente notablemente, entonces la selección de cultivos tolerantes a la alta toxicidad por Al es necesaria o la aplicación de cal o dolomita, en éste; último aspecto se debe tener el cuidado respectivo de no realizar aplicaciones en exceso de la cal; ya que éste sobreencalado puede ocasionar un bloqueamiento de la absorción del K, sin embargo debido a la baja capacidad de abastecer potasio, se deberá realizar programas de aplicación de fertilizantes potásicos, siempre tomando en cuenta el requerimiento del cultivo y la cantidad existente en el suelo. La presencia de fragmentos rocosos (L'ak), no constituyen una limitante para ser considerada seriamente, a este tipo de unidad se adaptan bien las plantas de cítricos.

L''ak: Suelo tipo textural francoso en los primeros 50 cm del suelo; saturación de aluminio mayor a 60% (suelos ácidos); baja capacidad de abastecer potasio. Presencia de fragmentos rocosos en un porcentaje mayor al 35% y con diámetros de entre 2 mm y 25 cm.

Manejo:

Si la presencia de fragmentos rocosos se hace más frecuente, estos pueden dificultar seriamente con la siembra y las prácticas de manejo; ya que las plantas no brotan y las raíces crecen difícilmente adquiriendo formaciones grotescas, no apto para cultivos de los cuales se aprovechan las raíces y/o tubérculos; es preferible en este tipo de suelos no realizar ningún manejo y dejar en condiciones naturales o como reserva forestal.

Lgak, Lg+ak: Suelos de textura francosa, con saturación de Al mayor a 60%. baja capacidad del suelo para abastecer potasio y saturados con agua durante períodos largos y muy largos o inundados frecuentemente.

Manejo:

Debido a la localización en los márgenes de los ríos y arroyos, estos suelos no serán utilizados con fines de explotación agrícola, sino más bien con fines de protección.

LCak: Suelo con textura francosa en los primeros 20 cm superficiales, a medida que se penetra más en profundidad el porcentaje de arcilla incrementa, encontrándose texturas arcillosas; éste tipo de suelo presenta una alta concentración de aluminio (saturación de Al⁺ a 60%), son suelos ácidos; baja capacidad del suelo para abastecer potasio.

Manejo:

Este tipo textural constituye uno de los suelos cuyo contenido de arcilla es suficiente para producir una mayor capacidad de intercambio de cationes, la cual puede absorber los cationes contra la lixiviación, sin embargo este tipo textural es aún más susceptible a la compactación que los tipo "L", entonces las prácticas deben estar dirigidas a evitar el tráfico de animales y maquinaria, especialmente cuando el suelo éste húmedo; el mantenimiento de coberturas es importante así como también la adición de materia orgánica, las mismas pueden mejorar la estructura del suelo. La compactación de éste tipo de suelo suele corregirse roturando el mismo o subsolando con maquinaria liviana, para posteriormente realizar la implantación de algún tipo de leguminosa herbácea preferiblemente y de un ciclo de por lo menos dos años.

9.2.7. Modulo : Saturnino Ramos

Colonia: Valle Ivirza

Sup. Aprox. 20,0 has

Cuadro 12. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor S. Ramos. Valle Ivirza, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
L'ak	2	2	2	2	2	2	2	2	1
L''ak	3	3	3	3	3	3	3	3	3
LCak	2	1	2	2	2	2	2	2	1

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.

3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Los suelos de este lote tienen la característica principal es la presencia de suelo con textura francosa en mayor proporción que el franco arcilloso, estos suelos tienen la particularidad de bajar su pH a ácido, una vez retirado la cobertura natural, debido principalmente al lavado de sus cationes y extracción en las sucesivas cosechas; transcurrido un cierto periodo de tiempo será necesario la adición de enmiendas que disminuyan la acidez, aplicación de dolomita, paralelamente se deberán realizar aplicaciones de fertilizantes según así lo requiera el cultivo.

Para los cultivos establecidos, como los cítricos, te; para el caso del primero es conveniente mantener la cobertura de leguminosas a fin de adicionar materia orgánica y otorgar nitrógeno simbiótico. Para el caso del te es necesario realizar programas de fertilización especialmente aquellos a base de potasio.

Lak: Suelos con textura franca hasta los 50 cm del suelo, saturación de aluminio > a 60%, baja capacidad del suelo para abastecer potasio.

L'ak: Suelos con textura franca hasta los primeros 50 cm del suelo, suelos ácidos debido a la alta concentración de aluminio (saturación de aluminio > a 60%), baja capacidad de abastecer potasio; en este tipo de unidades existe la presencia de fragmentos rocosos en porcentajes de hasta un 35% y con tamaños de no mayores de 25 cm de diámetro.

Manejo:

Este tipo de suelo es uno de los que ofrece menores limitaciones para la explotación de cualquier cultivo adaptado, generalmente son suelos bien drenados y altamente permeables; el contenido de arcilla le da al suelo características favorables en cuanto a la buena retención de nutrimentos. Los tipos "L" tienen capacidad más alta que otros tipos texturales para almacenar agua disponible para las plantas. Este tipo textural "franco", tiende a compactarse y perder su estructura fácilmente por tráfico de maquinaria o animales mayores; la mayor limitante es la alta acidez del suelo (bajos contenidos de Ca, Mg y K), la selección de cultivos tolerantes a la alta toxicidad por Al es necesaria o la aplicación de cal o dolomita, en éste; último aspecto se debe tener el cuidado respectivo de no realizar aplicaciones en exceso la cal; ya que éste sobreencalado puede ocasionar un bloqueamiento de la absorción del K, sin embargo debido a la baja capacidad de abastecer potasio, se deberá realizar programas de aplicación de fertilizantes potásico, siempre tomando en cuenta el requerimiento del cultivo y la cantidad existente en el suelo.

L''ak: Suelo con textura franca, con saturación de aluminio mayor a 60%, baja capacidad de abastecer potasio. Presencia de fragmentos rocosos en porcentajes mayores a 15% y con diámetros también mayores a 25 cm.

Manejo:

Dada las características de ubicación de ésta unidad en el lote, no se recomienda realizar ningún tipo de manejo, ya que se encuentra a la ribera o en el área de influencia del arroyo que cruza el lote.

LCak: Suelo con textura francosa en los primeros 20 cm superficiales, a medida que se penetra más en profundidad el porcentaje de arcilla incrementa, encontrándose texturas arcillosas; éste tipo de suelo presenta una alta concentración de aluminio (saturación de Al⁺ a 60%), son suelos ácidos; baja capacidad del suelo para abastecer potasio.

Manejo:

Este tipo textural constituye uno de los suelos que tienen una buena capacidad de intercambio de cationes, la cual puede retener los nutrimentos contra la lixiviación, sin embargo este tipo textural, ofrece las mejores condiciones para una buena explotación de piña, y cítricos, principalmente; las actividades pecuarias deben ser restringidas ya que este tipo de suelos es más susceptible a la compactación que los tipo "L", entonces las prácticas deben estar dirigidas a evitar el tráfico de animales y maquinaria, especialmente cuando el suelo ésta húmedo; el mantenimiento de coberturas es importante así como también la adición de materia orgánica, las mismas pueden mejorar la estructura del suelo. La compactación de éste tipo de suelo suele corregirse roturando el mismo o subsolando con maquinaria liviana, para posteriormente realizar la implantación de algún tipo de leguminosa herbácea preferiblemente y de un ciclo de por lo menos dos años.

9.2.8. Modulo : Francisco Taca

Colonia: Valle Ivirza

Sup. Aprox. 20,0 has

Cuadro 13. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor F. Taca. Valle Ivirza, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
L'ak	2	2	2	2	2	2	2	2	1
L''ak	2	2	2	2	2	2	3	2	2
L#ak	3	3	3	3	3	3	3	3	2
LCak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
LC''ak	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos “normales” insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador “k”, se considera como insumos “normales” a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Los tipos texturales encontrados en este lote, son el francoso y el franco arcilloso, sin embargo en algunos sectores estos tipos sufren modificaciones por la presencia de fragmentos de roca; en la parte dedicada a las actividades pecuarias, existe una compactación de por lo menos 15 cm superficiales. Los cultivos establecidos en este lote, como la piña requerirán de la aplicación de dolomita y fertilizantes en forma fraccionada. Los cítricos establecidos, es conveniente que la cobertura sea mantenida a fin de incorporar al suelo materia orgánica, y tener un control de malezas entre los callejones de las plantas.

Lak: Suelos con textura franca hasta los 50 cm del suelo, saturación de aluminio > a 60%, baja capacidad del suelo para abastecer potasio.

L'ak: Suelos con textura franca hasta los primeros 50 cm del suelo, suelos ácidos debido a la alta concentración de aluminio (saturación de aluminio > a 60%), baja capacidad de abastecer potasio: en este tipo de unidades existe la presencia de fragmentos rocosos en porcentajes de hasta un 35% y con tamaños de no mayores de 25 cm de diámetro.

Manejo:

Unidades que debido a su textura franca presentan un índice medio de infiltración, y buena capacidad de retener agua disponible para los cultivos, bien drenados, aireados, fácil penetración de raíces y laboreo. Este tipo textural “franco”, tiende a compactarse y perder su estructura fácilmente por tráfico de maquinaria o de animales mayores; por lo tanto deben emplearse prácticas de manejo que reduzcan la compactación. La mayor limitante es la alta acidez del suelo (bajos contenidos de Ca, Mg y K). la selección de cultivos tolerantes a la alta toxicidad por aluminio es necesaria y/o la aplicación de cal o dolomita, en cantidades lo suficiente como para poder neutralizar el efecto tóxico del aluminio. La aplicación de fertilizantes potásicos es necesaria para la producción de cultivos.

La presencia de fragmentos rocosos no constituye ser una limitante seria, ya que el porcentaje de aparición ni el tamaño de los fragmentos. constituyen una dificultad para las labores agrícolas.

L"ak: Suelo con textura franca, presencia de concreciones rocosas (grava) en las dos capas observadas, más de 35%, el tamaño de las rocas varía de 2 mm a 25 cm de diámetro.

Manejo:

Este tipo de suelo tiene limitaciones referentes a la presencia de concreciones rocosas (grava) usualmente estos suelos son favorables para el drenaje y permeabilidad. Estas unidades son un poco difíciles de cultivar, las plantas no brotan y las raíces crecen difícilmente; generalmente cuando la presencia de grava se hace más frecuente, a medida que se penetra en el suelo, las raíces suelen adquirir deformaciones grotescas, es preferible dejar estos suelos como reserva forestal ya que los fragmentos rocosos interfieren con la siembra y las prácticas de manejo.

L#ak: Suelos con textura franca hasta los 50 cm del suelo, compactación debido al tráfico de animales en los primeros 15 centímetros del suelo, alta saturación de aluminio (mayor a 60%), suelos ácidos y bajos contenidos de potasio.

Manejo:

Una vez retirado el ganado y mantenida la pastura durante un tiempo el suelo recuperará sus condiciones físicas originales (menor densidad aparente), pero adiciones de dolomita y fertilizantes potásicos es requerido. Bajo cultivo frecuente es necesario la adición de fertilizantes de acuerdo a los requerimientos del cultivo y de acuerdo a la cantidad existente en el suelo. Para una mejor recuperación de las características físicas del suelo, es necesario, realizar la implantación de leguminosas herbáceas, como la mucuna, kudzu, calopogonium, etc.

Esta clase de suelo suele ser menos compactada que los suelos arcillosos y una roturación del mismo o subsolado no es necesario. el cultivo de leguminosas herbáceas preferiblemente, es urgente, para restaurar las condiciones físicas iniciales del suelo, esta última práctica constituye ser la mejor forma de manejo, para las condiciones del Chapare. Los incrementos de materia orgánica al suelo mejoraran las características físicas y químicas de esta unidad FCC.

LCak: Suelo con textura francosa en los primeros 20 cm superficiales, a medida que se penetra más en profundidad el porcentaje de arcilla incrementa, encontrándose texturas arcillosas; éste tipo de suelo presenta una alta concentración de aluminio (saturación de Al⁺ a 60%), son suelos ácidos; baja capacidad del suelo para abastecer potasio.

Manejo:

Este tipo textural constituye uno de los suelos cuyo contenido de arcilla es suficiente para producir una mayor capacidad de intercambio de cationes, la cual puede absorber los

caciones contra la lixiviación, sin embargo este tipo textural es aún más susceptible a la compactación que los tipo "L", entonces las prácticas deben estar dirigidas a evitar el tráfico de animales y maquinaria, especialmente cuando el suelo ésta húmedo; el mantenimiento de coberturas es importante así como también la adición de materia orgánica, las mismas pueden mejorar la estructura del suelo. La compactación de éste tipo de suelo suele corregirse roturando el mismo o subsolando con maquinaria liviana, para posteriormente realizar la implantación de algún tipo de leguminosa herbácea de un ciclo de por lo menos dos años.

L"CaK: Suelo con textura francosa en los primeros 20 cm superficiales; de arcilla incrementa en los siguientes 30 cm del suelo, encontrándose texturas arcillosas; éste tipo de suelo presenta una alta concentración de aluminio (saturación de Al > a 60%), son suelos ácidos; baja capacidad del suelo para abastecer potasio. La presencia de fragmentos rocosos en un porcentaje mayor al 35% con tamaños que varían de 2 mm a 25 cm de diámetro.

Manejo:

La principal limitante que tiene esta clase FCC es la presencia de concreciones rocosas (grava) usualmente estos suelos son bien drenados y permeables. Estas unidades son un poco difíciles de cultivar, las plantas no brotan y las raíces crecen difícilmente; generalmente cuando la presencia de grava se hace más frecuente en el suelo, las raíces suelen adquirir deformaciones grotescas, es preferible dejar estos suelos como reserva forestal ya que los fragmentos rocosos interfieren con la siembra y las prácticas de manejo.

9.2.9. Modulo : Julian Córdoba

Colonia: Valle Ivirza

Sup. Aprox. 20,0 has

Cuadro 14. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor J. Córdoba. Valle Ivirza, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lak(0-10%)	2	1	2	2	2	2	2	2	1
L'ak	2	2	2	2	2	2	2	2	1
L"ak	2	2	2	2	2	2	3	2	2
LCak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
LCak(0-20%)	2	2	2	2	2	2	3	2	1
LCg+ak	3	3	3	3	3	3	3	3	2

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Los suelos de este lote, en su mayor proporción tienen el tipo textural franco, existen franjas de suelo con textura franco arcillosas, al primer tipo de suelo se adaptan la mayoría de los cultivos que se explotan en el Chapare, pero es necesario, adicionar fertilizantes y enmiendas, este ultimo para corregir la alta acidez del suelo. La unidad LCak(0 a 20%), es preferible dejarla para actividades forestales, ya que la textura y la pendiente con que cuentan impiden hacer una agricultura sostenible.

Lak: Suelos con textura franca hasta los 50 cm del suelo, saturación de aluminio > a 60%, baja capacidad del suelo para abastecer potasio.

Lak (0-10%): Idem anterior, pero con la diferencia de que el terreno baja o sube 10 m cada 100 m de distancia.

L'ak: Suelos con textura franca hasta los primeros 50 cm del suelo, suelos ácidos debido a la alta concentración de aluminio (saturación de aluminio > a 60%), baja capacidad de abastecer potasio; en este tipo de unidades existe la presencia de fragmentos rocosos en porcentajes de hasta un 35% y con tamaños de no mayores de 25 cm de diámetro.

Manejo:

Este tipo de unidades cuentan con todas las características físico-químicas, como para poder sostener cualquier cultivo, pero la única limitante es que los elementos nutritivos, especialmente el Ca, Mg y el K. son lavados a capas mas profundas o son absorbidos en las cosechas. Para poder contar con rendimientos sostenidos, de cualquier cultivo, será necesario adicionar al suelo enmiendas a base de cal, y también será necesario la adición de fertilizantes, según así lo requiera el cultivo. Además para aquellos cultivos como los cítricos y bananos, será necesario asociarlas con leguminosas herbáceas como la mucuna, kudzu, calopogonium, etc. Es necesario recalcar que estos suelos son de fácil compactación por el trafico de animales (bovinos), si es que se destinara a actividades pecuarias es necesario realizar una buena rotación de potreros.

La presencia de fragmentos rocosos no constituye ser una limitante seria, ya que el porcentaje de aparición ni el tamaño de los fragmentos, constituyen una dificultad para las labores agrícolas.

L^uak: Suelo con textura franca, presencia de concreciones rocosas (grava) en las dos capas observadas, más de 35%, el tamaño de las rocas varía de 2 mm a 25 cm de diámetro.

Manejo:

Este tipo de suelo tiene limitaciones referentes a la presencia de concreciones rocosas (grava) usualmente estos suelos son favorables para el drenaje y permeabilidad. Estas unidades son un poco difíciles de cultivar, las plantas no brotan y las raíces crecen difícilmente; generalmente cuando la presencia de grava se hace más frecuente a medida que se penetra en el suelo, las raíces suelen adquirir deformaciones grotescas, es preferible dejar estos suelos como reserva forestal ya que los fragmentos rocosos interfieren con la siembra y las prácticas de manejo.

LCak: Suelo con textura franca en los primeros 20 cm, la concentración de arcilla incrementa en la segunda capa, encontrándose texturas arcillosas; saturación de aluminio mayor a 60% (suelos ácidos) y baja capacidad del suelo para abastecer potasio.

LCak(0-20%): Idem anterior, excepto por la variación en pendiente del terreno; el mismo que baja o sube 20 m cada 100 m de terreno.

Manejo:

La cantidad de arcilla de este tipo de suelo, es suficiente para producir una mayor capacidad de intercambio de cationes (Ca, Mg y K), los que pueden ser adsorbidos contra la lixiviación; sin embargo este tipo de suelo es mucho más susceptible, que otros tipos, a la compactación, entonces las diversas prácticas deben estar dirigidas a evitar el tráfico de animales y maquinaria, a pesar de ello es necesario la incorporación de materia orgánica, la misma que puede mejorar la estructura del suelo. Para la producción agrícola se debe pensar en incorporar dolomita, potasio en cantidades suficientes para disminuir la acidez y abastecer potasio, para el crecimiento de los cultivos. Se debe dar énfasis, dentro las actividades agrícolas, la adición de materia orgánica, para mejorar las condiciones físicas del suelo, y una buena fuente para este fin, es la siembra de coberturas vegetales de leguminosas (herbáceas principalmente), tales como la mucuna, kudzu, calopogonium, etc.

LCg+ak: Suelo con el tipo textural franco arcilloso, con saturación de Al mayor a 60%, baja capacidad del suelo para abastecer potasio y saturados con agua durante muy períodos largos inundados frecuentemente.

Manejo:

En este lote, esta unidad, se encuentra ubicada dentro de la unidad LCak(0-20%), formando una especie de "curichi " a manera de lagunilla, en este tipo de unidad se puede realizar la construcción de zanjas de drenaje, ya que la pendiente es lo suficiente como para poder drenar el agua que se acumula en dicho sector.

9.2.10. Modulo : Leandro Ramos

Colonia: Valle Ivirza

Sup. Aprox. 20,0 has

Cuadro 15. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor L. Ramos. Valle Ivirza, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lak(0-15%)	2	1	2	2	2	2	2	2	1
L'ak	2	2	2	2	2	2	2	2	1
L#ak	3	3	3	3	3	3	3	3	2
L'ak	3	3	3	3	3	3	3	3	2
LCak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
LC#ak(0-20%)	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Estos suelos, a pesar de tener las condiciones físicas favorables, para el establecimiento de cualquier cultivo: gran parte de este lote fue sometido a un pastoreo intenso, cuya consecuencia principal es la compactación del suelo en sus primeros 15 cm. Si es que estos suelos van a ser mantenidos como pastizales, es necesario enriquecer con especies que aporten materia orgánica al suelo, el mejor modo de manejar estos suelos es realizar una buena rotación de potreros. Si se va a revertir estos suelos para fines agrícolas, será necesario, retirar al ganado y dejar que la pastura desarrolle, hasta que aporte una cierta

cantidad de materia orgánica, luego se realizara la eliminación de la misma, para luego realizar la implantación de alguna leguminosa de ciclo corto.

Los cultivos mayores como los cítricos, deben necesariamente ser asociados con leguminosas, para la mantención de las características estructurales del suelo, a través del aporte de materia orgánica, además de tener un beneficio adicional, el cual es el control de malezas.

Los cultivos como el te, necesitara la adición de fertilizantes a base de potasio, y quizás la adición de enmiendas a base de cal.

Lak: Suelos con textura franca hasta los 50 cm del suelo, saturación de aluminio > a 60%, baja capacidad del suelo para abastecer potasio.

Lak(0-15%): Idem anterior, excepto por la variación en pendiente, el terreno baja o sube 15 m cada 100 m de distancia.

L'ak: Suelos con textura franca hasta los primeros 50 cm del suelo, suelos ácidos debido a la alta concentración de aluminio (saturación de aluminio > a 60%), baja capacidad de abastecer potasio; en este tipo de unidades existe la presencia de fragmentos rocosos en porcentajes de hasta un 35% y con tamaños de no mayores de 25 cm de diámetro.

Manejo:

Unidades que debido a su textura franca presentan un índice medio de infiltración, y buena capacidad de retener agua disponible para los cultivos, son bien drenados, aireados, fácil penetración de raíces y laboreo. Este tipo textural "franco", tiende a compactarse y perder su estructura fácilmente por tráfico de maquinaria o de animales mayores; por lo tanto deben emplearse prácticas de manejo que reduzcan la compactación. La mayor limitante es la alta acidez del suelo (bajos contenidos de Ca, Mg y K), la selección de cultivos tolerantes a la alta toxicidad por Al es necesario o la aplicación de cal o dolomita, en cantidades lo suficiente como para poder neutralizar el efecto tóxico del aluminio. La aplicación de fertilizantes potasicos es necesario para la producción de cultivos.

En suelos de colinas bajas o con pendientes, se recomienda realizar el manejo de coberturas vivas o mulch, el mismo que protege de la erosión además de mejorar las características físicas del suelo.

La presencia de fragmentos rocosos no constituye ser una limitante seria, ya que el porcentaje de aparición ni el tamaño de los fragmentos, constituyen una dificultad para las labores agrícolas.

L#ak: Suelos con textura franca hasta los 50 cm, compactación debido al tráfico de animales en los primeros 15 cm del suelo; alta saturación de Al (> a 60%); son suelos ácidos; bajo capacidad de abastecer potasio.

L'ak: Idem anterior excepto por la presencia de fragmentos rocosos (grava), en porcentajes de 15 a 35% con diámetros menores a 25 cm y mayores a 2 mm.

Manejo:

El principal problema de esta unidad FCC es la compactación debido al tráfico de animales (bovinos); una vez retirado el ganado y mantenida la pastura durante un tiempo prudencial el suelo recuperará sus condiciones físicas originales (menor densidad aparente), pero la siembra de leguminosas herbáceas, preferiblemente, es recomendado para recuperar las propiedades iniciales del suelo; los incrementos de materia orgánica al suelo mejoraran las características físicas y químicas de estos suelos.

LCak: Suelo con textura franca en los primeros 20 cm. la textura encontrada en la segunda capa es arcillosa; la saturación de Al es mayor a 60% (suelos ácidos); además de tener una baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

El contenido de arcilla es uno de los aspectos favorables para éste tipo de suelos, ya que los cationes son retenidos con la suficiente fuerza como para evitar la pérdida por lixiviación; sin embargo éste tipo de suelos son más susceptibles a la compactación, entonces las prácticas de manejo deben estar dirigidas a evitar el tráfico de animales y maquinaria, especialmente cuando el suelo esta húmedo. Las adiciones materia orgánica mejoraran las condiciones físico-químicos, así mismo las implantación de coberturas de leguminosas herbáceas, favorecen al mejoramiento de la estructura del suelo.

LC#ak(0-20%): Suelo con textura franca en los primeros 20 cm, la textura se hace mas arcillosa en la segunda capa; la saturación de Al es mayor a 60% (suelos ácidos); además de tener una baja capacidad de abastecer potasio. Esta unidad presenta compactación, por tráfico de animales, en los primeros 15 cm del suelo.

Manejo:

El principal problema es revertir el proceso de compactación que tienen estos suelos y rehabilitarlos para la producción agrícola. Debido a su textura franco arcillosa, la pendiente que tiene y la compactación, impiden que el suelo tenga menor velocidad de infiltración de agua de lluvia y esta se escurre por la superficie del suelo y si el suelo se encuentra desprotegido la erosión será más severa.

La mejor manera de recuperar las condiciones físicas originales de éste tipo de suelo es retirando al ganado. Con suelos que tienen este tipo de compactación que restringe el crecimiento de las raíces, se deben realizar prácticas como mantener coberturas por largo plazo o utilizar maquinaria como una subsoladora para romper la capa compactada, el tipo de maquinaria debe ser liviana.

**9.2.11. Módulo: Eleuterio Huallpa
Colonia Valle Ivirza
Sup. Aprox. 22,5 has**

Cuadro 16. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor E. Huallpa. Valle Ivirza, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
L'ak	2	2	2	2	2	2	2	2	1
L#ak	3	3	3	3	3	3	3	3	2
L"#ak	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Lg+ak	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

La principal limitante encontrado en este lote es la compactación del suelo, por el excesivo tráfico de animales (bovinos), entonces las actividades se deberá centrar en recuperar estas unidades, a través del enriquecimiento con leguminosas herbáceas y arbóreas, o de lo contrario realizar una buena rotación de potrero a fin de disminuir la permanencia del ganado en un solo lugar. Los cultivos establecidos en este lote como los cítricos, necesitaran ser asociadas con leguminosas herbáceas; mantención de las coberturas en las plantaciones de banano y plátano, son necesarias.

Lak: Suelos con textura franca hasta los 50 cm del suelo, saturación de aluminio > a 60%. baja capacidad del suelo para abastecer potasio

L'ak : Suelos con textura francosa hasta los 50 cm del suelo, pero con la presencia de fragmentos rocosos (grava), en porcentajes de 15 a 35% con diámetros menores a 35 cm y mayores a 2 mm.

Manejo:

Estas texturas son fáciles de cultivar, ya que ofrecen menores limitaciones para la mayoría de los cultivos; por la estructura migajosa que tiene las plantas y las raíces crecen fácilmente, estos suelos tienen alta capacidad de retener agua disponible para las plantas; sin embargo en estos suelos la principal limitación es la alta acidez del suelo cuya consecuencia es el bajo contenido de Ca, Mg, y K, y la alta concentración de aluminio (tóxico para la mayoría de las plantas), la aplicación de materiales encalantes es necesario, siempre y cuando se haga un previo análisis de suelo; así mismo la baja capacidad del suelo para abastecer potasio, implica que deberán realizarse aplicaciones periódicas de fertilizantes potásicos, de modo de subsanar estas deficiencias.

Según las observaciones realizadas en campo, la presencia de fragmentos rocosos no constituye ser una limitante seria, ya que el tamaño de la grava no sobrepasa los dos centímetros y el porcentaje de incidencia es menor a 15%.

L#ak: Suelos con textura franca hasta los 50 cm del suelo, compactación debido al tráfico de animales en los primeros 15 centímetros del suelo, alta saturación de aluminio (mayor a 60%), suelos ácidos y bajos contenidos de potasio.

L'#ak: Idem anterior. excepto por la presencia de fragmentos rocosos en un porcentaje mayor al 35% y con diámetros entre 2 mm y 25 cm.

Manejo:

Una vez retirado el ganado y mantenida la pastura durante un tiempo el suelo recuperará sus condiciones físicas originales (menor densidad aparente), pero adiciones de dolomita y fertilizantes potásicos es requerido. El enriquecimiento con especies de leguminosas herbáceas como la mucuna, kudzu, calopogonium, etc. son necesarios. El mejor modo de manejar estas parcelas es realizando una buena rotación de potreros. Bajo cultivo frecuente es necesario la adición de fertilizantes de acuerdo a los requerimientos del cultivo y de acuerdo a la cantidad existente en el suelo.

Esta clase de suelo suele ser menos compactada que los suelos arcillosos y una roturación del mismo o subsolado no es necesario, el cultivo de leguminosas herbáceas preferiblemente es urgente, para restaurar las condiciones físicas iniciales del suelo, esta última práctica constituye ser la mejor forma de manejo, para las condiciones del Chapare. Los incrementos de materia orgánica al suelo mejoraran las características físicas y químicas de esta clase FCC.

Lg+ak: Suelos de textura francosa, con saturación de Al mayor a 60%, baja capacidad del suelo para abastecer potasio y saturados con agua durante períodos muy largos o inundados frecuentemente.

Manejo:

Debido a la localización en los márgenes de los ríos y arroyos, estos suelos no serán utilizados con fines de explotación agrícola, sino más bien con fines de protección o si el caso se diere poder implantar pastos, en la época seca, gramíneas principalmente.

9.2.12. Modulo: Paulino Roque Colonia Valle Ivirza Sup. Aprox. 20,0 has

Cuadro 17. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor P. Roque. Valle Ivirza, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
L'ak	2	2	2	2	2	2	2	2	1
L"ak	2	2	2	2	2	2	3	2	2
L#ak	3	3	3	3	3	3	3	3	2

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" (insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Este modulo, en gran parte de su superficie a sido sometido a un pastoreo intenso, entonces la aparición del modificador de compactación del suelo en sus primeros 15 cm es evidente: es necesario y urgente realizar el retirado del ganado para que las pasturas regeneren y el suelo recupere sus condiciones físicas favorables, es recomendable también la implantación de pasturas nuevas y enriquecimiento con leguminosas, para que sirva de algún modo como alimento para el ganado y mejorador del suelo. Lo mas importante es realizar el manejo de potreros a través de una rotación permanente.

Los cultivos establecidos como los cítricos, requieren de un mantenimiento con coberturas a base de leguminosas, la aplicación de enmiendas a base de cal y dolomita.

La plantación de te, requiere de la aplicación de fertilizantes, especialmente aquellos a base de potasio.

Las plantaciones de piña requieren de la aplicación de enmiendas a base de cal o dolomita, y también la aplicación de fertilizantes en forma fraccionada.

Lak: Suelos con textura franca hasta los 50 cm del suelo, saturación de aluminio > a 60%, baja capacidad del suelo para abastecer potasio

L'ak : Suelos con textura francosa hasta los 50 cm del suelo, pero con la presencia de fragmentos rocosos (grava), en porcentajes de 15 a 35% con diámetros menores a 35 cm y mayores a 2 mm.

Manejo:

Estas unidades con texturas francosas son fáciles de cultivar, ya que ofrecen menores limitaciones para la mayoría de los cultivos; por la estructura migajosa que tiene las plantas y las raíces crecen fácilmente, estos suelos tienen alta capacidad de retener agua disponibles para las plantas: sin embargo en estos suelos las principales limitaciones es la alta acidez del suelo cuya consecuencia es el bajo contenido de Ca, Mg, y K; la aplicación de materiales encalantes es necesario, siempre y cuando se haga un previo análisis de suelo; así mismo la baja capacidad del suelo para abastecer potasio, implica que deberán realizarse aplicaciones periódicas de fertilizantes potásicos, de modo de subsanar estas deficiencias.

Según las observaciones realizadas en campo, la presencia de fragmentos rocosos no constituye ser una limitante seria, ya que el tamaño de la grava no sobrepasa los dos centímetros y el porcentaje de incidencia es menor a 15%.

L''ak: Suelo con textura franca, presencia de concreciones rocosas (grava) en las dos capas observadas, más de 35%. el tamaño de las rocas varía de 2 mm a 25 cm de diámetro.

Manejo:

Este tipo de suelo tiene limitaciones referentes a la presencia de concreciones rocosas (grava) usualmente estos suelos son favorables para el drenaje y permeabilidad. Estas unidades son un poco difíciles de cultivar, las plantas no brotan y las raíces crecen difícilmente; generalmente cuando la presencia de grava se hace más frecuente a medida que se penetra en el suelo, las raíces suelen adquirir deformaciones grotescas, es

preferible dejar estos suelos como reserva forestal ya que los fragmentos rocosos interfieren con la siembra y las prácticas de manejo.

L#ak: Suelos con textura franca hasta los 50 cm del suelo, compactación debido al tráfico de animales en los primeros 15 centímetros del suelo, alta saturación de aluminio (mayor a 60%), suelos ácidos y bajos contenidos de potasio.

Manejo:

Una vez retirado el ganado y mantenida la pastura durante un tiempo el suelo recuperará sus condiciones físicas originales (menor densidad aparente), pero adiciones de dolomita y fertilizantes potásicos es requerido. Bajo cultivo frecuente es necesario la adición de fertilizantes de acuerdo a los requerimientos del cultivo y de acuerdo a la cantidad existente en el suelo.

Esta clase de suelo suele ser menos compactada que los suelos arcillosos y una roturación del mismo o subsolado no es necesario, el cultivo de leguminosas herbáceas preferiblemente es urgente, para restaurar las condiciones físicas iniciales del suelo, esta última práctica constituye ser la mejor forma de manejo, para las condiciones del Chapare. Los incrementos de materia orgánica al suelo mejoraran las características físicas y químicas de esta clase FCC.

9.2.13. Módulo Comunal

Colonia: Valle Ivirza

Sup. Aprox. 5,0 has

Cuadro 18. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al Módulo Comunal. Valle Ivirza, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lak(0-10%)	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lak(0-15%)	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lak(0-20%)	2	2	2	2	2	2	2	2	1
Lak(0-30%)	2	2	2	2	2	2	2	2	1
Lak(0-40%)	2	2	2	2	2	2	2	2	1
Lak(0-50%)	2	2	2	2	2	2	2	2	1
LSak	2	2	2	2	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas) Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.

2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Las unidades Lak, con pendiente de hasta 20%, han sido explotados con el cultivo de coca de modo, que han quedado pobres en elementos nutritivos, principalmente en Ca, Mg y K; es recomendable realizar la recuperación de este tipo de suelo, con la implantación de leguminosas herbáceas, tales como mucuna, kudzu, calopogonium, etc.

Para poder aprovechar inmediatamente estos suelos, será necesario la adición de enmiendas a base de dolomita, en cantidades suficientes como para poder disminuir la acidez del suelo, seguidamente se deberá realizar la aplicación de fertilizantes, según así lo requiera el cultivo.

No es recomendable realizar cultivos agrícolas en aquellas unidades con pendientes igual o mayores a 50%, ya que los riesgos de erosión son mayores, es mejor dejar este tipo de suelos para fines de conservación o realizar netamente actividades forestales, a través del enriquecimiento con especies adaptadas al medio.

Lak: Suelos con textura franca hasta los 50 cm del suelo, saturación de aluminio > a 60%, baja capacidad del suelo para abastecer po.asio.

Lak(0-15%): Idem anterior, excepto por la variación en pendiente, el terreno baja o sube 15 m cada 100 m de distancia.

Manejo:

Unidades que debido a su textura franca presentan un índice medio de infiltración, y buena capacidad de retener agua disponible para los cultivos, bien drenados, aireados. fácil penetración de raíces y laboreo. Este tipo textural "franco", tiende a compactarse y perder su estructura fácilmente por tráfico de maquinaria o de animales mayores; por lo tanto deben emplearse prácticas de manejo que reduzcan la compactación. La mayor limitante es la alta acidez del suelo (bajos contenidos de Ca, Mg y K), la selección de cultivos tolerantes a la alta toxicidad por aluminio es necesario o la aplicación de cal o dolomita, en cantidades lo suficiente como para poder neutralizar el efecto tóxico del aluminio. La aplicación de fertilizantes potasicos es necesario para la producción de cultivos.

Cabe hacer resaltar que en éste lote la mayoría de las unidades Lak y Lak (0-20%) han sido explotados por mucho tiempo con el cultivo de coca, cuya consecuencia es que estos suelos tienen una alta acidez, lo que impedirá el establecimiento y posterior desarrollo de

cualquier otro cultivo, existen pequeñas superficies dentro la unidad Lak, que no han sido explotados con coca, y que bien pueden servir para la implantación de cítricos.

Lak (0-50%): Suelos con textura franca hasta los 50 cm del suelo, saturación de aluminio > a 60%, baja capacidad del suelo para abastecer potasio. Variación en pendientes de hasta 50%, formación de colinas bajas.

Manejo:

Las pendientes en éste caso puede limitar la producción de cultivos y hace más difícil el manejo, como consecuencia, si se trabaja en estos suelos, el riesgo de erosión es mayor. La mejor forma de manejo es dejando como bosque y manejar estas tierras con explotaciones de los recursos forestales, también a través de enriquecimientos con especies arbóreas adaptadas al medio.

En suelos de colinas bajas o con pendientes, que ya hayan sido explotados, se recomienda realizar el manejo de coberturas vivas o mulch, el mismo que protege de la erosión además de mejorar las características físicas del suelo.

LSak: Suelos con textura franco arenoso en los primeros 20 cm, la textura se hace mas gruesa en los siguientes 30 cm: suelo ácido, con porcentaje de saturación de Al mayor a 60%, baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Esta unidad FCC se encuentra en el área de influencia del arroyo que cruza éste lote de modo, que el mejor manejo es no hacer nada. ya que constituye una zona de inundación del arroyo.

9.2.14. Módulo Comunal

Colonia: Avaroa

Sup. Aprox. 4,0 has

Cuadro 19. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al Módulo Comunal. Avaroa, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lak(0-10%)	2	1	2	2	2	2	2	2	1

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los

suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.

2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.

3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Lak: Suelos con textura franca hasta los 50 cm del suelo, saturación de aluminio > a 60%, baja capacidad del suelo para abastecer potasio.

Lak(0-10%): Idem anterior, excepto por la variación en pendiente, el terreno baja o sube 15 m cada 100 m de distancia.

Manejo:

Unidades que debido a su textura franca presentan un índice medio de infiltración, y buena capacidad de retener agua disponible para los cultivos, bien drenados, aireados, fácil penetración de raíces y laboreo. Este tipo textural "franco", tiende a compactarse y perder su estructura fácilmente por tráfico de maquinaria o de animales mayores; por lo tanto deben emplearse prácticas de manejo que reduzcan la compactación. La mayor limitante es la alta acidez del suelo (bajos contenidos de Ca, Mg y K), la selección de cultivos tolerantes a la alta toxicidad por aluminio es necesario o la aplicación de cal o dolomita, en cantidades lo suficiente como para poder neutralizar el efecto tóxico del aluminio. La aplicación de fertilizantes potasicos es necesaria para la producción de cultivos.

En éste lote existe actualmente, pasto establecido (*Brachiaria sp*), al ser una pastura nueva, aún no existe compactación en el suelo. entonces las prácticas de manejo deberán estar dirigidas al manejo de pasturas en los que se refiere a los ciclos de pastoreo y/o rotación de pastoreo, para impedir la compactación por la excesiva permanencia del ganado en el potrero.

10. INTERPRETACIÓN Y MANEJO DE UNIDADES FCC ENCONTRADAS EN EL NÚCLEO DE PUERTO VILLARROEL

La interpretación de las unidades FCC se presentan en forma individual, en cada uno de los módulos de los diferentes núcleos; el manejo de las unidades encontradas están basados en las consideraciones generales realizadas en paginas precedentes, para cada una de los tipos y modificadores.

10.1. Descripción general de suelos

Los suelos de la zona de Puerto Villarroel se caracterizan por ser en general profundos, limitados por la presencia de una capa freática fluctuante, presenta problemas de mal drenaje (modificador "g") con procesos de óxido reducción que se deducen de la presencia de moteo rojizo y plomo intenso en las capas superficiales o subsuperficiales. La influencia de los ríos, especialmente el Sacta y el Ichilo, con sus periódicas inundaciones otorgan características de texturas diferentes que van de franco limosas a franco arcillosas. Los sectores que están ubicados en el área de influencia de los ríos tienen una fertilidad natural alta, sin embargo las limitaciones más frecuentes son el mal drenaje y la susceptibilidad a las inundaciones.

10.2. Descripción de unidades FCC encontradas en los módulos agroforestales

10.2.1. Módulo: Felix Maita

Colonia: 1ro. de Mayo

Sup. Aprox. 20,0 has

Cuadro 20. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor F. Maita. 1ro de mayo, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lg-ak	2	3	2	2	3	3	3	2	2
Lgak	3	3	3	2	3	3	3	2	2
Lg+ak	3	3	3	3	3	3	3	3	3
LCg-ak	2	3	2	2	3	3	3	2	2
LCgak	3	3	3	2	3	3	3	2	2
LCg+ak	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Los suelos de este lote tiene en su mayoría, limitaciones de drenaje, debido principalmente a una napa freatica fluctuante, que otorga al suelo características de estar saturados por periodos cortos a muy largos. En lo referente al tipo textural, gran parte de la superficie del lote presenta textura franco arcillosa, son suelos ácidos en su generalidad y bajo en contenido de potasio; los cultivos que toleran estas condiciones son los cítricos, palmito, banano y plátano, estos últimos con altos insumos.

De los cultivos establecidos, los cítricos se han establecido en forma excelente, conviene mantener la asociación de estos, con leguminosas como el kudzu o la mucuna, estas especies toleran mucho mas que el calopogonium, las condiciones de drenaje deficiente (modificador "g-").

Existen áreas dentro del lote que tienen el modificador "g+", en este tipo de suelos, una vez realizado el desmonte y la quema, el cultivo de arroz desarrollara en forma satisfactoria, ya que este cultivo puede soportar bien las condiciones de saturación con agua por periodos muy largos. Algunos de estos sectores no tendrán la capacidad de sostener cultivos como los cítricos, conviene entonces, enriquecer estas zonas con especies forestales adaptadas al medio.

Lg-ak: Unidad FCC con tipo textural superficial y sub superficial franco, saturación de aluminio mayor a 60%, baja capacidad del suelo para abastecer potasio y poco o ningún moteado de gris dentro los primeros 25 cm, sin matriz de gris hasta los 50 cm (saturación por agua por poco tiempo).

LCg-ak: Suelos con textura francosa en los primeros 25 cm, y en los siguientes 25 cm la concentración de arcilla incrementa encontrándose texturas arcillosas, suelos ácidos (saturación de aluminio mayor a 60%), poco o ningún moteado de gris dentro los primeros 25 cm, sin matriz de gris hasta los 50 cm (saturación por agua por poco tiempo).

Manejo:

La selección de cultivos tolerantes a la acidez y a la saturación del suelo por agua durante breves periodos de tiempo es lo más aconsejable, además de la adición de fertilizantes potásicos; los cultivos sensibles a la acidez requieren de adiciones de dolomita, esta acción también incrementar la disponibilidad de potasio en el suelo e incrementar la capacidad de intercambio catiónico. Sin embargo un seguimiento de los contenidos de Ca, Mg, K y Al es importante.

El banano var. Mokotaqui, plátano de freír, cítricos y tembe, se desarrollan normalmente o sin síntomas aparentes relacionados con un exceso de humedad dentro el modificador g-.

Lgak: Suelo con tipo textural franco en las dos capas observadas, saturación de aluminio mayor a 60%, baja capacidad del suelo para abastecer potasio y moteados comunes de gris dentro los primeros 25 cm, con matriz de gris hasta los 50 cm (saturación por agua por largo tiempo).

LCgak: Unidad FCC con textura francosa en la capa superficial y textura arcillosa en la capa subsuperficial, suelo ácido, con deficiencia de potasio; moteados comunes de gris dentro los primeros 25 cm, con matriz de gris hasta los 50 cm (saturación por agua por largo tiempo).

Manejo:

En éste tipo de suelo la presencia de agua por períodos largos otorga características anaeróbicas que pueden causar daño o finalmente matar las raíces de las plantas, La severidad del daño depende de la tolerancia del cultivo a estas condiciones. Algunos cultivos como el arroz son muy tolerantes a condiciones anaeróbicas; otros como la pimienta, maracuyá no pueden soportar la saturación del suelo con agua.

La provisión de drenajes artificiales es necesario para aquellos cultivos que no toleran éstas condiciones de humedad, la profundidad dependerá del sistema radicular y de la existencia de un drenaje principal por donde evacuar el agua proveniente del drenaje. Este último caso es la restricción principal para la construcción de canales de drenaje.

Lg+ak: Suelo con textura franca en los primeros 50 cm de profundidad, saturación de aluminio mayor a 60% (suelos ácidos), baja capacidad del suelo para abastecer potasio, problemas de saturación con agua por periodos muy largos.

LCg+ak: Suelo con textura franca en los primeros 20 cm del suelo, el contenido de arcilla incrementa en los restantes 30 cm. , suelos ácido (por ciento de saturación de aluminio mayor a 60%). baja capacidad de abastecer potasio, problemas de permanencia de agua (saturación por agua), por periodos muy largos.

Manejo:

Estas unidades se encuentra en los sectores con influencia de algún río, arroyo o de lo contrario tiene problemas de napa freatica fluctuante, en suelos ubicados en depresiones naturales donde existe acumulaciones de agua por periodos muy largos, lo que impide el desarrollo de la mayoría de los cultivos rentables en el Chapare; el mejor modo de manejar este tipo de suelos es buscar algún tipo de desnivel del terreno, para poder realizar , quizás, la excavación de canales de drenaje, si el caso no se diere es mejor reservar estos suelos para actividades forestales. se puede realizar enriquecimientos con especies adaptadas a este tipo de suelos; o dejar en estado natural.

10.2.2. Módulo: Serafín Garcia
Colonia: Chasqui
Sup. Aprox. 22,8 has

Cuadro 21. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor S. Garcia. Chasqui, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lg-ak	2	3	2	2	3	3	3	2	2
Lgak	3	3	2	3	3	3	3	3	2
Lg+ak	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Los suelos de este lote presentan sectores con problemas de napa freática fluctuante, que otorga características de saturación por agua por periodos muy largos (modificador "g+"), la mayoría de los cultivos, excepto el arroz, no soportaran estas condiciones; al margen de ello existen suelos con drenaje moderado (modificador "g-"), donde bien podrían adaptarse el cultivo de banano y palmito. Existen zonas bien drenadas (Lak), que son un poco mas elevadas que el resto de las unidades, a este tipo de suelo se adaptan la mayoría de los cultivos, con buen manejo y aplicaciones de fertilizantes y enmiendas se tendrá buenos rendimientos.

De los cultivos establecidos como el palmito, será necesario la fertilización fraccionada y aplicación de dolomita, este ultimo para disminuir la acidez del suelo.

El banano y el plátano establecido, requerirán del asocio con leguminosas, para que se adicione nitrógeno simbiótico, además de materia orgánica y controlar malezas entre los callejones de las plantas.

La dificultad mas importante es la presencia de una laguna, que cruza el lote y que aparentemente es de gran profundidad, lo que impedirá en alguna forma el transporte de los productos a obtenerse.

Lak: Suelo francoso en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %, con problemas de lixiviación de cationes, principalmente Ca, Mg y K; baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Suelo con textura franca a la cual se adaptan la mayoría de los cultivos que son explotados en el Chapare, suelo donde las semillas y las raíces de las plantas no encuentran dificultad para poder desarrollar normalmente; las aplicaciones futuras de enmiendas en este caso cal o dolomita para poder reemplazar los cationes (Ca y Mg) que son absorbidos por las sucesivas cosechas y perdidos o lixiviados a capas mas profundas; sin embargo dependiendo del requerimiento del cultivo que se explote, los análisis de suelo, se deberán programar fertilizaciones a base de potasio. Estos suelos en su mayoría son susceptibles a la compactación, las practicas de manejo deberán estar dirigidas a evitar que estos suelos sean utilizados como pastizales, y evitar el trafico de maquinaria pesada.

Lg-ak: Suelo con textura franca en las dos capas superficial y subsuperficial, suelo con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60% (suelo ácido); baja capacidad de abastecer potasio; sin embargo el suelo es saturado por agua por periodos cortos.

Manejo:

Suelo que con frecuencia recibe aguas del río Sajta, el beneficio que trae esta subida de río es un lameado, cuya consecuencia favorables es la fertilización natural de los suelos, esto es beneficiosos si estas inundación es solamente por pocas horas, ya que la mayoría de los cultivos soportan el agua, si es que no llega a cubrirlos completamente. En algunos casos en este lote las unidades de este tipo de suelos son buenos para el establecimiento de plátanos, palmito, goma, etc. sin embargo con el transcurso del tiempo y la no adición de fertilizantes y enmiendas traerá como consecuencia la perdida de la fertilidad natural del suelo, lo que implicara la aplicación de cal o dolomita, fertilizantes a base de potasio, en cantidades que el cultivo requiera y siempre tomando en cuenta la cantidad existente en el suelo, con el fin de poder minimizar los costos de producción; otro de los factores que debemos tomar en cuenta es la selección de cultivos para este tipo de suelos que tienen el modificador "g-", algunos cultivos como: maracuyá, piña, pimienta, te, etc., no son adecuados para estos suelos por la humedad existente.

Lgak: Suelo con tipo textural francosa en los primeros 50 cm del suelo, suelo ácido con saturación de aluminio mayor a 60%; existe deficiencia de potasio (baja capacidad de abastecer potasio). La principal limitante en este tipo de suelos es la saturación de agua por periodos muy largos.

Manejo:

La mayoría de los cultivos establecidos en el trópico cochabambino, son sensibles a los excesos de agua, sin embargo las practicas de manejo deben estar dirigidas a la selección de cultivos tolerantes a estas condiciones; algunos cultivos perennes como la goma, el banano (var, mokotaqui) se desarrollan bien en estos suelos, sin embargo si es posible se debe construir canales de drenaje de modo de evacuar los excesos de agua.

Lg+ak: Suelo con textura franca en la dos capas observadas (50 cm), suelo con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60% (suelo ácido); baja capacidad de abastecer potasio. Suelo con saturación por agua por periodos muy largos.

Manejo:

Este tipo de suelos se encuentra en los sectores con influencia de algún río, arroyo o de lo contrario tiene problemas de napa freatica fluctuante, en suelos ubicados en depresiones naturales donde existe acumulaciones de agua por periodos muy largos, lo que impide el desarrollo de la mayoría de los cultivos; el mejor modo de manejar este tipo de suelos es buscar algún tipo de desnivel del terreno, para poder realizar, quizás, la excavación de canales de drenaje, si el caso no se diere es mejor reservar estos suelos para actividades forestales, se puede realizar enriquecimientos con especies adaptadas a este tipo de suelos; o dejar en estado natural.

10.2.3. Módulo: Abel Rivera
Colonia: 1ro de Mayo
Sup. Aprox. 20,0 has

Cuadro 22. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor A. Rivera. 1ro de Mayo, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lg-ak	2	3	2	2	3	3	3	2	2
Lgak	3	3	2	3	3	3	3	3	2
Lg+ak	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.

2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Los suelos en esta propiedad se encuentran influenciados por un arroyo que cruza el lote, y otorga a los suelos aledaños características de estar saturados por agua por periodos largos (modificador "g-" y "g") una otra limitante es la presencia de una napa freatica fluctuante, existen depresiones del terreno donde la saturación por agua es por un periodo muy largo (modificador "g+"). En condiciones de suelo con el modificador "g-" algunos cultivos como los cítricos y el palmito desarrollaran bien; en los demás modificadores de drenaje ("g", "g+"), la mayoría de los cultivos no toleraran estas condiciones; a pesar de ello existen suelos bien drenados, donde bien pueden desarrollar cultivos rentables; en este tipo de suelos serán necesarios las aplicaciones de fertilizantes y enmiendas a base de cal, según el requerimiento de cada cultivo.

Lak: Suelo francoso en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %, con problemas de lixiviación de cationes, principalmente Ca, Mg y K; baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Dentro del lote estas unidades se presentan en menor proporción a suelos con problemas de drenaje; suelo con textura franca a la cual se adaptan la mayoría de los cultivos, suelo donde las semillas y las raíces de las plantas no encuentran dificultad para poder desarrollar normalmente; las aplicaciones futuras de enmiendas en este caso cal o dolomita y aplicaciones de fertilizantes son necesarios para la buena producción de cualquier cultivo; sin embargo la principal actividad de manejo es que este tipo de suelos no sean destinados a actividades pecuarias, ya que son fáciles de compactar.

Lg-ak: Suelo con textura franca en las dos capas superficial y subsuperficial, suelo con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60% (suelo ácido); baja capacidad de abastecer potasio; sin embargo el suelo es saturado por agua por periodos cortos.

Manejo:

Suelo cuya limitante principal (modificador "g-") se debe a la presencia de napa freatica fluctuante; sin embargo este tipo de suelos son mucho mas bajos que los anteriores. Estas unidades de suelos resultan ser buenos para el establecimiento de plátanos, palmito, goma, etc. se recomienda realizar la adición de fertilizantes y enmiendas para poder suplir las deficiencias de los nutrientes del suelo, lo que implica la aplicación de cal o dolomita, fertilizantes a base de potasio, en cantidades que el cultivo requiera y siempre tomando en

cuenta la cantidad existente en el suelo. Con el fin de poder minimizar los costos de producción; otro de los factores que debemos tomar en cuenta es la selección de cultivos para este tipo de suelos que tienen el modificador "g-", algunos cultivos como: maracuyá, piña, pimienta, te, etc., no son adecuados para estos suelos por la humedad existente.

Lgak: Suelo con tipo textural francosa en los primeros 50 cm del suelo, suelo ácido con saturación de aluminio mayor a 60%; existe deficiencia de potasio (baja capacidad de abastecer potasio). La principal limitante en este tipo de suelos es la saturación de agua por periodos muy largos.

Manejo:

La mayoría de los cultivos establecidos en el Chapare son sensibles a los excesos de agua, sin embargo las practicas de manejo deben estar dirigidas a la selección de cultivos tolerantes a estas condiciones; especialmente especies forestales que se desarrollan bien en estos suelos, sin embargo si es posible se debe construir canales de drenaje de modo de evacuar los excesos de agua.

Lg+ak: Suelo con textura franca en la dos capas observadas (50 cm), suelo con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60% (suelo ácido); baja capacidad de abastecer potasio. Suelo con saturación por agua por periodos muy largos.

Manejo:

Este tipo de suelos se encuentra en los sectores con influencia del arroyo o de lo contrario tiene problemas de napa freatica fluctuante, los suelos ubicados en depresiones naturales donde existe acumulaciones de agua por periodos muy largos. impide el desarrollo de la mayoría de los cultivos; el mejor modo de manejar este tipo de suelos es buscar algún tipo de desnivel del terreno, para poder realizar , quizás, la excavación de canales de drenaje, si el caso no se diere es mejor reservar estos suelos para actividades forestales, se puede realizar enriquecimientos con especies adaptadas a este tipo de suelos; o dejar en estado natural.

10.2.4. Módulo: Marcelino Yucra
Colonia: Chasqui
Sup. Aprox. 19,5 has

Cuadro 23. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor M. Yucra. Chasqui, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lak(0-15%)	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lg-ak	2	3	2	2	3	3	3	2	2
Lg+ak	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Los arroyos que cruzan este lote, tienen influencia sobre los suelos aledaños a ello, ya que otorgan características de saturación de agua por diferentes periodos (modificadores "g-", "g", y "g+"); los suelos bien drenados (Lak), han sido explotados por periodos largos, sin que se haya hecho la adición y/o reposición de los nutrientes del suelo, entonces estos suelos, por la pérdida de sus nutrimentos, ya sea por lixiviación o por absorción en las cosechas, han dejado al suelo con características de suelo altamente ácidas, entonces, para poder explotar adecuadamente será necesario la adición de fertilizantes y enmiendas a base de cal o dolomita, o de lo contrario asociar los cultivos mayores con leguminosas como la mucuna, kudzu, etc.

El principal problema de este lote es la presencia de un área, que ocupa aproximadamente el 40 % del lote, con agua permanente "curichi".

Lak: Suelo francoso en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %, con problemas de lixiviación de cationes, principalmente Ca, Mg y K; baja capacidad de abastecer potasio.

Lak (0-15%): Idem anterior, excepto por la pendiente del terreno, el cual baja o sube 15 metros por cada 100 metros de terreno.

Manejo:

Estas unidades dentro de éste lote, han sido explotados por períodos muy largos, sin que se haya hecho algún tipo de mejoras en relación a la fertilidad del suelo, los cultivos establecidos en estos sectores presenta síntomas severos de deficiencias de elementos como el Ca, Mg y K. A pesar de tener una textura donde la mayoría de los cultivos se adaptan, se recomienda realizar la recuperación de la fertilidad natural del suelo sembrando algún tipo de cobertura herbácea (Mucuna, Calopogonium, kudzu, etc.) las aplicaciones futuras de enmiendas en este caso cal o dolomita y aplicaciones de fertilizantes son necesarios para la buena producción de cualquier cultivo; sin embargo la principal actividad de manejo es que este tipo de suelos no sean destinados a actividades pecuarias, ya que son fáciles de compactar.

Lg-ak: Suelo con textura franca en las dos primeras capas (superficial y subsuperficial). Suelo ácido con concentraciones de Aluminio mayores a 60%, baja capacidad de abastecer potasio; sin embargo la principal limitante es la permanencia de agua por períodos cortos.

Manejo:

Suelo cuya limitante principal (modificador "g-") se debe a la presencia de napa freatica fluctuante y a la influencia de los arroyos pequeños que cruzan el lote; sin embargo este tipo de suelo son mucho mas bajos que los anteriores. Estas unidades de suelos resultan ser buenos para el establecimiento de palmito, goma , etc. se recomienda realizar la adición de fertilizantes y enmiendas para poder suplir las deficiencias de los nutrientes del suelo, lo que implica la aplicación de cal o dolomita, y fertilizantes a base de potasio, en cantidades que el cultivo requiera y siempre tomando en cuenta la cantidad existente en el suelo; otro de los factores que debemos tomar en cuenta es la selección de cultivos para este tipo de suelos que tienen el modificador "g-". algunos cultivos como: maracuyá, piña, pimienta, te, etc., no son adecuados para estos suelos por la humedad existente.

Lg+ak: Suelo con textura franca en los primeros 50 cm del suelo, suelos ácidos (pérdida de cationes especialmente Ca, Mg y K), por ciento de saturación de aluminio mayor a 60%; baja capacidad del suelo para abastecer potasio. La principal limitante es referido a la saturación del suelo por agua por períodos muy largos.

Manejo:

En forma particular éste lote cuenta con suelos con el modificador "g+", más o menos ocupando un 50% del terreno, estas unidades de suelo están ubicados en depresiones naturales donde existe acumulaciones de agua por periodos muy largos, éste modificador

impide el desarrollo de la mayoría de los cultivos; el mejor modo de manejar este tipo de suelos es buscar algún tipo de desnivel del terreno, para poder realizar , quizás, la excavación de canales de drenaje, si el caso no se diere es mejor reservar estos suelos para actividades forestales, se puede realizar enriquecimientos con especies que toleran la excesiva humedad; o dejar en estado natural.

10.2.5. Módulo: Miguel Quezada

Colonia: Palmeras

Sup. Aprox. 18,2 has

Cuadro 24. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor M. Quezada. Palmeras, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lg-ak	2	3	2	2	3	3	3	2	2
L#g-ak	2	3	2	2	3	3	3	2	2
Lgak	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Lg+ak	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Los principales limitantes de este lote esta la napa freatica fluctuante, que otorga a los suelos características con el modificador "g-" este tipo de suelos es bien tolerado por las plantaciones de banano y palmito. al margen de ello existe dos arroyos que cruzan el lote y dentro del área de influencia de estos; los suelos tienen los modificadores "g" y "g+", a este tipo de suelos la mayoría de los cultivos no se adaptan bien. conviene entonces, considerar la planificación de actividades forestales, implantando especies adaptadas a estas condiciones . Existe un sector cuyo suelo presenta el modificador que describe la existencia de compactación (#) por excesivo trafico de animales, que necesitan ser enriquecidas con especies de leguminosas. En general en los suelos moderadamente bien drenados se adaptan bien los cítricos y bananos.

Lg-ak: Suelo con textura franca en las dos primeras capas (superficial y subsuperficial). Suelo ácido con concentraciones de Aluminio mayores a 60% (suelo ácido), baja capacidad de abastecer potasio; sin embargo la principal limitante es la permanencia de agua por períodos cortos.

Manejo:

Suelo cuya limitante principal (modificador "g-") se debe a la presencia de napa freatica fluctuante y a la influencia de los arroyos pequeños que cruzan el lote; sin embargo este modificador no resulta ser una limitante seria; estas unidades de suelos resultan ser buenos para el establecimiento de plátanos, bananos, palmito, goma , etc. se recomienda realizar la adición de fertilizantes y enmiendas para poder suplir las deficiencias de los nutrientes del suelo, lo que implica la aplicación de cal o dolomita, y fertilizantes a base de potasio, en cantidades que el cultivo requiera y siempre tomando en cuenta la cantidad existente en el suelo; otro de los factores que debemos tomar en cuenta es la selección de cultivos para este tipo de suelos que tienen el modificador "g-", algunos cultivos como: maracuyá, piña, pimienta, te, etc., no son adecuados para estos suelos por la humedad existente.

L#g-ak: Suelos con textura franca hasta los 50 cm del suelo, compactación debido al tráfico de animales en los primeros 15 centímetros del suelo, alta saturación de aluminio (mayor a 60%), suelos ácidos y bajos contenidos de potasio.

Manejo:

Una vez retirado el ganado y mantenida la pastura durante un tiempo el suelo recuperará sus condiciones físicas originales (menor densidad aparente), pero adiciones de dolomita y fertilizantes potásicos es requerido. Bajo cultivo frecuente es necesario la adición de fertilizantes de acuerdo a los requerimientos del cultivo y de acuerdo a la cantidad existente en el suelo.

Esta clase de suelo suele ser menos compactada que los suelos arcillosos y una roturación del mismo o subsolado no es necesario, el cultivo de leguminosas herbáceas preferiblemente es urgente, para restaurar las condiciones físicas iniciales del suelo, esta última práctica constituye ser la mejor forma de manejo, para las condiciones del trópico cochabambino. Los incrementos de materia orgánica al suelo mejoraran las características físicas y químicas de esta unidad FCC.

Lgak: Suelo con textura francosa en los primeros 50 cm, tiene problemas de saturación de agua por poco tiempo. lo suficiente como para que se presenten colores grises, en todo el horizonte, moteados o como matriz. Suelo con problemas de exceso de Aluminio (> a 60 % de Sal), suelo ácido y además de tener baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Esta unidad de suelo se encuentra principalmente entre los dos arroyos que cruzan el lote, aparentemente los colores observados pueden ser el resultado de un pobre drenaje por la influencia de los arroyos, sin embargo para poder aprovechar estas superficies, se deberá realizar la selección de cultivos resistentes a dicha condición además, si es posible, se deberá realizar la construcción de canales de drenaje artificial. La mayoría de los cultivos establecidos en el Chapare son sensibles a los excesos de agua, sin embargo las prácticas de establecimientos de especies forestales que se desarrollan bien en estos suelos, deben ser ejecutadas.

Lg+ak: Suelo con textura franca en la dos capas observadas (50 cm), suelo con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60% (suelo ácido); baja capacidad de abastecer potasio. Suelo con saturación por agua por periodos muy largos.

Manejo:

Este tipo de suelos se encuentra en los sectores con influencia de los arroyos que otorgan al suelo problemas de napa freática fluctuante, los suelos ubicados en depresiones naturales donde existe acumulaciones de agua por periodos muy largos, impide el desarrollo de la mayoría de los cultivos; el mejor modo de manejar este tipo de suelos es buscar algún tipo de desnivel del terreno, para poder realizar, quizás, la excavación de canales de drenaje, si el caso no se diere es mejor reservar estos suelos para actividades forestales, se puede realizar enriquecimientos con especies adaptadas a este tipo de suelos; o dejar en estado natural.

10.2.6. Módulo: Bruno Condori

Colonia: Chasqui

Sup. Aprox. 20,0 has

Cuadro 25. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor B. Condori. Chasqui, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lak(0-10%)	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lak(0-15%)	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lg-hk	1	3	1	1	3	3	3	1	1
Lg-ak	2	3	2	2	3	3	3	2	2
Lg+ak	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" (insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Los suelos de éste lote cuentan con limitaciones, en su mayor parte, de los modificadores de drenaje, el sector ubicado en la parte posterior del lote está influenciado por el río Sajta, el cual periódicamente deposita sus sedimentos en las inundaciones temporales, otorgando al suelo características de fertilidad natural alta; éste sector es adecuado para la explotación de plátanos y bananos, sin embargo otros cultivos como los cítricos y el palmito pueden adaptarse y desarrollarse muy bien en este tipo de suelos. Los suelos en el resto del lote presentan características de fertilidad natural reducida, y limitaciones de drenaje (saturación por agua). La implantación de cultivos en éste sector requieren de manejo cuidadoso tanto desde el punto de vista de la adaptabilidad y el manejo de la fertilidad del suelo.

Lak: Suelo francoso en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %, con problemas de lixiviación de cationes, principalmente Ca, Mg y K; baja capacidad de abastecer potasio.

Lak (0-10%), Lak (0-15%): Idem anterior, excepto por la pendiente del terreno, el cual baja o sube 10 ó 15 metros por cada 100 metros de terreno.

Manejo:

Estas unidades dentro de éste lote, han sido explotados por períodos relativamente largos con el cultivo de coca, sin que se haya hecho algún tipo de mejoras en relación a la fertilidad del suelo. A pesar de tener una textura donde la mayoría de los cultivos se adaptan, se recomienda realizar la implantación de coberturas herbáceas (mucuna, calopogonium, kudzu, etc.), en asocio con los cultivos rentables (cítricos, etc.); las aplicaciones futuras de enmiendas en este caso cal o dolomita y aplicaciones de fertilizantes serán necesarios para la buena producción de cualquier cultivo; sin embargo la principal actividad de manejo es que, este tipo de suelos no sean destinados a actividades pecuarias, ya que son fáciles de compactar.

Lg-hk: Suelo con textura francosa en los primeros 50 cm de profundidad, suelo con saturación de agua hasta los 50 cm, por períodos suficientes como para producir moteados grises poco frecuentes. Baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Estos suelos cuentan con una fertilidad natural alta (pH 5,0), los sedimentos dejados por las inundaciones periódicas del río Sajta constituyen un aporte significativo, los cultivos que se adaptan y desarrollan bien en éste tipo de suelos son los bananos y plátanos, para los cuales solamente es necesario realizar manejo de producción tales como el deshoje, deshije, desbellotado, etc. Otros cultivos como los cítricos y el palmito desarrollan bien, es necesario tener cuidado que en el período de establecimiento no coincida con el período de inundación del río, ya que si el agua llega a cubrir las plantas estas pueden morir por falta de oxígeno. En lo futuro, especialmente en los bananos, se recomienda realizar la aplicación de fertilizantes a base de potasio, siempre tomando en cuenta la cantidad existente en el suelo, el requerimiento del cultivo y no olvidarse del aspecto económico, para observar si la inversión que se va a realizar será recompensada con un ingreso adecuado.

Lg-ak: Suelo con textura franca en las dos primeras capas (superficial y subsuperficial). Suelo ácido con concentraciones de Aluminio mayores a 60%, baja capacidad de abastecer potasio; sin embargo la principal limitante es la permanencia de agua por períodos cortos.

Manejo:

Suelo cuya limitante principal (modificador "g-") se debe a la presencia de rapa freática fluctuante y a la influencia de los arroyos pequeños que cruzan el lote; sin embargo este tipo de suelos son mucho mas bajos que los anteriores. Estas unidades de suelos resultan ser buenos para el establecimiento de palmito, goma, etc. se recomienda realizar la adición de fertilizantes y enmiendas para poder suplir las deficiencias de los nutrientes del suelo, lo que implica la aplicación de cal o dolomita, fertilizantes a base de potasio. en cantidades que el cultivo requiera y siempre tomando en cuenta la cantidad existente en el suelo; otro de los factores que debemos tomar en cuenta es la selección de cultivos para este tipo de suelos que tienen el modificador "g-", algunos cultivos como: maracuyá, piña, pimienta, te, etc.. no son adecuados para estos suelos por la humedad existente.

Lg+ak: Suelo con textura franca en la dos capas observadas (50 cm), suelo con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60% (suelo ácido); baja capacidad de abastecer potasio. Suelo con saturación por agua por periodos muy largos.

Manejo:

Este tipo de suelos se encuentra en los sectores con influencia del arroyo o de lo contrario tienen problemas de napa freática fluctuante, los suelos ubicados en depresiones naturales donde existe acumulaciones de agua por periodos muy largos, impide el desarrollo de la mayoría de los cultivos; el mejor modo de manejar este tipo de suelos es buscar algún tipo de desnivel del terreno, para poder realizar, quizás, la excavación de canales de drenaje, si el caso no se diere es mejor reservar estos suelos para actividades forestales, se puede realizar enriquecimientos con especies adaptadas a este tipo de suelos; o dejar en estado natural.

10.2.7. Módulo: Mario Aquino

Colonia: Chasqui

Sup. Aprox. 20,0 has

Cuadro 26. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor M. Aquino. Palmeras, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lg-hk	1	3	1	1	3	3	3	1	1
Lghk	2	3	2	2	3	3	3	2	2
Lg+hk	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

La superficie del lote esta afectada por una laguna poco profunda que constituye un meandro abandonado del río Sajta (curso de río antiguo), sin embargo la mayor parte de los suelos de ésta propiedad son afectados por las inundaciones periódicas de éste río, y con los sedimentos que deja otorga al suelo características de fertilidad natural alta; a pesar de ello existen depresiones naturales del suelo lo que permite la acumulación de agua y la permanencia de la misma por periodos más o menos largo (modificador "g" y "g+"). Los cultivos que soportan éste tipo de características del suelo (modificador "g-") son los plátanos, bananos (var. Mokotaqui) y los guineos, así mismo desarrollan bien los

cítricos y el palmito; sin embargo, los cultivos como la piña, maracuyá y la pimienta no soportan estas condiciones.

Lg-hk: Suelo con textura francosa en los primeros 50 cm de profundidad; suelos con saturación de aluminio entre 10 y 60% (suelos poco ácidos); saturación de agua hasta los 50 cm, por períodos suficientes como para producir moteados grises poco frecuentes. Baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Por la fertilidad natural alta de éste tipo de suelos, las prácticas de manejo deben estar dirigidas más al aspecto fitosanitario, control de malezas, etc. de acuerdo a las exigencias de cada cultivo: ya que la saturación de agua (permanencia de agua en el sector) dura por poco tiempo (horas solamente), lo que no perjudica el desarrollo de la mayoría de los cultivos adaptados a éstas condiciones. En aquellos cultivos exigentes en potasio como los plátanos, será necesario adicionar fertilizantes, a base de este elemento, e forma fraccionada.

Lghk: Suelo con textura francosa dentro los primeros 50 cm; suelos poco ácidos (saturación de aluminio entre 10 y 60%); saturación de agua por períodos largos, condición en el suelo que muestra colores grises en todo el horizonte; Baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Las condiciones de fertilidad natural, son buenos en éste tipo de suelos, pero la principal limitante es la saturación del suelo por agua, por períodos relativamente largos, para el mayor aprovechamiento de las superficies con estos modificadores es recomendable realizar una selección de cultivos adaptados a estas condiciones, luego se vera la posibilidad de construir canales de drenaje, tomando en cuenta la profundidad radicular del cultivo. En este tipo de condiciones algunas variedades de arroz de inundación suelen comportarse en forma excelente.

Lg+hk: Suelo con textura franca en la dos capas observadas (50 cm), suelo con porcentaje de saturación de aluminio entre 10 y 60% (suelo poco ácido); baja capacidad de abastecer potasio. Suelo con saturación por agua por periodos muy largos.

Manejo:

Este tipo de suelos ubicados en depresiones naturales donde existe acumulaciones de agua por periodos muy largos, impide el desarrollo de la mayoría de los cultivos; el mejor modo de manejar este tipo de suelos es buscar algún tipo de desnivel del terreno, para poder realizar , quizás, la excavación de canales de drenaje. si el caso no se diere es

mejor reservar estos suelos para actividades forestales, se puede realizar enriquecimientos con especies adaptadas a este tipo de suelos; o dejar en estado natural.

10.2.8. Módulo: Pacífico Villca
Colonia: Chasqui
Sup. Aprox. 27,3 has

Cuadro 27. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor P. Villca. Chasqui, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak(0-15%)	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lg-ak	2	3	2	2	3	3	3	2	2
Lgak	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Los suelos de éste lote cuentan con terrazas altas bien drenadas, cuenta también con pequeñas depresiones de terreno donde existe acumulación de agua por períodos cortos y largos (modificador "g-" y "g"). El manejo debe estar dirigido principalmente a la selección de cultivos y a la construcción de zanjas de drenaje. Dentro la explotación de banano existente en éste lote es necesario realizar prácticas de manejo tales como el desbellotado, deshije, deshoje, embolsado, etc.

Lak (0-15%): Suelo francoso en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %, con problemas de lixiviación de cationes, principalmente Ca, Mg y K; baja capacidad de abastecer potasio; la pendiente del terreno, baja o sube 15 metros por cada 100 metros de terreno.

Manejo:

Estas unidades dentro de éste lote, aún conservan su fertilidad natural el suelo cuenta con una textura francosa donde la mayoría de los cultivos se adaptan, se recomienda realizar

la implantación de coberturas herbáceas (mucuna, calopogonium, kudzu, etc.), en asocio con los cultivos rentables (cítricos, bananos etc.); las aplicaciones futuras de enmiendas, es recomendable, en este caso cal o dolomita y aplicaciones de fertilizantes serán necesarios para la buena producción de cualquier cultivo; sin embargo la principal actividad de manejo es que este tipo de suelos no sean destinados a actividades pecuarias, ya que son fáciles de compactar.

Lg-ak: Suelo con textura franca en las dos primeras capas (superficial y subsuperficial). Suelo ácido con concentraciones de Aluminio mayores a 60%, baja capacidad de abastecer potasio; sin embargo la principal limitante es la permanencia de agua por períodos cortos.

Manejo:

Suelo cuya limitante principal (modificador "g-") se debe a la presencia de napa freática fluctuante y a la influencia de los arroyos pequeños que cruzan el lote; sin embargo este tipo de suelos son mucho mas bajos que los anteriores. Estas unidades de suelos resultan ser buenos para el establecimiento de palmito, goma, etc. se recomienda realizar la adición de fertilizantes y enmiendas para poder suplir las deficiencias de los nutrientes del suelo, lo que implica la aplicación de cal o dolomita, fertilizantes a base de potasio, en cantidades que el cultivo requiera y siempre tomando en cuenta la cantidad existente en el suelo, con el fin de poder minimizar los costos de producción; otro de los factores que debemos tomar en cuenta es la selección de cultivos para este tipo de suelos que tienen el modificador "g-". algunos cultivos como: maracuyá, piña, pimienta, te, etc., no son adecuados para estos suelos por la humedad existente.

Lgak: Suelo con textura francosa en los primeros 50 cm, tiene problemas de saturación de agua por poco tiempo, lo suficiente como para que se presenten colores grises, en todo el horizonte, moteados o como matriz. Suelo con problemas de exceso de Aluminio (> a 60 % de Sal), suelo ácido y además de tener baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Estas unidades están afectados por un pobre drenaje por la influencia de una napa freática fluctuante. sin embargo para poder aprovechar estas superficies, se deberá realizar la selección de cultivos resistentes a dicha condición además, si es posible, se deberá realizar la construcción de canales de drenaje artificial. La mayoría de los cultivos establecidos en el Chapare son sensibles a los excesos de agua, sin embargo las practicas de establecimientos de especies forestales que se desarrollan bien en estos suelos. deben ser ejecutadas.

10.2.9. Módulo : Milton Maita
Colonia: 1ro. de Mayo
Sup. Aprox. 20,0 has

Cuadro 28. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor M. Maita. 1ro. de Mayo, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lg-ak	2	3	2	2	3	3	2	2	2
Lg+ak	3	3	3	3	3	3	3	3	3
LCak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
LCg-ak	2	3	2	2	3	3	2	2	2
LCgak	3	3	3	3	3	3	3	3	3
LCg+ak	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" (insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Los suelos de éste lote son de dos tipos con texturas francas y franco arcillosas. existen depresiones naturales de la superficie del suelo que dan características de acumulación de agua por diferentes periodos (napa freática fluctuante) los cuales producen moteados grises en diferentes frecuencias, para el mejor aprovechamiento es recomendable realizar la selección de cultivos tolerantes a estas condiciones, de alguna manera los suelos con el modificador "g+" este modificador "gley" que indica un régimen reducido cerca de la superficie durante la estación de crecimiento, puede afectar significativamente el desarrollo de cultivos sensibles al agua, si no es posible realizar canales de drenaje artificial, es mejor explotar estas zonas a través de un enriquecimiento con especies forestales adaptadas a las condiciones del suelo.

Lak: Suelos con textura franca hasta los 50 cm del suelo. saturación de aluminio > a 60%. baja capacidad del suelo para abastecer potasio.

Manejo:

A pesar de tener textura franca y tener las condiciones para explotar cualquier cultivo el principal problema de éste tipo de suelos es la lixiviación o absorción en las sucesivas cosechas de los cationes Ca, Mg y K, entonces es necesario en lo futuro realizar aplicaciones de enmiendas (cal o dolomita) para poder reemplazar estos cationes, además de realizar aplicaciones de fertilizantes a base de potasio, es recomendable realizar las plantaciones de frutales (Cítricos, especialmente) en asocio con coberturas herbáceas (kudzu, mucuna, calopogonium ,etc.) a fin de poder mejorar las características físico químicas del suelo.

Lg-ak: Unidad FCC con tipo textural superficial y sub superficial franco, saturación de aluminio mayor a 60%, baja capacidad del suelo para abastecer potasio y poco o ningún moteado de gris dentro los primeros 25 cm, sin matriz de gris hasta los 50 cm (saturación por agua por poco tiempo).

LCg-ak: Suelos con textura francosa en los primeros 25 cm, y en los siguientes 25 cm la concentración de arcilla incrementa encontrándose texturas arcillosas, suelos ácidos (saturación de aluminio mayor a 60%), poco o ningún moteado de gris dentro los primeros 25 cm, sin matriz de gris hasta los 50 cm (saturación por agua por poco tiempo).

Manejo:

Uno de los aspectos más importantes en éste tipo de suelos es la selección de cultivos tolerantes a la acidez y la saturación del suelo por agua durante breves períodos de tiempo; además de la adición de fertilizantes potásicos. Cultivos sensibles a la acidez requieren de adiciones de dolomita, esta acción también incrementará la disponibilidad de potasio en el suelo e incrementará la capacidad de intercambio catiónico. Sin embargo un seguimiento de los contenidos de Ca, Mg, K y Al es importante.

El banano var. Mokotaqui, plátano de freír, cítricos y tembe, se desarrollan normalmente o sin síntomas aparentes relacionados con un exceso de humedad dentro el modificador **g-**.

LCgak: Unidad FCC con textura francosa en la capa superficial y textura arcillosa en la capa subsuperficial, suelo ácido, con deficiencia de potasio; moteados comunes de gris dentro los primeros 25 cm, con matriz de gris hasta los 50 cm (saturación por agua por largo tiempo).

Manejo:

En éste tipo de suelo la presencia de agua por períodos largos otorga características anaeróbicas que pueden causar daño o finalmente matar las raíces de las plantas, la severidad del daño depende de la tolerancia del cultivo a estas condiciones. Algunos

cultivos como el arroz son muy tolerantes a condiciones anaeróbicas; otros como la pimienta, maracuyá no pueden soportar la saturación del suelo con agua.

La provisión de drenajes artificiales es necesario para aquellos cultivos que no toleran éstas condiciones de humedad, la profundidad dependerá del sistema radicular y de la existencia de un drenaje principal por donde evacuar el agua proveniente del drenaje. Este último caso es la restricción principal para la construcción de canales de drenaje. Si éste tipo de manejo no es posible es mejor dejar en condiciones naturales o enriquecer con especies forestales adaptadas a estas condiciones.

Lg+ak: Suelo con textura franca en los primeros 50 cm de profundidad, saturación de aluminio mayor a 60% (suelos ácidos), baja capacidad del suelo para abastecer potasio, problemas de saturación con agua por periodos muy largos.

LCg+ak: Suelo con textura franca en los primeros 20 cm del suelo, el contenido de arcilla incrementa en los restantes 30 cm. , suelos ácido (por ciento de saturación de aluminio mayor a 60%), baja capacidad de abastecer potasio, problemas de permanencia de agua (saturación por agua), por periodos muy largos.

Manejo:

Estas unidades se encuentra en los sectores con influencia de algún río, arroyo o de lo contrario tiene problemas de napa freatica fluctuante, en suelos ubicados en depresiones naturales donde existe acumulaciones de agua por periodos muy largos, el desarrollo de la mayoría de los cultivos es reducida o casi nula; el mejor modo de manejar este tipo de suelos es buscar algún tipo de desnivel del terreno, para poder realizar , quizás, la excavación de canales de drenaje, si el caso no se diere es mejor reservar estos suelos para actividades forestales, se puede realizar enriquecimientos con especies adaptadas a este tipo de suelos: o dejar en estado natural.

LCak: Suelo con textura francosa en los primeros 20 cm, la concentración de arcilla incrementa en los siguientes 30 cm. encontrándose textura arcillosa. Suelo ácido (saturación de Aluminio > a 60%). Baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

El contenido de arcilla es uno de los aspectos favorables para éste tipo de suelos, ya que lo cationes son retenidos con la suficiente fuerza como para evitar la pérdida por lixiviación; sin embargo éste tipo de suelos son más susceptibles a la compactación. entonces las prácticas de manejo deben estar dirigidas a evitar el tráfico de animales y maquinaria, especialmente cuando el suelo esta húmedo. Las adiciones de materia orgánica mejoraran las condiciones fisico-químicos, así mismo las implantación de coberturas de leguminosas herbáceas, tales como Mucuna, Kudzu, Calopogonium, etc. favorecen al mejoramiento de la estructura del suelo.

10.2.10. Módulo: Teofilo Nava
Colonia: 1ro. de mayo
Sup. Aprox. 20,0 has

Cuadro 29. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor T. Nava. Chasqui, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lg-ak	2	3	2	2	3	3	3	2	2
L#g-ak	3	3	3	3	3	3	3	3	2
L#gak	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Lg+ak	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Gran parte de este lote esta destinado a la explotación ganadera, hecho que origino la aparición de una limitante en el suelo, compactación en sus primeros 15 cm (modificador "#"), este modificador es causado principalmente por la excesiva permanencia y el trafico continuo del ganado, para la recuperación de estas tierras es necesario retirar al ganado además de la implantación de leguminosas, para enriquecer las pasturas y otorgar materia orgánica, para el mejoramiento de las características físicas del suelo: por otro lado gran parte del lote se encuentra con limitaciones de drenaje (modificador "g-"), a este tipo de suelo se adaptan bien las plantaciones de cítricos, palmito inclusive los plátanos, pero con altos insumos: cerca a la laguna (meandro abandonado) se encuentra una unidad de suelo bien drenada (Lak), donde se pueden explotar cualquier cultivo sin muchas restricciones.

Lak: Suelo francoso en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %, con problemas de lixiviación de cationes, principalmente Ca, Mg y K; baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Suelo con textura franca a la cual se adaptan la mayoría de los cultivos que son explotados en el Chapare, suelo donde las semillas y las raíces de las plantas no encuentran dificultad para poder desarrollar normalmente; las aplicaciones futuras de enmiendas en este caso cal o dolomita serían necesarios para poder reemplazar los cationes (Ca y Mg) que son absorbidos por las sucesivas cosechas y perdidos o lixiviados a capas más profundas; el asociado de cultivos mayores (cítricos, etc.) con leguminosas herbáceas, es recomendable, a fin de minimizar los costos de control de malezas además de otorgar materia orgánica; sin embargo dependiendo del requerimiento del cultivo que se explote, y los análisis de suelo, se deberán programar fertilizaciones a base de potasio. Estos suelos en su mayoría son susceptibles a la compactación, las prácticas de manejo deberán estar dirigidas a evitar que estos suelos sean utilizados como pastizales, y evitar el tráfico de maquinaria pesada.

Lg-ak: Suelo con textura franca en las dos primeras capas (superficial y subsuperficial). Suelo ácido con concentraciones de Aluminio mayores a 60%, baja capacidad de abastecer potasio; sin embargo la principal limitante es la permanencia de agua por períodos cortos.

Manejo:

Suelo cuya limitante principal (modificador "g-") se debe a la presencia de napa freática fluctuante y a la influencia de los arroyos pequeños que cruzan el lote; sin embargo este tipo de suelo aún son aptos para algunos cultivos como los cítricos, además para el establecimiento de palmito, goma, etc. se recomienda realizar la adición de fertilizantes y enmiendas para poder suplir las deficiencias de los nutrientes del suelo, lo que implica la aplicación de cal o dolomita, fertilizantes a base de potasio, en cantidades que el cultivo requiera y siempre tomando en cuenta la cantidad existente en el suelo; otro de los factores que debemos tomar en cuenta es la selección de cultivos para este tipo de suelos que tienen el modificador "g-", algunos cultivos como: maracuyá, piña, pimienta, te, etc., no son adecuados para estos suelos por la humedad existente.

L#g-ak: Suelos con textura franca hasta los 50 cm del suelo, compactación debido al tráfico de animales en los primeros 15 centímetros del suelo, alta saturación de aluminio (mayor a 60%), suelos ácidos y bajos contenidos de potasio.

L#gak: Suelo con textura francosa en los primeros 50 cm, tiene problemas de saturación de agua por poco tiempo, lo suficiente como para que se presenten colores grises en todo el horizonte, moteados o como matriz. Suelo con problemas de exceso de Aluminio (> a 60 % de Sal), suelo ácido y además de tener baja capacidad de abastecer potasio. Al igual que la anterior unidad este suelo presenta problemas de compactación, debido principalmente al excesivo tráfico de animales.

Manejo:

Una de las principales consideraciones es si estos suelos serán explotados con actividades ganaderas, deberán realizarse rotaciones de pasturas, para evitar la excesiva permanencia del ganado en las pasturas (sobrepastoreo). Una vez retirado el ganado y mantenida la pastura durante un tiempo el suelo recuperará sus condiciones físicas originales (menor densidad aparente), pero adiciones de dolomita y fertilizantes potásicos es requerido. Bajo cultivo frecuente es necesario la adición de fertilizantes de acuerdo a los requerimientos del cultivo y de acuerdo a la cantidad existente en el suelo.

Esta clase de suelo suele ser menos compactada que los suelos arcillosos y una roturación del mismo o subsolado no es necesario, el cultivo de leguminosas herbáceas preferiblemente es urgente, para restaurar las condiciones físicas iniciales del suelo, esta última práctica constituye ser la mejor forma de manejo, para las condiciones del Chapare. Los incrementos de materia orgánica al suelo mejoraran las características físicas y químicas de esta clase FCC.

Lg+ak: Suelo con textura franca en los primeros 50 cm de profundidad, saturación de aluminio mayor a 60% (suelos ácidos), baja capacidad del suelo para abastecer potasio, problemas de saturación con agua por periodos muy largos.

Manejo:

Estas unidades se encuentra en los sectores con influencia del arroyo, estos suelos están ubicados en depresiones naturales donde existe acumulaciones de agua por periodos muy largos, lo que impide el desarrollo de la mayoría de los cultivos; el mejor modo de manejar este tipo de suelos es buscar algún tipo de desnivel del terreno, para poder realizar , quizás, la excavación de canales de drenaje, si el caso no se diere es mejor reservar estos suelos para actividades forestales. se puede realizar enriquecimientos con especies adaptadas a este tipo de suelos: o dejar en estado natural.

10.2.11. Módulo: Pacífico Parra

Colonia: Chasqui

Sup. Aprox. 20,0 has

Cuadro 30. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor P. Parra. Chasqui, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lg-hk	1	3	1	1	3	3	3	1	1
Lghk	2	3	2	2	3	3	3	2	2
Lg+hk	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

El lote está afectado por una laguna poco profunda que constituye un meandro abandonado del río Sajta (curso antiguo de río), sin embargo la mayor parte de los suelos de esta propiedad son afectados por las inundaciones periódicas de este río, y con los sedimentos que deja otorga al suelo características de fertilidad natural alta; a pesar de ello existen depresiones naturales del suelo lo que permite la acumulación de agua y la permanencia de la misma por períodos más o menos largos (modificador "g" y "g+"), los cultivos que soportan este tipo de características del suelo son los plátanos, bananos (var. Mokotaqui) y los guineos, comportándose bien en su desarrollo los cítricos y el palmito; sin embargo, los cultivos como la piña, maracuyá y la pimienta no soportan estas condiciones.

Lg-hk: Suelo con textura francosa en los primeros 50 cm de profundidad; suelos con saturación de aluminio entre 10 y 60% (suelos poco ácidos); saturación de agua hasta los 50 cm, por períodos suficientes como para producir moteados grises poco frecuentes. Baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Por la fertilidad natural alta de este tipo de suelos, las prácticas de manejo deben estar dirigidas más al aspecto fitosanitario, control de malezas, etc. de acuerdo a las exigencias de cada cultivo: ya que la saturación de agua (permanencia de agua en el sector) dura por poco tiempo (horas solamente), lo que no perjudica el desarrollo de la mayoría de los cultivos adaptados a estas condiciones; en aquellos cultivos exigentes en potasio, como los plátanos, se deberán realizar la aplicación fraccionada de fertilizantes a base de este elemento.

Lghk: Suelo con textura francosa dentro los primeros 50 cm; suelos poco ácidos (saturación de aluminio entre 10 y 60%); saturación de agua por períodos largos, condición en el suelo que muestra colores grises en todo el horizonte: Baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Las condiciones de fertilidad natural, son buenos en éste tipo de suelos, pero la principal limitante es la saturación del suelo por agua, por períodos relativamente largos, para el mayor aprovechamiento de las superficies con estos modificadores es recomendable realizar una selección de cultivos adaptados a estas condiciones, luego se vera la posibilidad de construir canales de drenaje, tomando en cuenta la profundidad radicular del cultivo. O quizás el mejor modo de manejar estos suelos es desde el punto de vista forestal, a través de un aprovechamiento racional y enriquecimientos con especies adaptadas a estas condiciones.

Lg+hk: Suelo con textura franca en la dos capas observadas (50 cm), suelo con porcentaje de saturación de aluminio entre 10 y 60% (suelo poco ácido); baja capacidad de abastecer potasio. Suelo con saturación por agua por periodos muy largos.

Manejo:

Este tipo de suelos ubicados en depresiones naturales donde existe acumulaciones de agua por periodos muy largos, estas condiciones impiden el desarrollo de la mayoría de los cultivos; el mejor modo de manejar este tipo de suelos es buscar algún tipo de desnivel del terreno, para poder realizar , quizás, la excavación de canales de drenaje, si el caso no se diere es mejor reservar estos suelos para actividades forestales, se puede realizar enriquecimientos con especies adaptadas a este tipo de suelos; o dejar en estado natural.

10.2.12. Módulo: Nelly Ramos

Colonia: Palmeras

Sup. Aprox. sin cuantificar

Cuadro 31. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote de la señora N. Ramos. Palmeras, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lg-hk	1	3	1	1	3	3	3	1	1
Lghk	2	3	2	2	3	3	3	2	2
Lg+hk	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.

3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Los suelos de este lote tienen la limitante mayor que esta referida a la deficiencia en drenaje, por las condiciones de inundación que tiene donde el agua permanece por periodos relativamente cortos (modificador "g-"), sin embargo estos suelos son mas elevados que aquellos suelos que tienen los modificadores "g" y "g+", estos últimos están ubicados en sectores donde existen depresiones naturales del terreno; inclusive existen acumulaciones de agua en forma de lagunas, cuya área de influencia tienen suelos con mal drenaje. A pesar de ello los suelos de este lote son ricos en cationes (Ca, Mg, K, etc.), por la naturaleza de ser aluvial y recibir sedimentos ricos en estos elementos.

Debido a las condiciones de fertilidad en este tipo de unidades (Lg-hk) se desarrollan bien las plantaciones de banano, plátano y guineo, además de palmito y cítricos, las condiciones de permanencia de agua por periodos cortos, limitan el desarrollo satisfactorio de cultivos como la pimienta, maracuyá y piña.

Debido a la condición de alta fertilidad natural los cultivos adaptados a estas condiciones, deberá darse mas énfasis en lo referente al de manejo del aspecto fitosanitario, control de malezas y manejo de producción (embolsado, desbellotado, etc. en bananos especialmente).

Lg-hk: Suelo con textura francosa en los primeros 50 cm de profundidad; suelos con saturación de aluminio entre 10 y 60% (suelos poco ácidos); saturación de agua hasta los 50 cm, por períodos suficientes como para producir moteados grises poco frecuentes. Baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Por la condición de tener aportes de sedimentos del río Sacta, la fertilidad natural es alta de éste tipo de suelos, las prácticas de manejo deben estar dirigidas mas al aspecto fitosanitario, de producción, etc. de acuerdo a las exigencias de cada cultivo, las condiciones de permanencia de agua en este tipo de unidades suele durar poco tiempo (horas solamente), y no es necesario realizar la excavación de canales de drenaje artificiales; esta saturación de agua no perjudica el desarrollo de la mayoría de los cultivos adaptados a éstas condiciones. Programas de fertilizaciones a base de potasio serán necesarias, en aquellos cultivos que son explotados por periodos de mas de tres años o en aquellos cultivos exigentes en este elemento como el banano.

Lghk: Suelo con textura francosa dentro los primeros 50 cm; suelos poco ácidos (saturación de aluminio entre 10 y 60%); saturación de agua por períodos largos, condición

en el suelo que muestra colores grises en todo el horizonte; baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Este tipo de unidades ocupan superficies donde existen depresiones naturales del terreno. Las condiciones de fertilidad natural, son buenos en éste tipo de suelos, pero la principal limitante es la saturación del suelo por agua, por períodos relativamente largos, para el mayor aprovechamiento de las superficies con estos modificadores es recomendable realizar una selección de cultivos adaptados a estas condiciones, luego se vera la posibilidad de construir canales de drenaje, tomando en cuenta la profundidad radicular del cultivo. En este tipo de condiciones algunas variedades de arroz de inundación suelen comportarse en forma excelente. El mejor modo de manejar estas unidades es dejando en condiciones naturales o mejor aun enriquecer con especies forestales adaptadas a estas condiciones.

Lg+hk: Suelo con textura franca en la dos capas observadas (50 cm), suelo con porcentaje de saturación de aluminio entre 10 y 60% (suelo poco ácido); baja capacidad de abastecer potasio. Suelo con saturación por agua por periodos muy largos.

Manejo:

Este tipo de suelos ubicados en depresiones naturales donde existe acumulaciones de agua por periodos muy largos, además se encuentran en aquellas áreas cerca de la orilla del río, estas condiciones impide generalmente el desarrollo de la mayoría de los cultivos, el mejor modo de manejar estos suelos es dejar como reserva o franja protectora mas bien se debe realizar el enriquecimiento con especies forestales adaptadas a este tipo de suelos; o dejar en estado natural.

11. INTERPRETACIÓN Y MANEJO DE UNIDADES FCC ENCONTRADAS EN EL NÚCLEO DE CHIMORE

La interpretación de las unidades FCC se presentan en forma individual, en cada uno de los módulos de los diferentes núcleos; el manejo de las unidades encontradas est n basados en las consideraciones generales realizadas en paginas precedentes, para cada una de los tipos y modificadores.

11.1. Descripción general de suelos.

Los suelos de la zona de Chimore; son favorables para la producción agrícola; esta zona esta dentro la llanura de inundación y la sección de terrazas bajas; el sector ubicado al sur de la carretera, tienen suelos que son bien drenados, altamente ácidos y con muy bajos contenidos de nutrimentos, las practicas de manejo estarán destinados a subsanar estas

limitaciones; los suelos ubicados al norte de la carretera, en su parte cercana a la localidad de Chimore son bien drenados, pero a medida que se avanza mas al norte la textura y las condiciones de drenaje se hacen mas extremos , es decir de textura franca pasa a franco arcillosa, y de suelo bien drenado a condiciones de mal drenaje; embargo la llanura de inundación del río Chimore, es de fertilidad natural alta, apto para explotación de banano, cítricos y palmito.

11.z. Descripción de unidades FCC encontradas en los módulos agroforestales

11.2.1. Módulo: Jorge Salguero

Colonia: Entre Rios

Sup. Aprox. 10,0 has

Cuadro 32. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor J. Salguero, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lak(0-10%)	2	1	2	2	2	2	2	2	1

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Lak: Suelos con textura franca hasta los 50 cm de profundidad, saturación de aluminio > a 60%, baja capacidad del suelo para abastecer potasio.

Lak(0-10%): Idem anterior, excepto por la variación en pendiente, el terreno baja o sube 10 m cada 100 m de distancia.

Manejo:

Unidades a las cuales se adaptan la mayoría de los cultivos debido a su textura franca, presentan un índice medio de infiltración, y buena capacidad de retener agua disponible para los cultivos, son bien drenados, aireados, fácil penetración de raíces y laboreo.

Este tipo textural "franco", tiende a compactarse y perder su estructura fácilmente por tráfico de maquinaria o de animales mayores; por lo tanto deben emplearse prácticas de manejo que reduzcan la compactación. La mayor limitante es la alta acidez del suelo (bajos contenidos de Ca, Mg y K), la selección de cultivos tolerantes a la alta toxicidad por Al es necesaria o la aplicación de cal o dolomita, en cantidades lo suficiente como para poder neutralizar el efecto tóxico del aluminio. La aplicación de fertilizantes potasicos es necesaria para la producción de cultivos. La asociación de los cultivos principales, con leguminosas (mucuna, kudzu, calopogonium, etc.), es necesario, para poder mantener las condiciones de fertilidad natural del suelo.

El cultivo que se esta explotando actualmente en este lote, esta siendo muy bien manejado, ya que el propietario, recibió instrucción sobre el manejo de fitohormonas para adelantar o retrasar la floración de la piña, sin embargo programas de ampliación, y un adecuado programa de aplicación de enmiendas (cal o dolomita) y/o fertilizantes son necesarias , basándose siempre en un análisis de suelos que determine la cantidad exacta que se debe aplicar, a fin de poder minimizar los costos de producción.

Programas de control fitosanitarios son también necesarios, a fin de poder conseguir un producto atractivo para el mercado.

11.2.2. Módulo: Esteban Ruiz

Colonia: Senda A

Sup. Aprox. 21,8 has

Cuadro 33. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor E. Ruiz. Senda A, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lak(0-10%)	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lak(0-15%)	2	1	2	2	2	2	2	2	1
L'ak(0-15%)	2	2	2	2	2	2	2	2	1
L''ak	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lg-ak	2	3	2	2	3	3	3	2	2
Lg+ak	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.

2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Los suelos de éste lote cuentan en su totalidad con textura francosa, con ligeras variaciones de pendiente, el mismo que no es significativamente perjudicial, existen inclusiones de suelo con fragmentos de roca, que también no constituyen ser una limitante seria; en la parte norte y sur del lote existe inclusiones de suelos con problemas de drenaje (modificador "g+" y "g-", respectivamente).

Al tipo francoso, bien drenado se adaptan la mayoría de los cultivos, que con manejo adecuado podrán producir en forma rentable. Los cultivos establecidos en la actualidad como el banano, cuentan con buen manejo, las coberturas establecidas pocos años atrás (kudzu, calopogonium y desmodium) han mejorado notablemente las condiciones de fertilidad del suelo, manifestándose este aspecto en el incremento de la producción de banano, según manifestación del propio agricultor.

Los plantines de pimienta establecidos en la unidad L'ak (0 a 15%), deberán ser manejados en el aspecto fitosanitario, ya que esta especie es susceptible al ataque por la enfermedad denominada "fusariosis"; las condiciones de suelo son favorables para un buen desarrollo, salvo por la acidez alta del suelo (modificador "a"), para lo cual se deberá aplicar enmiendas como dolomita, pero previo a cualquier aplicación de fertilizantes o enmiendas, se deberán realizar análisis de suelo.

Existe plantaciones de piña, variedad Pucallpa, que presenta buenas condiciones de desarrollo, en lo futuro, y para tener un rendimiento sostenido se deberá realizar programas de aplicaciones de fertilizantes, potasicos principalmente, y también realizar aplicaciones de enmiendas.

El desmalezado de las plantaciones de te es necesario, ya que existe una competencia interespecífica, por los nutrimentos del suelo; una poda de producción es necesaria y una posterior aplicación de fertilizantes foliares.

Lak: Suelo francoso en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %, con problemas de lixiviación de cationes, principalmente Ca, Mg y K; baja capacidad de abastecer potasio.

Lak (0-10%), Lak (0-15%): Idem anterior, excepto por la pendiente del terreno, el cual baja o sube 10 ó 15 metros por cada 100 me.ros de terreno.

Manejo:

A pesar de tener una textura donde la mayoría de los cultivos se adaptan, se recomienda realizar la implantación de coberturas herbáceas (mucuna, calopogonium, kudzu, etc.), en asocio con los cultivos rentables (cítricos, banano, etc.); las aplicaciones futuras de enmiendas en este caso cal o dolomita y aplicaciones de fertilizantes serán necesarios para la buena producción de cualquier cultivo; sin embargo la principal actividad de manejo es que este tipo de suelos no sean destinados a actividades pecuarias, ya que son fáciles de compactar.

La pendiente con que cuentan (10 a 15%), son favorables para aquellos cultivos que no toleran encharcamientos (saturación por agua), ya que son suelos bien drenados, cultivos como la piña, pimienta y maracuyá su cultivo es adecuado en estas unidades.

L'ak (0-10%): Suelo franco en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %, con problemas de lixiviación de cationes, principalmente Ca, Mg y K; baja capacidad de abastecer potasio, presencia de fragmentos rocosos de hasta un 35% (tamaños de 2 mm a 25 cm).

Manejo:

Estas unidades con este tipo de modificadores, principalmente la presencia de fragmentos rocosos, no constituye una seria limitante aunque las actividades agrícolas se dificultan un poco, sin embargo estas unidades debido a su textura franca presentan un índice medio de infiltración, y buena capacidad de retener agua disponible para cultivos, bien drenados, aireados. Este tipo textural "franco", tiende a compactarse y perder su estructura fácilmente por tráfico de maquinaria, animales o humano; la mayor limitante es la alta acidez del suelo (bajos contenidos de Ca, Mg y K), la selección de cultivos tolerantes a la alta toxicidad por aluminio es necesaria, y la aplicación de fertilizantes potásicos para la producción de cultivos es indispensable.

L''ak: Suelo con textura franca, presencia de concreciones rocosas (grava) en las dos capas observadas, más de 35%, el tamaño de las rocas varia de 2 mm a 25 cm; suelo con problemas de perdidas de cationes (Ca, Mg y K principalmente), ya sea por lixiviación o por absorción en las sucesivas cosechas: baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Este tipo textural tiene limitaciones referentes a la presencia de concreciones rocosas (grava) usualmente estos suelos son favorables para el drenaje y permeabilidad; pero las labores agrícolas se dificultan seriamente: estas unidades son un poco difíciles de cultivar, las plantas no brotan y las raíces crecen difícilmente; generalmente cuando la presencia de grava se hace más frecuente a medida que se penetra en el suelo, las raíces suelen adquirir deformaciones grotescas, es preferible dejar estos suelos como reserva forestal.

Lg-ak: Suelo con textura franca en las dos primeras capas (superficial y subsuperficial), 50 cm; suelo saturado por periodos muy cortos (modificador g-), presencia de moteados grises poco frecuentes; suelo ácido (saturación de aluminio > a 60%) y baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Esta unidad se encuentra ubicada en la parte norte del lote, debido a sus condiciones de suelo moderadamente bien drenado, es recomendable, realizar la selección de cultivos adaptados a estas condiciones o mantener el tipo de explotación al que esta sujeto actualmente, con pastura de *Brachiaria decumbens*, para la mantención del ganado bovino.

Lg+ak: Suelo con textura francosa en los primeros 50 cm de profundidad; unidad sujeta a un periodo prolongado de saturación con agua, muy cerca de la superficie; suelo sujeta a perdidas de cationes por lixiviación y cuya consecuencia principal es la elevada saturación de aluminio (> a 60%); baja capacidad para abastecer potasio.

Manejo:

Este tipo de suelos ubicados en depresiones naturales donde existe acumulaciones de agua por periodos muy largos, impide el desarrollo de la mayoría de los cultivos; el mejor modo de manejar este tipo de suelos es buscar algún tipo de desnivel del terreno, para poder realizar , quizás, la excavación de canales de drenaje, si el caso no se diere es mejor reservar estos suelos para actividades forestales, se puede realizar enriquecimientos con especies adaptadas a este tipo de suelos; o dejar en estado natural.

11.2.3. Módulo: Ciprian Castro
Colonia: Senda B
Sup. Aprox. 13,85 has

Cuadro 34. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor C. Castro. Senda B, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lg-hk	1	3	1	1	3	3	3	1	1
Lghk	2	3	2	2	3	3	3	2	2
Lg+hk	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los

suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.

2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.

3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Los suelos de este lote son de naturaleza aluvial, es decir recibe sedimentos laminares del río Chimore, estos sedimentos son ricos en cationes (Ca, Mg, K, etc.) otorgando al suelo una fertilidad natural alta, pero, debido a estas condiciones el suelo tiene el modificador "g-" predominantemente; sin embargo en las depresiones naturales se encuentran suelos con diferentes periodos de saturación por agua (modificadores "g" y "g+").

Debido a las condiciones de fertilidad en este tipo de unidades (Lg-hk) se desarrollan bien las plantaciones de banano, plátano y guineo, además de palmito y cítricos, las condiciones de saturación de agua limitan el establecimiento de cultivos como pimienta, maracuyá y piña ; a los cultivos adaptados a estas condiciones se deberán realizar practicas de manejo del aspecto fitosanitario y manejo de producción (embolsado, desbellotado, etc. en bananos especialmente).

Lg-hk: Suelo con textura francosa en los primeros 50 cm de profundidad; suelos con saturación de aluminio entre 10 y 60% (suelos poco ácidos); saturación de agua hasta los 50 cm, por periodos suficientes como para producir moteados grises poco frecuentes. Baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Por la fertilidad natural alta de éste tipo de suelos, las prácticas de manejo deben estar dirigidas mas al aspecto fitosanitario, control de malezas, etc. de acuerdo a las exigencias de cada cultivo, ya que la saturación de agua (permanencia de agua en el sector) dura por poco tiempo (horas solamente), lo que no perjudica el desarrollo de la mayoría de los cultivos adaptados a éstas condiciones. Programas de fertilizaciones a base de potasio serán necesarias, en aquellos cultivos que son explotados por periodos de mas de tres años.

Lghk: Suelo con textura francosa dentro los primeros 50 cm; suelos poco ácidos (saturación de aluminio entre 10 y 60%); saturación de agua por periodos largos, condición en el suelo que muestra colores grises en todo el horizonte; Baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Este tipo de unidades ocupan pequeñas superficies del lote y se encuentran generalmente al los lados del río y arroyos. Las condiciones de fertilidad natural, son buenos en éste tipo de suelos, pero la principal limitante es la saturación del suelo por agua, por períodos relativamente largos, para el mayor aprovechamiento de las superficies con estos modificadores es recomendable realizar una selección de cultivos adaptados a estas condiciones, luego se vera la posibilidad de construir canales de drenaje, tomando en cuenta la profundidad radicular del cultivo. En este tipo de condiciones algunas variedades de arroz de inundación suelen comportarse en forma excelente.

Lg+hk: Suelo con textura franca en la dos capas observadas (50 cm), suelo con porcentaje de saturación de aluminio entre 10 y 60% (suelo poco ácido); baja capacidad de abastecer potasio. Suelo con saturación por agua por periodos muy largos.

Manejo:

Este tipo de suelos ubicados en depresiones naturales donde existe acumulaciones de agua por periodos muy largos, impide el desarrollo de la mayoría de los cultivos; el mejor modo de manejar este tipo de suelos es buscar algún tipo de desnivel del terreno, para poder realizar , quizás, la excavación de canales de drenaje, si el caso no se diere es mejor reservar estos suelos para actividades forestales, se puede realizar enriquecimientos con especies adaptadas a este tipo de suelos; o dejar en estado natural.

11.2.4. Módulo: Genaro Quinaya

Colonia: Entre Ríos

Sup. Aprox. 10,0 has

Cuadro 35. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor G. Quinaya. Entre Ríos, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lak(0-10%)	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lak(0-20%)	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lg+ak	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.

2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Los suelos de este lote se encuentran dentro de una unidad mayor de suelo franco (Lak) en toda la extensión superficial, existen variaciones ligeras de pendiente que no son mayores a 20%. Los cultivos establecidos, como la piña, solamente requieren de un manejo del aspecto de la fertilidad, realizando programas adecuados de aplicación de enmiendas y/o aplicación de fertilizantes a base de potasio.

Lak: Suelo franco en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %, con problemas de lixiviación de cationes, principalmente Ca, Mg y K; baja capacidad de abastecer potasio.

Lak (0-10%), Lak (0-20%): Idem anterior, excepto por la pendiente del terreno, el cual baja o sube 10 ó 20 metros por cada 100 metros de terreno.

Manejo:

A este tipo textural de suelo se adaptan la mayoría de los cultivos sin restricción alguna, sin embargo, debido a la excesiva precipitación pluvial de la zona existe lavado de los principales nutrimentos del suelo, principalmente cationes, entre ellos el K, Ca y Mg; en base a ello, se recomienda realizar la implantación de coberturas herbáceas (mucuna, calopogonium, kudzu, etc.), en asocio con los cultivos rentables (cítricos, banano, etc.); las aplicaciones futuras de enmiendas en este caso cal o dolomita y aplicaciones de fertilizantes serán necesarios para la buena producción de cualquier cultivo; sin embargo la principal actividad de manejo es que este tipo de suelos no sean destinados a actividades pecuarias, ya que son fáciles de compactar.

La pendiente con que cuentan (10 a 20%), son favorables para aquellos cultivos que no toleran encharcamientos (saturación por agua), ya que son suelos bien drenados, cultivos como la piña, pimienta y maracuyá su cultivo es adecuado en estas unidades.

Lg+ak: Suelo con textura francosa en los primeros 50 cm de profundidad; unidad sujeta a un periodo prolongado de saturación con agua, muy cerca de la superficie; suelo sujeto a pérdidas de cationes por lixiviación y cuya consecuencia principal es la elevada saturación de aluminio (> a 60%); baja capacidad para abastecer potasio.

Manejo:

Este tipo de unidad esta ubicado en una depresión natural, afectado directamente por las aguas del arroyo que cruza este lote, la superficie que ocupa no es muy significativa; sin embargo estas unidades conviene dejarlas en forma natural.

11.2.5. Módulo : Fortunato Bustamante

Colonia: Ayopaya

Sup. Aprox. 20,0 has

Cuadro 36. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor F. Bustamante. Ayopaya, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lg-ak	2	3	2	2	3	3	2	2	2
Lg+ak	3	3	3	3	3	3	3	3	3
LCg-ak	2	3	2	2	3	3	2	2	2
LCgak	3	3	3	3	3	3	3	3	3
LCg+ak	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Existe una gran variación de suelos en este lote, ya que en la parte del frente se encuentran suelos de moderado a mal drenados, donde la mayoría de los cultivos tendrá restricciones para un buen desarrollo; sin embargo existen inclusiones de suelos bien drenados (Lak) en las unidades Lg-ak, pero son superficies pequeñas, la potencialidad de este lote se encuentra en la parte de la cabecera, ya que existen superficies significativas de suelo bien drenado (Lak). Los suelos de ésta propiedad son de dos tipos con texturas francosas y franco arcillosas, existen depresiones naturales de la superficie del suelo que dan características de acumulación de agua por diferentes periodos (napa freática fluctuante) los cuales producen moteados grises en diferentes frecuencias, para el mejor aprovechamiento es recomendable realizar la selección de cultivos tolerantes a estas

condiciones, de alguna manera los suelos con el modificador "g+" este modificador "gley" que indica un régimen reducido cerca de la superficie durante la estación de crecimiento y puede afectar significativamente el desarrollo de cultivos sensibles al agua, si no es posible realizar canales de drenaje artificial, es mejor explotar estas zonas a través de un enriquecimiento con especies forestales adaptadas a las condiciones del suelo.

Lak: Suelos con textura franca hasta los 50 cm del suelo, saturación de aluminio > a 60%, baja capacidad del suelo para abastecer potasio.

Manejo:

Considerando la distribución de unidades en este lote convendría realizar una explotación sostenida de estos suelos, para que el agricultor pueda obtener un ingreso expectable, los cultivos como el banano, palmito, cítricos; se adaptan bien a este tipo de suelo; a pesar de tener textura franca y tener las condiciones para explotar cualquier cultivo el principal problema de éste tipo de suelos es la lixiviación o pérdida en las sucesivas cosechas de los cationes Ca, Mg y K, entonces es necesario en los futuro realizar aplicaciones de enmiendas (cal o dolomita) para poder reemplazar estos cationes, además de realizar aplicaciones de fertilizantes a base de potasio, es recomendable realizar las plantaciones de frutales (Cítricos, especialmente) en asocio con coberturas herbáceas (kudzu, mucuna, calopogonium ,etc.) a fin de poder mejorar las características físico químicas del suelo.

Lg-ak: Unidad FCC con tipo textural superficial y sub superficial franco, saturación de aluminio mayor a 60%, baja capacidad del suelo para abastecer potasio y poco o ningún moteado de gris dentro los primeros 25 cm, sin matriz de gris hasta los 50 cm (saturación por agua por poco tiempo).

LCg-ak: Suelos con textura francosa en los primeros 25 cm, y en los siguientes 25 cm la concentración de arcilla incrementa encontrándose texturas arcillosas, suelos ácidos (saturación de aluminio mayor a 60%), poco o ningún moteado de gris dentro los primeros 25 cm, sin matriz de gris hasta los 50 cm (saturación por agua por poco tiempo).

Manejo:

Los cultivos como el banano, palmito, cítricos y la goma soportaran estas condiciones, ya que la napa freatica fluctuante, no afecta totalmente los 50 cm del suelo, sin embargo es conveniente en éste tipo de suelos realizar la selección de cultivos tolerantes a la acidez y la saturación del suelo por agua durante breves períodos de tiempo; además de la adición de fertilizantes potásicos. Cultivos sensibles a la acidez requieren de adiciones de dolomita, esta acción también incrementará la disponibilidad de potasio en el suelo e incrementará la capacidad de intercambio catiónico. Sin embargo un seguimiento de los contenidos de Ca, Mg, K y Al es importante.

El banano var. Mokotaqui, plátano de freír, cítricos y tembe, se desarrollan normalmente o sin síntomas aparentes relacionados con un exceso de humedad dentro el modificador "g".

LCg+ak: Unidad FCC con textura francosa en la capa superficial y textura arcillosa en la capa subsuperficial, suelo ácido, con deficiencia de potasio; moteados comunes de gris dentro los primeros 25 cm, con matriz de gris hasta los 50 cm (saturación por agua por largo tiempo).

Manejo:

En éste tipo de suelo la presencia de agua por períodos largos otorga características anaeróbicas que pueden causar daño o finalmente matar las raíces de las plantas, la severidad del daño depende de la tolerancia del cultivo a estas condiciones. Algunos cultivos como el arroz son muy tolerantes a condiciones anaeróbicas; otros como la pimienta, maracuyá no pueden soportar la saturación del suelo con agua.

La provisión de drenajes artificiales es necesario para aquellos cultivos que no toleran éstas condiciones de humedad, la profundidad dependerá del sistema radicular y de la existencia de un drenaje principal por donde evacuar el agua proveniente del drenaje. Este último caso es la restricción principal para la construcción de canales de drenaje. Si éste tipo de manejo no es posible es mejor dejar en condiciones naturales o enriquecer con especies forestales adaptadas a estas condiciones.

Lg+ak: Suelo con textura franca en los primeros 50 cm de profundidad, saturación de aluminio mayor a 60% (suelos ácidos), baja capacidad del suelo para abastecer potasio, problemas de saturación con agua por periodos muy largos.

LCg+ak: Suelo con textura franca en los primeros 20 cm del suelo, el contenido de arcilla incrementa en los restantes 30 cm. , suelos ácido (por ciento de saturación de aluminio mayor a 60%), baja capacidad de abastecer potasio, problemas de permanencia de agua (saturación por agua), por periodos muy largos.

Manejo:

Estas unidades se encuentra en los sectores con influencia de algún río, arroyo o de lo contrario tiene problemas de napa freática fluctuante, en suelos ubicados en depresiones naturales donde existe acumulaciones de agua por periodos muy largos, lo que impide el desarrollo de la mayoría de los cultivos rentables en el Chapare; el mejor modo de manejar este tipo de suelos es buscar algún tipo de desnivel del terreno, para poder realizar , quizás, la excavación de canales de drenaje, si el caso no se diere es mejor reservar estos suelos para actividades forestales, se puede realizar enriquecimientos con especies adaptadas a este tipo de suelos: o dejar en estado natural.

11.2.6. Módulo: Renato Arias
Colonia: Senda E
Sup. Aprox. 20,0 has

Cuadro 37. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor R. Arias. Senda E, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lg-ak	2	3	2	2	3	3	3	2	2
L#g-ak	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Lgak	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Lg+ak	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

En su mayor parte, el lote presenta problemas de drenaje (modificadores "g-", "g" y "g+"), debido principalmente a la napa freática fluctuante, además se encuentra disectado por numerosos arroyos pequeños; sin embargo debido a la variación de la topografía del terreno existen zonas (en diferentes grados) mas o menos bien drenados ("g-"). Gran parte de este lote esta cubierto con pastizales, destinado a la explotación ganadera, hecho que origino la aparición de una limitante en el suelo, compactación en sus primeros 15 cm (modificador "#"), este modificador es causado principalmente por la excesiva permanencia y el trafico continuo del ganado.

Los cultivos establecidos en este tipo de suelos, si bien desarrollaran en forma satisfactoria los primeros años, después de los 5 años, se hará evidente la deficiencia de elementos nutritivos, especialmente los cationes; ya que debido a las condiciones de saturación con agua, estos elementos son fácilmente lixiviados, y arrastrados a capas mas profundas.

De los cultivos establecidos en este suelo, como la goma (criolla), en estas condiciones, las plantas no alcanzan, la altura, el grosor ni el vigor necesario, como se observo en

suelos con buen drenaje y con textura francosa. Si el caso amedita será necesario realizar la excavación de canales de drenaje artificiales, para poder otorgar las condiciones de aireación a las raíces en el suelo.

Lak: Suelo francoso en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %, con problemas de lixiviación de cationes, principalmente Ca, Mg y K; baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

La superficie de esta unidad es pequeña dentro del lote, sin embargo para el tiempo que se tienen explotados es necesario realizar un manejo adecuado, para una buena explotación. Este suelo cuenta con textura franca a la cual se adaptan la mayoría de los cultivos que son explotados en el Chapare, en este tipo de suelo las semillas y las raíces de las plantas no encuentran dificultad para poder desarrollar normalmente; las aplicaciones futuras de enmiendas en este caso cal o dolomita serán necesarios para poder reemplazar los cationes (Ca y Mg) que son absorbidos por las sucesivas cosechas y perdidos o lixiviados a capas mas profundas; el asociado de cultivos mayores (cítricos, etc.) con leguminosas herbáceas es necesario a fin de minimizar los costos de control de malezas, otorgar materia orgánica, además se tendrá fertilización nitrogenada; sin embargo dependiendo del requerimiento del cultivo que se explote, en base a los análisis de suelo, se deberán programar fertilizaciones a base de potasio. Estos suelos en su mayoría son susceptibles a la compactación, las practicas de manejo deberán estar dirigidas a evitar que estos suelos sean utilizados como pastizales, y evitar el trafico de maquinaria pesada.

Lg-ak: Suelo con textura franca en las dos primeras capas (superficial y subsuperficial). Suelo ácido con concentraciones de Aluminio mayores a 60%, baja capacidad de abastecer potasio; sin embargo la principal limitante es la permanencia de agua por períodos cortos.

Manejo:

Suelo cuya limitante principal (modificador "g-") se debe a la presencia de napa freatica fluctuante y a la influencia de los arroyos pequeños que cruzan el lote. Estas unidades de suelo resultan ser buenos para el establecimiento de palmito, goma , etc. se recomienda realizar la adición de fertilizantes y enmiendas para poder suplir las deficiencias de los nutrientes del suelo, lo que implica la aplicación de cal o dolomita, fertilizantes a base de potasio, en cantidades que el cultivo requiera y siempre tomando en cuenta la cantidad existente en el suelo, con el fin de poder minimizar los costos de producción; otro de los factores que debemos tomar en cuenta es la selección de cultivos para este tipo de suelos que tienen el modificador "g-", algunos cultivos como: maracuyá, piña, pimienta, te, etc., no son adecuados para estos suelos por la humedad existente.

L#g-ak: Suelos con textura franca hasta los 50 cm del suelo, compactación debido al tráfico de animales en los primeros 15 centímetros del suelo, alta saturación de aluminio (mayor a 60%), suelos ácidos y bajos contenidos de potasio.

Manejo:

Una de las principales consideraciones es si estos suelos serán explotados con actividades ganaderas, deberán realizarse rotaciones de pasturas, para evitar la excesiva permanencia del ganado en las pasturas (sobrepastoreo). Una vez retirado el ganado y mantenida la pastura durante un tiempo el suelo recuperará sus condiciones físicas originales (menor densidad aparente), pero adiciones de dolomita y fertilizantes potásicos es requerido. Bajo cultivo frecuente es necesario la adición de fertilizantes de acuerdo a los requerimientos del cultivo y de acuerdo a la cantidad existente en el suelo.

Esta clase de suelo suele ser menos compactada que los suelos arcillosos y una roturación del mismo o subsolado no es necesario, el cultivo de leguminosas herbáceas preferiblemente es urgente, para restaurar las condiciones físicas iniciales del suelo, esta última práctica constituye ser la mejor forma de manejo, para las condiciones del Chapare. Los incrementos de materia orgánica al suelo mejoraran las características físicas y químicas de esta clase: FCC.

Lgak: Suelo con textura francosa en los primeros 50 cm, tiene problemas de saturación de agua por poco tiempo, pero lo suficiente como para que se presenten colores grises, en ambos horizontes, mucho mas frecuente en el segundo horizonte los moteados vienen a ser como matriz. Suelo con problemas de exceso de Aluminio (> a 60 % de Sal), suelo ácido y además de tener baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Este tipo de suelos. se encuentra en pequeñas superficies dentro del lote, aparentemente esta unidad adquiere sus características de mal drenado, por la influencia de los arroyos que circundan al mismo, de este modo esta superficie siempre tendrá estas condiciones que impedirán la construcción de canales de drenaje, el mejor modo de manejar estos suelos es dejándolo en forma natural o de lo contrario enriquecer con especies forestales adaptados a estas condiciones, sin embargo debido a la explotación pecuaria al cual esta sometido, quizás la mejor opción es realizar la implantación de pastizales.

Lg+ak: Suelo con textura franca en los primeros 50 cm de profundidad. saturación de aluminio mayor a 60% (suelos ácidos), baja capacidad del suelo para abastecer potasio, problemas de saturación con agua por periodos muy largos.

Manejo:

Estas unidades se encuentra en los sectores con influencia del arroyo. estos suelos están ubicados en depresiones naturales donde existe acumulaciones de agua por periodos muy

largos, lo que impide el desarrollo de la mayoría de los cultivos; el mejor modo de manejar estos suelos es destinarlos para actividades forestales, se puede realizar enriquecimientos con especies adaptadas a este tipo de suelos; o dejar en estado natural.

11.2.7. Módulo: Felix Agreda

Colonia: Tacuaral

Sup. Aprox. 20,5 has

Cuadro 38. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor F. Agreda. Tacuaral, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lak(0-5%)	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lak(0-10%)	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lg+ak	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Los suelos de esta propiedad se encuentran ubicados dentro de una unidad mayor Lak, caracterizada por presentar una textura francosa: suelo típico al cual se adaptan la mayoría de los cultivos; a este tipo de suelos es necesario adicionar enmiendas y fertilizantes, para tener un rendimiento sostenido.

Los cultivos establecidos como la yuca, y los cítricos, desarrollan bien, es recomendable realizar el control fitosanitario correspondiente y realizar programas de aplicación de enmiendas a base de cal (dolomita, preferiblemente), y también aplicar fertilizantes a base de potasio.

Lak: Suelo francoso en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido, con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %, con problemas de lixiviación de cationes, principalmente Ca, Mg y K; baja capacidad de abastecer potasio.

Lak (0-5%), Lak (0-10%): Idem anterior, excepto por la pendiente del terreno, el cual baja o sube 10 ó 20 metros por cada 100 metros de terreno.

Manejo:

No existe restricción seria para que la mayoría de los cultivos que se desarrollan en este tipo de suelos, sin embargo, debido a la excesiva precipitación pluvial de la zona existe lavado de los principales nutrimentos del suelo, principalmente cationes; en base a ello, se recomienda realizar la implantación de coberturas herbáceas (mucuna, calopogonium, kudzu, etc.), en asocio con los cultivos rentables (cítricos, bananos, etc.); las aplicaciones futuras de enmiendas en este caso cal o dolomita y aplicaciones de fertilizantes serán necesarios para la buena producción.

La pendiente con que cuentan (5 a 10%), son favorables para aquellos cultivos que no toleran encharcamientos (saturación por agua), ya que son suelos bien drenados, cultivos como la piña, pimienta y maracuyá son adecuados en estas condiciones.

Lg+ak: Suelo con textura francosa en los primeros 50 cm de profundidad; unidad sujeta a un periodo prolongado de saturación con agua, muy cerca de la superficie; suelo sujeto a perdidas de cationes por lixiviación y cuya consecuencia principal es la elevada saturación de aluminio (> a 60%); baja capacidad para abastecer potasio.

Manejo:

Este tipo de unidad esta ubicado en una depresión natural, afectado directamente por las aguas de los arroyos que cruzan este lote, la superficie que ocupa no es muy significativa; sin embargo estas unidades conviene dejarlas en forma natural.

11.2.8. Módulo: Tecnológico Agropecuario Canadá (TAC)

Colonia: Senda A

Sup. Aprox. 20,6 has

Cuadro 39. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al TAC. Senda A, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.

2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Los suelos tienen textura francosa, apto para el desarrollo de la mayoría de los cultivos que se explotan en el Chapare, la característica es de que estos suelos son bien drenados, solamente se encuentran zonas con pequeños encharcamientos, especialmente en el sector del curso del arroyo "La Jota".

Lak: Suelo francoso en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %, con problemas de lixiviación de cationes, principalmente Ca, Mg y K; baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

La principal recomendación para este tipo de suelos, es que no sean sometidos a explotaciones pecuarias, ya que son fáciles de compactar, por el pisoteo del ganado. Para realizar explotaciones agrícolas, se deben tomar en cuenta que los nutrientes que existen en el suelo se agotaran después de haber realizado la tumba y quema del bosque primario, las principales causales son: la excesiva precipitación pluvial de la zona lava los principales nutrimentos del suelo, principalmente cationes; las cosechas sucesivas también extraerán estos elementos; en base a ello, se recomienda realizar la implantación de coberturas herbáceas (mucuna, calopogonium, kudzu, etc.), en asocio con los cultivos rentables (cítricos, etc.); las aplicaciones futuras de enmiendas en este caso cal o dolomita y aplicaciones de fertilizantes serán necesarios para la buena producción.

11.2.9. Módulo: Leoncio Almendras

Colonia: Senda A

Sup. Aprox. 20,6 has

Cuadro 40. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor L. Almendras. Senda A, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
L'ak	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lg-ak	2	3	2	2	3	3	3	2	2
Lgak	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Lg+ak	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

La unidad representativa de este lote es Lak, suelo bien drenado y con textura francosa; sin embargo, debido a las depresiones naturales del terreno existen suelos con modificadores de saturación de agua ("g-", "g" y "g+"), estas unidades deben sus características a la influencia de los arroyos de cruzan la propiedad, también existe unidades con presencia de fragmentos de roca, cuya intensidad, no es tan perjudicial para las labores agrícolas y el desarrollo de las plantas cultivadas en este lugar.

Los cultivos establecidos como el palmito, necesitaran que se aplique enmiendas y fertilizantes a base de potasio, además de realizar las labores de manejo necesarias; para el cultivo de banano es recomendable combinar este cultivo con leguminosas herbáceas como el kudzu, a fin de poder minimizar el costo del control de malezas y además obtener fertilización natural. Las plantaciones de piña, al igual que, el palmito requerirá de la aplicación de enmiendas para disminuir la acidez y aplicación de fertilizantes, según los requerimientos del cultivo.

La plantación de goma existente, desarrolla bien en suelos con el modificador "g-", este tipo de característica, aparentemente, no constituye ser una limitante seria, para la producción de látex de goma.

Lak: Suelo francoso en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %, con problemas de lixiviación de cationes, principalmente Ca, Mg y K; baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

La superficie de esta unidad es significativa dentro del lote, para la mantención de las características físico-químicas del suelo es necesario realizar un manejo adecuado. Este suelo cuenta con textura franca a la cual se adaptan la mayoría de los cultivos, en este tipo de suelo las semillas y las raíces de las plantas no encuentran dificultad para poder desarrollar normalmente: las aplicaciones futuras de enmiendas en este caso cal o dolomita serán necesarios para poder reemplazar los cationes (Ca y Mg) que son

absorbidos por las sucesivas cosechas y perdidos o lixiviados a capas mas profundas; el asociado de cultivos mayores (cítricos, etc.) con leguminosas herbáceas es necesario a fin de minimizar los costos en el control de malezas, además de otorgar materia orgánica, y fertilización nitrogenada; sin embargo dependiendo del requerimiento del cultivo que se explote, y en base a los análisis de suelo, se deberán programar fertilizaciones a base de potasio. Estos suelos en su mayoría son susceptibles a la compactación, las practicas de manejo deberán estar dirigidas a evitar que estos suelos sean utilizados como pastizales, y evitar el trafico de maquinaria pesada.

L''ak: Las características físico-químicas es similar a la anterior unidad, excepto por la presencia de fragmentos de roca, por encima del 35 %.

Manejo:

Además de las labores recomendadas para la unidad anterior, se deberá tomar en cuenta para este tipo de suelos, que las labores agrícolas tales como la apertura de hoyos, se dificultaran un poco, pero para el desarrollo de los cultivos establecidos como el palmito no constituye una limitante seria.

Lg-ak: Suelo con textura franca en las dos primeras capas (superficial y subsuperficial). Suelo ácido con concentraciones de Aluminio mayores a 60%, baja capacidad de abastecer potasio; sin embargo la principal limitante es la permanencia de agua por períodos cortos.

Manejo:

Suelo cuya limitante principal (modificador "g-") se debe a la influencia de los arroyos pequeños que cruzan el lote. Esta unidad de suelo resulta ser bueno para el establecimiento de goma, palmito, etc., se recomienda realizar la adición de fertilizantes y enmiendas para poder suplir las deficiencias de los nutrientes del suelo, lo que implica la aplicación de cal o dolomita, fertilizantes a base de potasio. en cantidades que el cultivo requiera y siempre tomando en cuenta la cantidad existente en el suelo; otro de los factores que se debe tomar en cuenta es la selección de cultivos para este tipo de suelos que tienen el modificador "g-", algunos cultivos como: maracuyá, piña, pimienta, te, etc., no son adecuados para estos suelos por la humedad existente.

Lgak: Suelo con textura francosa en los primeros 50 cm, tiene problemas de saturación de agua por poco tiempo, pero lo suficiente como para que se presenten colores grises, en ambos horizontes, mucho mas frecuente en el segundo horizonte los moteados vienen a ser como matriz. Suelo con problemas de exceso de Aluminio (> a 60 % de Sal), suelo ácido y además de tener baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Este tipo de suelos se encuentra cerca del arroyo "La Jota", aparentemente esta unidad adquiere sus características de mal drenado, por la influencia de ese arroyo, de este modo esta superficie siempre tendrá estas condiciones que impedirán la construcción de canales de drenaje, el mejor modo de manejar estos suelos es dejándolo en forma natural o de lo contrario enriquecer con especies forestales adaptados a estas condiciones.

Lg+ak: Suelo con textura franca en los primeros 50 cm de profundidad, saturación de aluminio mayor a 60% (suelos ácidos), baja capacidad del suelo para abastecer potasio, problemas de saturación con agua por periodos muy largos.

Manejo:

Estas unidades se encuentra en los sectores con influencia del arroyo, estos suelos están ubicados en depresiones naturales donde existe acumulaciones de agua por periodos muy largos, lo que impide el desarrollo de la mayoría de los cultivos; el mejor modo de manejar estos suelos es destinarlos para actividades forestales, se puede realizar enriquecimientos con especies adaptadas a este tipo de suelos; o dejar en estado natural.

11.2.10. Módulo: Vicente Quispe

Colonia: Churo Curichal

Sup. Aprox. 26,1 has

Cuadro 41. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor V. Quispe. Churo Curichal, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
LSak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lg+ak	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

La característica principal de los suelos de esta propiedad, es de que cuenta con sedimentos aluviales, deposiciones del río Icersama; la textura es francosa en sus primeros 20 cm y en los siguientes 30 cm cuenta con textura franco arenosa a arenosa. Estos suelos son de fertilidad natural alta; por la textura que presentan son suelos bien drenados, salvo en aquellas depresiones naturales.

Los cultivos establecidos como cítricos, banano, plátano, etc., desarrollan bien, es recomendable realizar el control fitosanitarios correspondiente y realizar programas de aplicación de enmiendas a base de cal (dolomita, preferiblemente), y también aplicar fertilizantes a base de potasio. Es recomendable la mantención de la coberturas implantadas (mucuna, kudzu, etc.)

Lak: Suelo francoso en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %; baja capacidad de abastecer potasio.

LSak Idem anterior, excepto por la textura franco arenosa a arenosa en la capa subsuperficial.

Manejo:

No existe restricción seria para que la mayoría de los cultivos que se desarrollan en este tipo de suelos, sin embargo, debido a la textura franco arenosa con que cuentan, la ausencia de arcilla hace que la capacidad de retener los nutrimentos sea baja, debido a la excesiva precipitación pluvial de la zona existe la posibilidad de un lavado de los principales nutrimentos del suelo, principalmente cationes; en base a ello, se recomienda realizar la implantación de coberturas herbáceas (mucuna, calopogonium, kudzu, etc.), en asocio con los cultivos rentables (cítricos, etc.): las aplicaciones futuras de enmiendas en este caso cal o dolomita y aplicaciones de fertilizantes serán necesarios para la buena producción.

Lg+ak: Suelo con textura francosa en los primeros 50 cm de profundidad; unidad sujeta a un periodo prolongado de saturación con agua, muy cerca de la superficie; suelo sujeto a pérdidas de cationes por lixiviación y cuya consecuencia principal es la elevada saturación de aluminio (> a 60%); baja capacidad para abastecer potasio.

Manejo:

Este tipo de unidad esta ubicado en una depresión natural, afectado directamente por las aguas de los arroyos que cruzan este lote, la superficie que ocupa no es muy significativa; sin embargo estas unidades conviene dejarlas en forma natural.

11.2.11. Módulo: Felix Patiño
Colonia: Litoral
Sup. Aprox. 9,6 has

Cuadro 42. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al señor F. Patiño.
Litoral, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lak (0-10%)	2	1	2	2	2	2	2	2	1

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

A pesar de contar con las características físicas mas favorables (textura francosa), para el desarrollo de cualquier cultivo tropical, la principal limitante de este lote, es la deficiencia de elementos nutritivos, ya que gran parte de su superficie a estado dedicado a la explotación con cultivos de coca por periodos muy largos, es conveniente recuperar estos suelos, con la implantación de coberturas vegetales o la aplicación de insumos como dolomita y fertilizantes.

De los cultivos que se encuentran establecidos, como la piña, será necesario en lo futuro, la aplicación de enmiendas, para disminuir la acidez del suelo; y la aplicación de fertilizantes.

Lak: Suelo francoso en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %, con problemas de lixiviación de cationes, principalmente Ca, Mg y K; baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Para realizar explotaciones agrícolas, se deben tomar en cuenta que los nutrientes que existen en el suelo se agotaran después de haber realizado la tumba y quema del bosque primario, las principales causales son: la excesiva precipitación pluvial de la zona lavara.

los principales nutrimentos del suelo, principalmente cationes; las cosechas sucesivas también extraerán estos elementos; en base a ello, se recomienda realizar la implantación de coberturas herbáceas (mucuna, calopogonium, kudzu, etc.), en asocio con los cultivos rentables (cítricos, etc.); las aplicaciones futuras de enmiendas en este caso cal o dolomita y aplicaciones de fertilizantes serán necesarios para la buena producción.

12. INTERPRETACIÓN Y MANEJO DE UNIDADES FCC ENCONTRADAS EN EL NÚCLEO DE VILLA TUNARI

La interpretación de las unidades FCC se presentan en forma individual, en cada uno de los módulos de los diferentes núcleos; el manejo de las unidades encontradas est n basados en las consideraciones generales realizadas en paginas precedentes, para cada una de los tipos y modificadores.

12.1. Descripción general de suelos.

Dentro del área de acción del Núcleo de Villa Tunari, se encuentra una gran variedad de unidades fisiográficas y varios tipos de suelos; los suelos que están a lo largo de la carretera a Eterazama, tienen una fertilidad natural alta, pero a pesar de ello tienen limitaciones importantes como su alta acidez y bajos contenidos de potasio, en la parte norte del sector, se encuentra suelos con textura franca a franco arcillosa, la principal limitación de estos suelos es la napa freatica fluctuante lo que implica problemas de drenaje deficiente, lo limita el desarrollo de algunos cultivos como la piña, pimienta y maracuyá, principalmente.

Los suelos ubicados cerca de los ríos Eterazama y Matamojo son de fertilidad natural alta, con acidez media, sin embargo la textura de estos suelos es de francosa a franco-arenosa, estos suelos deben sus características a los sedimentos provenientes de la cordillera.

Otra de las zonas es la adyacente a los ríos Veinticuatro y Chapare, estos suelos son los menos ácidos y tienen contenidos mas altos de nutrimentos que la mayoría de los suelos de esta zona, sin embargo aun tienen contenidos bajos de potasio, pero lo suficiente como para poder mantener una explotación agrícola sostenible, las condiciones de inundación al cual están sometidos estos suelos otorgan características de drenaje moderado, con presencia del modificador g- principalmente. A este tipo de suelos se adaptan los cultivos de banano, plátano, guineo, palmito y cítricos principalmente.

12.2. Descripción de unidades FCC encontradas en los módulos

12.2.1. Módulo: Alejandro Terrazas Colonia: Gualberto Villarroel Sup. Aprox. 7,5 has

**Cuadro 43. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor A.
Terrazas, 1996.**

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lg-hk	1	3	1	1	3	3	3	1	1
Lg+hk	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" (insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Los suelos de este lote están ubicados cerca de la llanura de inundación antigua del río Veinticuatro, estos suelos tienen una fertilidad natural alta, el sector que está ubicado cerca al río tiene las características de tener suelo con drenaje moderado (modificador "g-"), hecho que no limita el desarrollo de cultivos como: el banano y el plátano, sin descartar la explotación de los cítricos y el palmito; sin embargo estas condiciones limitan el desarrollo de otros cultivos como el maracuyá, pimienta y la piña: estos últimos cultivos pueden adaptarse bien a los suelos bien drenados que existen en la parte donde no llega la influencia del río.

Los cultivos que se explotan en esta propiedad, como los cítricos desarrollarán bien mientras dure la fertilidad del suelo, es necesario realizar control sobre el aspecto fitosanitario, además la asociación de estos cultivos con leguminosas herbáceas es recomendable, para el mantenimiento de las características del suelo, además de recibir ayuda en el control de malezas. La fertilización periódica es recomendable, especialmente aplicaciones a base de potasio.

Lak: Suelo francoso en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %, con problemas de lixiviación de cationes, principalmente Ca, Mg y K; baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

A este tipo de suelos se adaptan la mayoría de los cultivos tropicales, tienen las características físicas que no limitan el desarrollo de las plantas sin embargo al no recibir sedimentos nuevos (suelos no aluviales), después de haber realizado la tumba y quema del bosque primario, existirá un agotamiento de los nutrimentos del suelo factor que se debe principalmente a: la excesiva precipitación pluvial de la zona lavara los principales nutrimentos del suelo, principalmente cationes; las cosechas sucesivas también extraerán estos elementos; en base a ello, se recomienda realizar la implantación de coberturas herbáceas (mucuna, calopogonium, kudzu, etc.), en asocio con los cultivos rentables (cítricos, etc.); las aplicaciones futuras de enmiendas en este caso cal o dolomita y aplicaciones de fertilizantes serán necesarios para la buena producción.

Lg-hk: Suelo con textura francosa en los primeros 50 cm de profundidad; suelos con saturación de aluminio entre 10 y 60% (suelos poco ácidos); saturación de agua hasta los 50 cm, por períodos suficientes como para producir moteados grises poco frecuentes. Baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

A pesar de tener una fertilidad natural alta, en éste tipo de suelos, la aplicación de fertilizantes a base de potasio es necesario, además de realizar las prácticas de manejo dirigidas mas al aspecto fitosanitario, control de malezas, etc. de acuerdo a las exigencias de cada cultivo, ya que la saturación de agua (permanencia de agua en el sector) dura por poco tiempo (horas solamente), lo que no perjudica el desarrollo de la mayoría de los cultivos adaptados a éstas condiciones. En este tipo de suelos desarrollan satisfactoriamente, los bananos, palmito y cítricos. descartándose el cultivo de la pimienta, maracuyá y piña, por las condiciones de humedad excesiva. En este tipo de suelos si bien tienen nutrimentos en concentraciones moderadas como el Ca, Mg y algo en potasio, los sedimentos que reciben no aportan con nitrógeno, elemento esencial, este macroelemento puede ser suplido por dos vías: una por la aplicación directa a base de fertilizantes químicos o bien los cultivos que se exploten, asociarlas con leguminosas herbáceas.

Lg+hk: Suelo con textura francosa en los primeros 50 cm de profundidad; unidad sujeta a un periodo prolongado de saturación con agua. muy cerca de la superficie; suelo con una acidez media saturación de aluminio (10 a 60%); baja capacidad para abastecer potasio.

Manejo:

Este tipo de unidad esta ubicado en una depresión natural, afectado directamente por las aguas de los arroyos que cruzan este lote, la superficie que ocupa no es muy significativa; sin embargo estas unidades conviene dejarlas en forma natural.

12.2.2. Módulo: Máxima Quiroz

Primer Lote

Colonia: Villa Esteban Arze

Sup. Aprox. 5,0 has

Cuadro 44. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote de la señora M. Quiroz. Villa Esteban Arze, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
LSak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lg-ak	2	3	2	2	3	3	3	2	2
Lg+ak	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Segundo Lote

Colonia: Villa Esteban Arze

Sup. 5,0 has

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lg-ak	2	3	2	2	3	3	3	2	2
Lgak	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Lg+ak	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k". se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Los suelos del primer lote tienen la característica de presentar textura francosa, excelente para el desarrollo de cualquier cultivo, pero la principal limitante constituye ser los problemas de napa freática fluctuante, con saturación de agua por periodos cortos a largos, sin embargo existe suelo bien drenado; al margen de estas limitaciones, este suelo a sido sometido a explotaciones con cultivos esquilmanes, como la piña, sin que se haya realizado adiciones significativas de fertilizantes para la restitución de nutrimentos en el suelo. Los cultivos que van a ser implantados necesitaran adiciones significativas de materiales encalantes como la dolomita. Para la explotación de la superficie que esta afectada por los modificadores de drenaje, será necesario realizar la selección de cultivos adecuados a estas condiciones, se descarta automáticamente los cultivos de piña, maracuyá y pimienta, por que estos no soportan las condiciones de humedad excesiva.

Los suelos del segundo lote no son tan diferentes al primero, ya que las condiciones de desnivel del terreno y la napa freática fluctuante otorgan características al suelo con drenaje deficiente en algunos sectores. Las mismas condiciones de cultivos, hecha en la anterior descripción, son validas para este lote.

Lak: Suelo francoso en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %, con problemas de lixiviación de cationes, principalmente Ca, Mg y K; baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Los suelos de este tipo son los que están un poco mas elevados que el resto de las unidades encontradas. Sin embargo al carecer de los modificadores que identifican los problemas de drenaje, las principales limitantes es que son suelos ácidos, debido a las condiciones climáticas del Chapare existe perdida de cationes (Ca, Mg y K principalmente) además de una severa deficiencia del elemento potasio. Para la mantención de las características físico-químicas del suelo es necesario realizar un manejo adecuado. Este suelo cuenta con textura franca a la cual se adaptan la mayoría de los cultivos, en este tipo de suelo las semillas y las raíces de las plantas no encuentran dificultad para poder desarrollar normalmente; las aplicaciones futuras de enmiendas en este caso cal o dolomita serán necesarios para poder reemplazar los cationes: el asociado de cultivos mayores (cítricos, etc.) con leguminosas herbáceas es necesario a fin de minimizar los costos de control de malezas, otorgar materia orgánica, además se tendrá fertilización nitrogenada; sin embargo dependiendo del requerimiento del cultivo que se explote, en base a los análisis de suelo, se deberán programar fertilizaciones a base de potasio.

LSak: Suelo francoso en la primera capa (0 a 20 cm) y suelo con textura franco arenosa a arenosa en la capa subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %; baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

A pesar de no tener ofrecer limitaciones serias dentro el aspecto físico, para el desarrollo de la mayoría de los cultivos; la principal limitante de este tipo de suelos es la baja capacidad de retener nutrimentos, estos son fácilmente lixiviados a capas mas profundas, debido a estas condiciones los suelos se hacen mas ácidos, cuando se pierde totalmente la cubierta vegetal y no se hace la reposición de los elementos nutritivos perdidos, Entonces para la explotación de cultivos agrícolas se deberá considerar la aplicación de enmiendas, que disminuyan la acidez del suelo y realizar un programa de aplicación fraccionada de fertilizantes químicos, especialmente aquellos a base de potasio. A pesar del manejo que se de adicionando fertilizantes, es necesario asociar los cultivos mayores (cítricos, principalmente) con leguminosas herbáceas, como al mucuna, kudzu y el calopogonium, a fin de mantener las condiciones optimas del suelo.

Lg-ak: Suelo con textura franca en las dos primeras capas (superficial y subsuperficial). Suelo ácido con concentraciones de Aluminio mayores a 60%, baja capacidad de abastecer potasio; sin embargo la principal limitante es la permanencia de agua por períodos cortos.

Manejo:

Suelo cuya limitante principal (modificador "g-") se debe a la napa freatica fluctuante, ya que no existe un arroyo cercano que pueda influir en las condiciones de drenaje del suelo. Esta unidad de suelo resultan ser bueno para el establecimiento de goma, palmito, etc., se recomienda realizar la adición de fertilizantes y enmiendas para poder suplir las deficiencias de los nutrientes del suelo, lo que implica la aplicación de cal o dolomita, fertilizantes a base de potasio, en cantidades que el cultivo requiera y siempre tomando en cuenta la cantidad existente en el suelo; otro de los factores que debemos tomar en cuenta es la selección de cultivos para este tipo de suelos que tienen el modificador "g-". algunos cultivos como: maracuyá, piña, pimienta, te. etc., no son adecuados para estos suelos por la humedad existente.

Lgak: Suelo con textura francosa en los primeros 50 cm, tiene problemas de saturación de agua por poco tiempo, pero lo suficiente como para que se presenten colores grises, en ambos horizontes, mucho mas frecuente en el segundo horizonte los moteados vienen a ser como matriz. Suelo con problemas de exceso de Aluminio (> a 60 % de Sal), suelo ácido y además de tener baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

El desnivel del terreno corroborado con la napa freatica fluctuante otorgan las características de suelo mal drenado (saturación de agua por periodos largos), la mayoría de los cultivos no toleraran estas condiciones: si fuera posible y las condiciones del terreno así lo permiten, se vera la posibilidad de construir canales de drenaje artificiales. sino,

entonces, estas superficies siempre tendrá estas condiciones de drenaje deficiente, el mejor modo de manejar estos suelos es dejándolo en forma natural o de lo contrario enriquecer con especies forestales adaptados a estas condiciones.

Lg+ak: Suelo con textura franca en los primeros 50 cm de profundidad, saturación de aluminio mayor a 60% (suelos ácidos), baja capacidad del suelo para abastecer potasio, problemas de saturación con agua por periodos muy largos.

Manejo:

Estas unidades se encuentra en los sectores con depresiones naturales donde existe acumulaciones de agua por periodos muy largos, lo que impide el desarrollo de la mayoría de los cultivos; el mejor modo de manejar estos suelos es destinarlos para actividades forestales, se puede realizar enriquecimientos con especies adaptadas a este tipo de suelos; o dejar en estado natural.

12.2.3. Módulo: Wilson Valencia

Colonia: San Miguel

Sup. Aprox. 9,6 has

Cuadro 45. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor W. Valencia. San Miguel, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
L'ak	2	2	2	2	2	2	2	2	2
L'ak(0-10%)	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lg-ak	2	3	2	2	3	3	3	2	2
Lgak	3	3	3	3	3	3	3	3	2

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibitivo bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

El tipo de suelo predominante en este lote es el franco bien drenado, pero dentro sus principales limitaciones esta la presencia de fragmentos rocosos, que aparentemente a profundidades mayores a 50 cm se hace mas frecuente, entonces una de las limitaciones que encontraran los cultivos establecidos en estos suelos, será la dificultad en la penetración de sus raíces; las labores de siembra y las practicas de manejo, también se harán un poco difíciles. La limitación desde el punto de vista químico es que estos suelos son ácidos (por lixiviación de bases) y la baja provisión de potasio

De los cultivos establecidos es este lote los cítricos presentan deficiencias de Mg y aparentemente existe deficiencias de microelementos (Zn principalmente), los síntomas observados en las hojas son idénticas a las presentadas por la deficiencia de este elemento. Para el cultivo de palmito, será necesario realizar aplicaciones de enmiendas a base de cal (dolomita) y aplicaciones de fertilizantes en forma fraccionada.

Lak: Suelo franco en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %, con problemas de lixiviación de cationes, principalmente Ca, Mg y K; baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

La superficie de esta unidad es significativa dentro del lote. Este suelo cuenta con textura franca la es favorable para la mayoría de los cultivos, en este tipo de suelo las semillas y las raíces de las plantas no encuentran dificultad para poder desarrollar normalmente; las aplicaciones futuras de enmiendas en este caso cal o dolomita, serán necesarios para poder reemplazar los cationes (Ca y Mg) que son absorbidos por las sucesivas cosechas y perdidos o lixiviados a capas mas profundas; el asociado de cultivos mayores (cítricos, etc.) con leguminosas herbáceas es necesario, a fin de otorgar materia orgánica, además se tendrá fertilización nitrogenada; la aplicación de fertilizantes a base de potasio, es recomendable. Estos suelos en su mayoría son susceptibles a la compactación, las practicas de manejo deberán estar dirigidas a evitar que estos sean utilizados como pastizales, y evitar el trafico de maquinaria pesada.

L'ak: Suelo franco en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %, con problemas de lixiviación de cationes, principalmente Ca, Mg y K; baja capacidad de abastecer potasio, presencia de fragmentos de roca, por encima del 35 %, con diámetros entre 2 mm y 25 cm.

L'ak (0-10%): Idem anterior excepto por la variación en pendiente del terreno el cual baja o sube 10 m, por cada 100 m de terreno horizontal.

Manejo:

Además de las labores recomendadas para la unidad anterior, se deberá tomar en cuenta para este tipo de suelos, que las labores agrícolas tales como la apertura de hoyos, se dificultaran un poco, pero para el desarrollo de los cultivos establecidos como el palmito no constituye una limitante seria.

Lg-ak: Suelo con textura franca en las dos primeras capas (superficial y subsuperficial). Suelo ácido con concentraciones de Aluminio mayores a 60%, baja capacidad de abastecer potasio; sin embargo la principal limitante es la permanencia de agua por períodos cortos.

Manejo:

Suelo cuya limitante principal (modificador "g-") se debe a la influencia de los arroyos pequeños que cruzan el lote. Esta unidad de suelo no ocupan gran superficie dentro el lote sin embargo, resultan ser buenos para el establecimiento de goma, palmito, etc., se recomienda realizar la adición de fertilizantes y enmiendas para poder suplir las deficiencias de los nutrientes del suelo, lo que implica la aplicación de cal o dolomita, fertilizantes a base de potasio, en cantidades que el cultivo requiera y siempre tomando en cuenta la cantidad existente en el suelo; otro de los factores que se debe tomar en cuenta es la selección de cultivos para este tipo de suelos que tienen el modificador "g-", algunos cultivos como: maracuyá, piña, pimienta, te, etc., no son adecuados para estos suelos por la humedad existente.

Lgak: Suelo con textura francosa en los primeros 50 cm, tiene problemas de saturación de agua por poco tiempo, pero lo suficiente como para que se presenten colores grises, en ambos horizontes, mucho mas frecuente en el segundo horizonte los moteados vienen a ser como matriz. Suelo con problemas de exceso de Aluminio (> a 60 % de Sal), suelo ácido y además de tener baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Este tipo de suelos se encuentra cerca del arroyo que cruza este lote, aparentemente esta unidad adquiere sus características de mal drenado, por la influencia de ese arroyo, de este modo esta superficie siempre tendrá estas condiciones que impedirán la construcción de canales de drenaje, el mejor modo de manejar estos suelos es dejándolo en forma natural o de lo contrario enriquecer con especies forestales adaptados a estas condiciones.

12.2.4. Módulo: Isaac Quiroz

Colonia: Tacuaral

Sup. Aprox. 10,0 has

Cuadro 46. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor I. Quiroz. Tacuaral, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lg-ak	2	3	2	2	3	3	3	2	2
Lg+ak	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Estos suelos, cuentan con las características de textura favorables para que cualquier cultivo desarrolle normalmente, pero la principal limitación es la presencia de los modificadores "g-" y "g+", debido a la saturación de agua por periodos considerables; la napa freatica fluctuante es la principal causante para la aparición de estos modificadores, los colores grises o moteados, son comunes en las dos capas observadas, pero debido a las depresiones naturales del terreno, unos suelos son menos drenados que otros.

Los suelos con el modificador "g" no son tolerados por la mayoría de los cultivos, y mucho peor aquellos suelos con "g+". Los suelos bien drenados de este lote se encuentran, actualmente, con el cultivo de coca, estos suelos, una vez retirada la coca, será necesario recuperarlas, a través de un "enchumado" natural o de lo contrario realizar la implantación de leguminosas herbáceas.

Los cítricos que han sido transplantados en los suelos con los modificadores "g-" y "g+", desarrollaran bien, durante el periodo donde las precipitaciones disminuyen notablemente, pero cuando estas ultimas aumenten la detención del crecimiento será significativo y algunas plantas ubicadas en suelos con el modificador "g+" morirán por falta de oxigeno en el suelo.

Lak: Suelo franco en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %, con problemas de lixiviación de cationes, principalmente Ca, Mg y K; baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Los suelos de este tipo son los que están un poco más elevados que el resto de las unidades encontradas. Sin embargo al carecer de los modificadores que identifican los problemas de drenaje, la principal limitante es que son suelos ácidos, debido a las condiciones climáticas del Chapare existe pérdida de cationes (Ca, Mg y K principalmente) además de una severa deficiencia del elemento potasio. Para la mantención de las características físico-químicas del suelo es necesario realizar un manejo adecuado. Este suelo cuenta con textura franca a la cual se adaptan la mayoría de los cultivos, en este tipo de suelo las semillas y las raíces de las plantas no encuentran dificultad para poder desarrollar normalmente; las aplicaciones futuras de enmiendas en este caso cal o dolomita serán necesarios para poder reemplazar los cationes perdidos; el asociado de cultivos mayores (cítricos, etc.) con leguminosas herbáceas es necesario a fin de minimizar los costos de control de malezas, otorgar materia orgánica, además se tendrá fertilización nitrogenada; sin embargo dependiendo del requerimiento del cultivo que se explote, en base a los análisis de suelo, se deberán programar fertilizaciones a base de potasio.

Lg-ak: Suelo con textura franca en las dos primeras capas (superficial y subsuperficial). Suelo ácido con concentraciones de Aluminio mayores a 60%, baja capacidad de abastecer potasio; sin embargo la principal limitante es la permanencia de agua por períodos cortos.

Manejo:

Suelo cuya limitante principal (modificador "g-") se debe a la napa freática fluctuante, ya que no existe un arroyo cercano que pueda influir en las condiciones de drenaje del suelo. Esta unidad de suelo resulta ser bueno para el establecimiento de goma, palmito, pero no tanto, para el establecimiento de cítricos, ya que los problemas de drenaje asociados con la alta acidez del suelo afectarán seriamente al desarrollo del cultivo, entonces es necesario la adición de fertilizantes y enmiendas para poder suplir las deficiencias de los nutrientes del suelo, lo que implica la aplicación de cal o dolomita, fertilizantes a base de potasio, en cantidades que el cultivo requiera y siempre tomando en cuenta la cantidad existente en el suelo; otro de los factores que debemos tomar en cuenta es la selección de cultivos para este tipo de suelos que tienen el modificador "g-", algunos cultivos como: maracuyá, piña, pimienta, te, etc., no son adecuados para estos suelos por la humedad existente.

Lg+ak: Suelo con textura franca en los primeros 50 cm de profundidad, saturación de aluminio mayor a 60% (suelos ácidos), baja capacidad del suelo para abastecer potasio, problemas de saturación con agua por periodos muy largos.

Manejo:

Es significativa la superficie que es ocupada por esta unidad, ubicada en los sectores con depresiones naturales donde existe acumulaciones de agua por periodos muy largos, lo que impide el desarrollo de la mayoría de los cultivos; el mejor modo de manejar estos suelos es destinarlos para actividades forestales, se puede realizar enriquecimientos con especies adaptadas a este tipo de suelos; o dejar en estado natural.

**12.2.5. Módulo: Oscar Zabala
 Colonia: General Roman
 Sup. Aprox. 17,0 has**

Cuadro 47. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor O. Zabala. Gral. Roman, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lhk	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Lg-hk	1	3	1	1	3	3	3	1	1
Lghk	2	3	2	2	3	3	3	2	2
LSghk	2	3	2	2	3	3	3	2	2

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Los suelos de este lote constituyen un depositario de sedimentos del río Veinticuatro, antigua llanura de inundación, los sedimentos laminares dejados tienen una fertilidad natural alta, son suelos cuya acidez es media, hecho que permite la alta disponibilidad de elementos nutritivos y que los cultivos pueden absorber fácilmente. Este tipo de suelos son aptos para la explotación de bananos, plátanos, guineos, palmitos y cítricos especialmente: por las condiciones de inundación que tienen estos suelos, se descarta la

explotación de piña, pimienta y maracuyá, ya estos cultivos no soportan humedades excesivas en el suelo.

Los cultivos que se exploten en este tipo de suelos requerirán mayor atención en el manejo del aspecto fitosanitario y el control de malezas; un hecho importante que se debe considerar es que los sedimentos depositados no contienen nitrógeno, entonces las deficiencias en los cultivos serán principalmente por la falta de este elemento, la implantación de coberturas con leguminosas, en asocio, suele ser, el mejor modo de suplir este elemento.

Lhk. Suelo con textura francosa en las dos capas observadas (hasta 50 cm), con acidez media, baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Estos suelos son mas o menos bien drenados, aptos para la mayoría de los cultivos explotados en el Chapare, con insumos normales, las adiciones de fertilizantes a base de potasio serán necesarios en lo futuro, no es necesario la aplicación de enmiendas como la cal o dolomita; es preferible en este tipo de suelos dedicar mas el manejo al aspecto fitosanitario, control de malezas y manejo de los aspectos de producción.

Lg-hk: Suelo con textura francosa en los primeros 50 cm de profundidad; suelos con saturación de aluminio entre 10 y 60% (suelos poco ácidos); saturación de agua hasta los 50 cm, por períodos suficientes como para producir moteados grises poco frecuentes. Baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Estas unidades son las que ocupan la mayor cantidad de superficie del lote. Por la fertilidad natural alta de éste tipo de suelos, las prácticas de manejo deben estar dirigidas mas al aspecto fitosanitario, control de malezas, etc. de acuerdo a las exigencias de cada cultivo, ya que la saturación de agua (permanencia de agua en el sector) dura por poco tiempo (horas solamente), lo que no perjudica el desarrollo de la mayoría de los cultivos adaptados a éstas condiciones. Programas de fertilizaciones a base de potasio serán necesarias, en aquellos cultivos que son explotados por periodos de mas de tres años.

Lghk: Suelo con textura francosa dentro los primeros 50 cm: suelos poco ácidos (saturación de aluminio entre 10 y 60%); saturación de agua por períodos largos, condición en el suelo que muestra colores grises en todo el horizonte; Baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Este tipo de unidades ocupan pequeñas superficies del lote y se encuentran generalmente al los lados del río y arroyos. Las condiciones de fertilidad natural, son buenos en éste tipo de suelos, pero la principal limitante es la saturación del suelo por agua, por períodos relativamente largos, para el mayor aprovechamiento de las superficies con estos modificadores es recomendable realizar una selección de cultivos adaptados a estas condiciones, luego se vera la posibilidad de construir canales de drenaje, tomando en cuenta la profundidad radicular del cultivo.

LSghk: Suelo con textura franca en la capa superficial (hasta 20 cm), la textura se hace mas arenosa o franco arenosa en los siguientes 30 cm de profundidad (20 a 50 cm). suelo con saturación de agua por periodos largos, acidez media con saturación de aluminio entre 10 y 60%, baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Este tipo de suelos, se encuentran cerca del área de influencia del río Veinticuatro, se puede explotar estos suelos en la época donde la crecida de los ríos es menos frecuente, pero solamente con cultivos que tengan ciclos de vida cortos (cultivos anuales), los cultivos perennes corren el riesgo de ser afectados por la crecida inundación del río. Es mejor dejar este tipo de suelos en forma natural, ya que la vegetación constituye un defensivo natural o faja de seguridad contra el río.

12.2.6. Módulo: Humberto Valencia

Colonia: Gualberto Villarroel

Sup. Aprox. 3,5 has

Cuadro 48. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor H. Valencia. G. Villarroel, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lg-hk	1	3	1	1	3	3	3	1	1
Lg+ak	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.

3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Una parte del lote, casi el 50%, esta conformado por sedimentos laminares provenientes de los depósitos que realizo el río Veinticuatro en sus frecuentes inundaciones; sin embargo constituye llanura antigua de inundación. Debido a las anteriores condiciones, este suelo cuenta con una fertilidad natural alta, pero con saturación de agua por periodos cortos. Los restantes 50% son suelos que nunca recibieron sedimentos del río; la principal limitación de este tipo de suelo es la acidez del suelo y la deficiencia de elementos nutritivos, principalmente cationes. Dentro la aptitud de estos suelos esta la explotación de banano, plátano, cítricos y palmito, con insumos normales en la zona de influencia del río; los suelos con problemas de acidez, son suelos bien drenados, que pueden soportar el cultivo de maracuyá, pimienta y piña.

Lak: Suelo franco en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %, con problemas de lixiviación de cationes, principalmente Ca, Mg y K; baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

A pesar de tener una textura donde la mayoría de los cultivos se adaptan, se recomienda realizar la implantación de coberturas herbáceas (mucuna, calopogonium, kudzu, etc.), en asocio con los cultivos rentables (cítricos, etc.); las aplicaciones futuras de enmiendas en este caso cal o dolomita y aplicaciones de fertilizantes serán necesarios para la buena producción de cualquier cultivo; sin embargo la principal actividad de manejo es que este tipo de suelos no sean destinados a actividades pecuarias, ya que son fáciles de compactar.

Lg-hk: Suelo con textura francosa en los primeros 50 cm de profundidad, suelo con saturación de agua hasta los 50 cm, por periodos suficientes como para producir moteados grises poco frecuentes. Baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Estos suelos cuentan con una fertilidad natural alta (pH 5,0), los sedimentos dejados por las inundaciones periódicas del río Veinticuatro constituyen un aporte significativo, para los cultivos adaptados a estas condiciones será necesario solamente realizar el manejo de los aspectos de producción tales como el deshoje, deshije, desbellotado, etc. Otros cultivos como los cítricos y el palmito desarrollaran bien. es necesario tener cuidado que en el período de establecimiento no coincida con el período de inundación del río, ya que si el agua llega a cubrir las plantas estas pueden morir por falta de oxígeno. En lo futuro, especialmente en los bananos, se recomienda realizar la aplicación de fertilizantes a base

de potasio, siempre tomando en cuenta la cantidad existente en el suelo y el requerimiento del cultivo. La implantación de coberturas de leguminosas herbáceas, también es recomendable, para la provisión de nitrógeno y el control de malezas.

Lg+ak: Suelo con textura franca en las dos primeras capas (superficial y subsuperficial). Suelo ácido, con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60%, baja capacidad de abastecer potasio. La principal limitante de estos suelos es la saturación por agua por periodos muy largos.

Manejo:

Esta unidad encontrada en el lote, aparentemente constituye una vía de escape de las aguas o mas bien es un canal de drenaje natural.

12.2.7. MODULO: Teodora Huanca

Primer Lote

Colonia: Unión Utheo

Sup. Aprox. 3,0 has

Cuadro 49. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote de la señora T. Huanca. Unión Utheo, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lg-hk	1	3	1	1	3	3	3	1	1
Lghk	2	3	2	2	3	3	3	2	2
Lg+hk	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Segundo Lote

Colonia: Unión Utheo

Sup. Aprox. 4,0 has

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lg-hk	1	3	1	1	3	3	3	1	1

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" (insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

La característica principal de estos suelos es que son de carácter aluvial, el río Veinticuatro y el brazo de éste, el río Utheo, inundan periódicamente esta región, en esas inundaciones depositan sedimentos laminares que son ricos en elementos nutritivos. De hecho son suelos de una fertilidad natural alta, acidez media, que permite que en el suelo los elementos nutritivos sean mas disponibles para el aprovechamiento de las plantas. Por las características de inundación que tiene, estos suelos presentan el modificador "g-", que implica la saturación con agua por periodos cortos.

Este tipo de suelos es apto para el cultivo de bananos, plátanos, guineos, palmito y cítricos; habrá disminución de rendimientos en aquellos suelos donde existan saturaciones con agua por periodos muy largos. Una vez establecidos los cultivos adaptados a estas condiciones será necesario enfocar el manejo, con mayor énfasis, a las labores de control de malezas y manejo de los factores de producción.

Lg-hk: Suelo con textura francosa en los primeros 50 cm de profundidad; suelos con saturación de aluminio entre 10 y 60% (suelos poco ácidos); saturación de agua hasta los 50 cm, por periodos suficientes como para producir moteados grises poco frecuentes. Baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Prácticamente toda la superficie del lote esta ocupada por este tipo de unidad. A pesar de tener una fertilidad natural alta éste tipo de suelos, cuentan con una baja capacidad de abastecer potasio, entonces en aquellos cultivos exigentes en este elemento, como el banano, será necesario realizar aplicaciones de fertilizantes a base de potasio. Mas que en el aspecto de fertilización, se debe centralizar las actividades, mas en el manejo del aspecto fitosanitario, control de malezas, etc. de acuerdo a las exigencias de cada cultivo, ya que la saturación de agua (permanencia de agua en el sector) dura por poco tiempo (horas solamente), lo que no perjudica el desarrollo de la mayoría de los cultivos adaptados a éstas condiciones.

Lghk: Suelo con textura francosa dentro los primeros 50 cm; suelos poco ácidos (saturación de aluminio entre 10 y 60%); saturación de agua por periodos largos, condición en el suelo que muestra colores grises en todo el horizonte; Baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Este tipo de unidades ocupan pequeñas superficies del lote y se encuentran generalmente en pequeñas depresiones del terreno. Las condiciones de fertilidad natural, son buenos en éste tipo de suelos, pero la principal limitante es la saturación del suelo por agua, por

períodos relativamente largos, para el mayor aprovechamiento de las superficies con estos modificadores es recomendable realizar una selección de cultivos adaptados a estas condiciones, luego se vera la posibilidad de construir canales de drenaje, tomando en cuenta la profundidad radicular del cultivo.

Lg+hk: Suelo con textura francosa dentro los primeros 50 cm; suelos poco ácidos (saturación de aluminio entre 10 y 60%); saturación de agua por períodos muy largos, condición en el suelo que muestra colores grises en todo el horizonte; baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Estas unidades se encuentran dentro del lote como canales de drenaje natural, es mejor dejarlas en estado natural.

12.2.8. Módulo: Alberto Velez

Colonia: San Miguel

Sup. Aprox. 7,3 has

Cuadro 50. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor A. Velez. San Miguel, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
L'ak	2	2	2	2	2	2	2	2	2
L''ak	2	2	2	2	2	2	3	2	2
Lg-ak	2	3	2	2	3	3	3	2	2

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

La unidad predominante en este lote es la que tienen textura francosa, pero con la presencia de fragmentos rocosos, en diversos grados, estas inclusiones de roca (L''ak),

perjudican en cierto grado el desarrollo de las raíces de los cultivos establecidos en este tipo de unidades, por la dificultad de penetración; al margen de ello algunas actividades agrícolas se dificultan seriamente, como la apertura de hoyos, desmalezado, etc.

Los cultivos establecidos en esta propiedad, como el palmito desarrollaran normalmente, pero será necesario realizar las adiciones de nutrimentos en forma de fertilizantes químicos y también la adición de dolomita; los cítricos también necesitan la aplicación de fertilizantes a base de potasio y dolomita según el requerimiento establecido por un previo análisis de suelo.

Lak: Suelo francoso en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %, con problemas de lixiviación de cationes, principalmente Ca, Mg y K; baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

La superficie de esta unidad es significativa dentro del lote. Este suelo cuenta con textura franca a la cual es favorable para la mayoría de los cultivos, en este tipo de suelos es necesario las aplicaciones de enmiendas, en este caso cal o dolomita para poder reemplazar los cationes (Ca y Mg) que son absorbidos por las sucesivas cosechas y perdidos o lixiviados a capas mas profundas; el asociado de cultivos mayores (cítricos, etc.) con leguminosas herbáceas es necesario, a fin de otorgar materia orgánica, además se tendrá fertilización nitrogenada; también se deberá realizar fertilizaciones a base de potasio. Estos suelos en su mayoría son susceptibles a la compactación, las practicas de manejo deberán estar dirigidas a evitar que estos sean utilizados como pastizales, y evitar el trafico de maquinaria pesada.

L'ak: Suelo francoso en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %, con problemas de lixiviación de cationes, principalmente Ca, Mg y K; baja capacidad de abastecer potasio, presencia de fragmentos de roca, por encima del 35 %, con diámetros entre 2 mm y 25 cm.

L''ak: Idem anterior excepto por la presencia de mayor cantidad de fragmentos rocosos, mas de 35% con diámetros comprendidos entre 2 mm y 25 cm.

Manejo:

Además de las labores recomendadas para la unidad anterior, se deberá tomar en cuenta para este tipo de suelos, que las labores agrícolas tales como la apertura de hoyos, se dificultaran un poco, pero para el desarrollo de los cultivos establecidos como el palmito no constituye una limitante seria, esto para el caso de la unidad L'ak; sin embargo cuando la presencia de fragmentos de rocas se hace mas frecuente (L''ak), en cierto grado el desarrollo radicular es perjudicado, y mucho mas las labores agrícolas, bajo estas condiciones es mejor dejar en estado natural o manejarlos desde el punto de vista forestal.

Lg-ak: Suelo con textura franca en las dos primeras capas (superficial y subsuperficial). Suelo ácido con concentraciones de Aluminio mayores a 60%, baja capacidad de abastecer potasio; sin embargo la principal limitante es la permanencia de agua por períodos cortos.

Manejo:

Suelo cuya limitante principal (modificador "g-") se debe a la influencia del arroyo que cruza el lote. Estas unidades de suelo no ocupan gran parte de la superficie dentro del lote sin embargo, cuando se va a cultivar plantas susceptibles a estas condiciones será necesario la construcción de canales de drenaje, sin embargo algunos cultivos como la goma, palmito, y cítricos, etc., se adaptan a estas condiciones. Para un manejo efectivo se recomienda realizar la adición de fertilizantes y enmiendas para poder suplir las deficiencias de los nutrientes del suelo, lo que implica la aplicación de cal o dolomita, fertilizantes a base de potasio, en cantidades que el cultivo requiera y siempre tomando en cuenta la cantidad existente en el suelo; otro de los factores que se debe tomar en cuenta es la selección de cultivos para este tipo de suelos que tienen el modificador "g-", algunos cultivos como: maracuyá, piña, pimienta, te, etc., no son adecuados para estos suelos por la humedad existente.

12.2.9. Módulo: Juvenal Muñoz

Colonia: Porvenir

Sup. Aprox. 6,5 has

Cuadro 51. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor J. Muñoz, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" (insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Prácticamente toda la superficie del lote tienen la unidad Lak. La única dificultad de este tipo de suelos es, que cuando se realiza la tumba, quema; los cultivos agrícolas perennes tienen rendimientos altos, los primeros años, luego va disminuyendo; es necesario para estos suelos realizar la aplicación de fertilizantes y enmiendas a fin de tener rendimientos sostenidos.

Lak: Suelo franco en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %, con problemas de lixiviación de cationes, principalmente Ca, Mg y K; baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Estos suelos tienen las características físicas que no limitan el desarrollo de las plantas, sin embargo, a medida que transcurre el tiempo existirá un agotamiento de los nutrientes del suelo factor que se debe principalmente a que la excesiva precipitación pluvial de la zona lava los principales nutrientes del suelo, principalmente cationes; las cosechas sucesivas también extraerán estos elementos; en base a ello, se recomienda realizar la implantación de coberturas herbáceas (mucuna, calopogonium, kudzu, etc.), en asocio con los cultivos rentables (cítricos, etc.); las aplicaciones futuras de enmiendas en este caso cal o dolomita y aplicaciones de fertilizantes serán necesarios para la buena producción.

12.2.10. MODULO: Hugo Herrera

Colonia: Chipiriri

Sup. Aprox. (sin cuantificar)

Cuadro 52. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor H. Herrera. Chipiriri, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lak(0-10%)	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lak(0-15%)	2	1	2	2	2	2	2	2	1
L'ak	2	2	2	2	2	2	2	2	1
Lgak	3	3	3	3	3	3	3	3	2

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.

2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Los suelos de esta propiedad, están ubicados cerca del río Chipiriri, la textura que presenta es franco a francosa arenosa, son suelos con buen drenaje, sin embargo existe una ligera variación en la topografía del terreno, con pendientes que van des 0 a 15%; Existe inclusiones de suelos con fragmentos de roca. La principal limitante de estos suelos es la acidez ($\text{pH} < 4,8$), al tener su textura arenosa, tendrá baja capacidad de retener sus nutrimentos y estos serán lixiviados a capas mas profundas (principalmente el Ca, Mg y K), esta perdida es lo que ocasiona la condición ácida del suelo.

Sin embargo estos suelos son aptos para la explotación del cultivo de piña, para lo cual será necesario la adición de enmiendas a base de cal (dolomita), y realizar un programa de aplicación de fertilizantes en forma fraccionada.

Lak: Suelo francoso en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %, con problemas de lixiviación de cationes, principalmente Ca, Mg y K; baja capacidad de abastecer potasio.

Lak (0-10%), Lak (0-15%): Idem anterior, excepto por la pendiente del terreno, el cual baja o sube 10 a 15 metros por cada 100 metros de terreno.

Manejo:

Las características físico-químicas de este tipo de unidades es favorable para el desarrollo de la mayoría de los cultivos priorizados en el Chapare, sin embargo la desventaja de este tipo de suelos es que pierden fácilmente sus elementos nutritivos principalmente los cationes, esta perdida es debida a la excesiva precipitación de la zona, además estos son extraídos en las sucesivas cosechas que se realizan; los primeros años después de realizado el desmonte y la quema, los rendimientos serán satisfactorios, pero ira disminuyendo paulatinamente, si no se hacen adiciones de fertilizantes y enmiendas.; de este modo se recomienda realizar el asocio de los cultivos mayores como los cítricos con coberturas herbáceas (mucuna, calopogonium, kudzu, etc.) las aplicaciones futuras de enmiendas en este caso cal o dolomita y aplicaciones de fertilizantes son necesarios para la buena producción de cualquier cultivo; sin embargo la principal actividad de manejo es que este tipo de suelos no sean destinados a actividades pecuarias, ya que son fáciles de compactar.

La pendiente no constituye una limitante seria para el establecimiento de cualquier cultivo, generalmente son suelos bien drenados aptos para el cultivo de la piña, ya que este requiere de suelos bien aireados.

L'ak: Suelo francoso en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %, con problemas de lixiviación de cationes, principalmente Ca, Mg y K; baja capacidad de abastecer potasio; además de presencia de fragmentos de roca, entre 15 a 35% con diámetros mayores a 2 mm.

Manejo:

Las mismas consideraciones de manejo, hechas para las anteriores unidades, son validas para este tipo de suelos, ya que la presencia de fragmentos de roca y el porcentaje de aparición no es una limitante seria para las actividades agrícolas.

Lgak: Suelo con textura francosa en los primeros 50 cm, tiene problemas de saturación de agua por poco tiempo, lo suficiente como para que se presenten colores grises, en todo el horizonte, moteados o como matriz. Suelo con problemas de exceso de Aluminio (> a 60 % de Sal), suelo ácido y además de tener baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Esta unidad es una pequeña inclusión dentro de la unidad mayor Lak, debido principalmente a la acumulación de agua temporal, es mejor no realizar ningún tipo de manejo y dejarla en forma natural.

12.2.11. MODULO: Luis Churata
Colonia: Gualberto Villarroel
Sup. Aprox. 10,0 has

Cuadro 53. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor L. Churata. G. Villarroel, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
L'ak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lg-hk	1	3	1	1	3	3	3	1	1
Lgak	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los

suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.

2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.

3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Este lote está ubicado en una terraza alta, pero aun así tiene variación en la topografía del terreno existiendo depresiones naturales, donde existe acumulaciones de agua que dan al suelo características del modificador "g-"; no existe, en gran proporción, la influencia del río Veinticuatro (suelos no aluviales); existe inclusiones de fragmentos rocosos en diferentes proporciones y en diferentes lugares del lote.

Estos suelos son aptos para el cultivo de banano, palmito y cítricos principalmente. De los cultivos establecidos como el banano, es necesario un manejo del aspecto fitosanitario y el control de malezas. Las plantaciones de cítricos requieren ser asociadas con leguminosas herbáceas.

Lak: Suelo franco en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %, con problemas de lixiviación de cationes, principalmente Ca, Mg y K; baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

A pesar de tener una textura donde la mayoría de los cultivos se adaptan, se recomienda realizar la implantación de coberturas herbáceas (mucuna, calopogonium, kudzu, etc.), en asocio con los cultivos rentables (cítricos, etc.); las aplicaciones futuras de enmiendas en este caso cal o dolomita y aplicaciones de fertilizantes serán necesarios para la buena producción de cualquier cultivo; sin embargo la principal actividad de manejo es que este tipo de suelos no sean destinados a actividades pecuarias, ya que son fáciles de compactar.

L'ak: Suelo franco en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %, con problemas de lixiviación de cationes, principalmente Ca, Mg y K; baja capacidad de abastecer potasio. Presencia de fragmentos rocosos en un porcentaje entre 15 a 35%, con diámetros mayores a 2 mm.

Manejo:

La frecuencia de aparición, de estas unidades es indistinta en el lote, sin embargo el tamaño de los fragmentos rocosos no son lo suficientemente grandes como para limitar

seriamente las actividades de manejo de los cultivos. De todos los cultivos mencionados en el cuadro, los cítricos y el palmito se adaptan bien a estas condiciones.

Las consideraciones de manejo hechas para la anterior unidad son validas también para este tipo de suelos.

Lg-ak: Suelo con textura franca en las dos primeras capas (superficial y subsuperficial). Suelo ácido con concentraciones de Aluminio mayores a 60%, baja capacidad de abastecer potasio; sin embargo la principal limitante es la permanencia de agua por períodos cortos.

Manejo:

Este tipo de suelos ocupa gran parte de la superficie del lote; cuya limitante principal (modificador "g-") se debe a la presencia de napa freatica fluctuante y a la influencia de los arroyos pequeños que cruzan el lote; sin embargo este tipo de suelo son mucho mas bajos que los anteriores. Estas unidades de suelos resultan ser buenos para el establecimiento de banano, plátano y guineo, no descartándose el cultivo de palmito, goma, y cítricos, etc. se recomienda realizar la adición de fertilizantes y enmiendas para poder suplir las deficiencias de los nutrientes del suelo, lo que implica la aplicación de cal o dolomita, fertilizantes a base de potasio, en cantidades que el cultivo requiera; otro de los factores que debemos tomar en cuenta es la selección de cultivos para este tipo de suelos que tienen el modificador "g-", algunos cultivos como: maracuyá, piña, pimienta, te, etc., no son adecuados para estos suelos por la humedad existente.

Lgak: Suelo con textura francosa en los primeros 50 cm, tiene problemas de saturación de agua por poco tiempo, lo suficiente como para que se presenten colores grises, en todo el horizonte, moteados o como matriz. Suelo con problemas de exceso de Aluminio (> a 60 % de Sal), suelo ácido y además de tener baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Este tipo de unidad, se da principalmente en aquellos lugares que sirven de vía de escape para las aguas de esorrentia (canales de drenaje natural). Estos suelos es mejor dejarlas en estado natural.

12.2.12. Módulo: Martín Pinto
PRIMER LOTE
Colonia: Chipiriri
Sup. Aprox. 5,0 has

Cuadro 54. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al lote del señor M. Pinto. Chipiriri, 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
L'ak	2	2	2	2	2	2	2	2	1
Lak(0-20%)	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lak(0-60%)	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Lak(0-70%)	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Lak(0-80%)	3	3	3	3	3	3	3	3	3

SEGUNDO LOTE

Sup. 2,0 has

Colonia: Villa Esteban Arze

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lg-ak	2	3	2	2	3	3	3	2	2

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Este lote esta ubicado al pie de las colinas; las condiciones de textura (francosa) es favorable para el desarrollo de cualquier cultivo, pero la principal limitante es la pendiente excesiva, en la cual es peligroso realizar el desmontado por correrse el riego de la ocurrencia de una erosión hídrica.

Los suelos que están en la parte plana, han sido explotados continuamente, y la principal limitante es la alta acidez del suelo, ocasionada principalmente por la perdida de los elementos nutritivos ya sea por lixiviación o por que son absorbidos en las cosechas de los

diferentes cultivos. Para tener una producción mas o menos sostenible es recomendable que estos suelos sean recuperados desde el punto de vista de la fertilidad; la implantación de coberturas vivas como el kudzu, mucuna, desmodium, etc. son los mas favorables para cumplir este fin; si es que tenemos un cultivo implantado será necesario adicionar al suelo enmiendas a base de cal (dolomita), de manera paralela realizar un programa de aplicación de fertilizantes, según el requerimiento del cultivo.

Lak: Suelo francoso en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %, con problemas de lixiviación de cationes, principalmente Ca, Mg y K; baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

A pesar de tener una textura donde la mayoría de los cultivos se adaptan, se recomienda realizar la implantación de coberturas herbáceas (mucuna, calopogonium, kudzu, etc.), en asocio con los cultivos rentables (cítricos, etc.); las aplicaciones futuras de enmiendas en este caso cal o dolomita y aplicaciones de fertilizantes serán necesarios para la buena producción de cualquier cultivo.

L'ak: Suelo francoso en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %, con problemas de lixiviación de cationes, principalmente Ca, Mg y K; baja capacidad de abastecer potasio. Presencia de fragmentos rocosos en un porcentaje entre 15 a 35%, con diámetros mayores a 2 mm.

Manejo:

Esta unidad se encuentra al pie de la colinas. La presencia de fragmentos de roca no tienen el tamaño suficientemente grande como para limitar seriamente las actividades de manejo de los cultivos. De todos los cultivos mencionados en el cuadro, los cítricos se adaptan bien a estas condiciones.

Las consideraciones de manejo hechas para la anterior unidad son validas tambien para este tipo de suelos.

Lak (0-20%): Suelo franco en las dos capas superficial y subsuperficial, con problemas de acidez (saturación de aluminio por encima de los 60%), baja capacidad de abastecer potasio; existe una variación en la topografía del terreno, esta baja o sube 20 metros cada 100 metros de distancia horizontal.

Manejo:

La pendiente poco pronunciada no constituye una limitante seria, mas bien estos suelos por la pendiente que tienen, suelen ser bien drenados, aptos para el establecimiento de

piña. Las consideraciones de manejo realizadas para la unidad Lak, son validas para este tipo de suelo.

Lak (0 - 60%), Lak (0 - 70%), Lak (0 - 80%): Suelos con textura franca en las dos capas, superficial y subsuperficial, suelo ácido (saturación de aluminio mayor a 60%), baja capacidad de abastecer potasio. Pendientes excesivas mayores a 50%.

Manejo:

En estas unidades, las pendientes son pronunciadas y la erosión es un problema si se retira la cobertura vegetal, para un buen manejo deben usarse los cultivos y métodos de manejo que aseguren la completa cobertura vegetal del suelo.

Lg-ak: Suelo con textura francosa en la capa superficial y subsuperficial, suelo con alta acidez, por lixiviación de cationes, Ca, Mg y K principalmente, existe mayor concentración de aluminio (tóxico para la mayoría de las plantas), baja capacidad de abastecer potasio. La principal limitante de este tipo de suelos es la saturación con agua por periodos cortos.

Manejo:

Este tipo de suelos generalmente cuya limitante principal es la saturación con agua de la capa subsuperficial, esta saturación se debe principalmente a la napa freatica fluctuante, si es posible se deberá construir canales de drenaje artificiales o de lo contrario realizar la selección de cultivos adaptados a estas condiciones. Otro de los aspectos mas importantes es que para bajar la acidez del suelo se deberá aplicar enmiendas a base de cal o dolomita y paralelamente a ello aplicar fertilizantes, según el requerimiento del cultivo. Otro de los aspectos mas económicos es la utilización de coberturas vegetales, leguminosas herbáceas principalmente, como la mucuna, kudzu, calopogonium, etc.: a fin de otorgar materia orgánica, nitrógeno simbiótico y además controlar las malezas.

12.2.13. MODULO COMUNAL

Colonia: Kilometro 21, San Francisco

Sup. Aprox. 3,5 has

Cuadro 55. Unidades FCC halladas en campo correspondiente al Modulo Comunal, Km. 21, San Francisco 1996.

Unds FCC	Banano	Piña	Palmito	Cítricos	Maracuyá	Pimienta	Té	Goma	Pastos
Lak	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Lgak	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ESCALA DE CLASIFICACIÓN

1. Se puede producir el cultivo con insumos "normales" (insumos necesarios para establecer y reemplazar los nutrientes extraídos en las cosechas). Ya que casi todos los suelos tienen el modificador "k", se considera como insumos "normales" a niveles altos de fertilización con K.
2. Es necesario un alto nivel de insumos para producir este cultivo, especialmente durante el período de establecimiento.
3. Son necesarios altos niveles de insumos, o el cultivo no es adecuado. El costo de corregir las limitaciones puede ser prohibido bajo circunstancias actuales.

Descripción de unidades.

Las cuatro hectáreas observadas, presenta dos tipos de suelo uno bien drenado (Lak), en el cual se pueden explotar cítricos, palmito, piña (pucallpa), banano con altos insumos; al segunda unidad encontrada (Lgak), presenta serias limitaciones de drenaje debido a una napa freática fluctuante. Algunos cultivos como los cítricos pueden desarrollar mas o menos bien, pero disminuciones en el rendimiento.

Lak: Suelo franco en las dos capas: superficial y subsuperficial, suelo ácido con porcentaje de saturación de aluminio mayor a 60 %, con problemas de lixiviación de cationes, principalmente Ca, Mg y K: baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

A pesar de tener una textura donde la mayoría de los cultivos se adaptan, se recomienda realizar la implantación de coberturas herbáceas (mucuna, calopogonium, kudzu, etc.), en asocio con los cultivos rentables (cítricos, etc.); las aplicaciones futuras de enmiendas en este caso cal o dolomita y aplicaciones de fertilizantes serán necesarios para la buena producción de cualquier cultivo.

Lgak: Suelo con textura francosa en los primeros 50 cm. tiene problemas de saturación de agua por poco tiempo, lo suficiente como para que se presenten colores grises, en todo el horizonte, moteados o como matriz. Suelo con problemas de exceso de Aluminio (> a 60 % de Sal), suelo ácido y además de tener baja capacidad de abastecer potasio.

Manejo:

Estos suelos, tienen una limitación será el cual es la napa freática fluctuante, para la explotación de esta unidad es mejor realizar la selección de cultivos adaptados a estas condiciones o de lo contrario realizar la construcción de canales de drenaje artificial. Las adiciones de dolomita también serán necesarias y un programa de aplicación de fertilizantes, según el requerimiento del cultivo.

Bibliografía

- AWAN, A. B. 1964. Effect of lime on the availability of P on Zamorano. Soil Sci. Soc. Proc. 28(5):672 . 673.
- BUOL, S. W., Sanchez, P. A., Cate, R.B., and Granger. M. A. 1975. Soil Fertility Capability Classification system for fertility management. In E. Bornemisza and A. Alvarado (Eds.) Soil Management in Tropical America. N.C. State Univ., Raleigh. N. C.: pp 45-50.
- CIDRE, (Centro de Investigación y Desarrollo Regional) 1989. Monografía del Trópico; Departamento de Cochabamba. Estudios Regionales, Cochabamba , 1989. Edición CIDRE. La Paz - Bolivia. 511 pag.
- FOX, R.L., De Datta, S. K. and Wang, J. M. 1964. Phosphorus and aluminium uptake by plants from Latosols in relation to liming. 8th Inter. Congr. Soil Sci. Trans. Bucharest 4:595-603.
- FASSBENDER, H. W. 1987. Química de suelos con énfasis en suelos de América Latina. 2ed. IICA., San José. C.R. p. 479.
- IBTA/Chapare. 1996 Estación experimental "La Jota" Oficina de Computo. Datos almacenados, sobre aspectos climatológicos del Chapare Trópico.
- KAMPRATH, E.J. 1984. Crop Response to Lime on Soils in the Tropics. In Soil Acidity and Liming 2nd ed. SSSA. Madison, WI: pp 349-368.
- MONTEITH, S.; QUIROGA. A. y AYAVIRI. T. 1995. Uso de los mapas FCC del Chapare para Manejo de Cultivos Prioritarios. CORDEP-DAI/USAID. Reporte Consultoria. 45 pag.
- MONTEITH, S. 1994. Mapeo de suelos del Chapare con el sistema FCC DAI/USAID. Cochabamba, Bolivia. 27 pag.
- MONTEITH, S.; QUIROGA. A. y AYAVIRI. T. 1995. Mapas FCC de aptitud de suelos para cultivos prioritarios. para el Chapare tropical. DAI/USAID. Cochabamba. Bolivia. 15 mapas.
- MEYER, J. A. 1988. Fluctuations of mineral N in soils under food crops. Paper No. 79. Third Inter - Afr. Soils Conf. Dalaba.

- PRODES-FAB, 1980. Estudio integrado de recursos naturales Chapare-Bolivia. Informe de suelos. Tomos I-III. La Paz. Bolivia. 1500 pag.
- SMITH, C.W. 1989. The Fertility Capability Classification System (FCC)- 3rd Approximation: A Technical Soil Classification System Relating Pedon Characterization Data to Inherent Fertility Characteristics. Ph D. Thesis.NCSU. Dept; of Soil Sci. Raleigh. NC.
- TOSSI, J. 1983. Ecology and Land Capability Analysis of the Chapare Project Area. A report of USAID/BOLIVIA. 70 pag.
- URIBE, B.I. 1987. Concepto de fertilidad de suelos ácidos CIA XVI - Estación Experimental Yurimaguas. Programa de suelos tropicales. Lima, Peru.