

PROGRAMA NACIONAL DE MANEJO Y CONSERVACION DE SUELOS
Y RECURSOS AFINES

PARAGUAY

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE MANEJO Y CONSERVACION
DE LA MICROCUENCA SAGUAZU, DISTRITO DE
YAGUARON

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
SERVICIO DE EXTENSION AGRICOLA GANADERA
PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO
ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION

Asunción, 1988

EQUIPO TECNICO DE ESTUDIOS DE SUELOS

- Ing. Agr. Juan Molinas
Director Nacional del Proyecto
- Dr. Sampat Gavande
Asesor Técnico Principal de la FAO y Experto en Planificación, Manejo y Conservación de Suelos y Aguas.
- Dr. Alejandro Goytendfa
Consultor Internacional de la FAO en Mapeo y Zonificación del Uso de la Tierra.
- Ing. Agr. Ken Moriya
Coordinador del Proyecto
- Ing. Agr. Gerardo Moreno Servín
Consultor Nacional en Capacitación de Uso y Manejo de Suelos.
- Ing. Agr. Sinfioriano García
Contraparte Técnico Nacional
- Ing. Agr. Julio C. González F.
Contraparte Técnico Nacional
- Ing. Agr. Antonio Medina Netto
Técnico del SEAG.

INDICE DE CONTENIDO

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCION	1
1.1 GENERALIDADES	1
1.2 OBJETIVOS	2
1.3 ANTECEDENTES	2
2. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ZONA	3
2.1 UBICACION GEOGRAFICA DEL AREA DE ESTUDIO	3
2.2 GEOLOGIA	3
2.3 FISIOGRAFIA	3
2.4 CLIMA Y ECOLOGIA	6
2.5 HIDROGRAFIA	8
2.6 VEGETACION Y USO ACTUAL	10
2.7 VIAS DE COMUNICACION	10
3. METODOLOGIA EMPLEADA EN EL ESTUDIO	11
3.1 NORMAS Y CRITERIOS	11
3.2 HORIZONTES DEL SUELO	15
3.3 DESCRIPCION DE LAS UNIDADES TAXONOMICAS, CARTOGRAFICAS	17
3.4 FASES DE ESTUDIO	20
3.5 INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE SUELOS	21
4. CARACTERIZACION Y CLASIFICACION DE LOS SUELOS	24
4.1 GENESIS DE LOS SUELOS	24
4.2 MORFODINAMICA DE LA ZONA	24
4.3 DESCRIPCION DE LOS SUELOS IDENTIFICADOS	25
4.3.1 Serie Arroyo (Ar)	26
4.3.2 Serie Granja (Gr)	32

	<u>Página</u>
4.3.3 Serie Mbaritu (Mb)	35
4.3.4 Serie Olerfa (Ol)	39
4.3.5 Serie Saguazú (Sa)	40
4.4 CLASIFICACION DE LOS SUELOS SEGUN EL U.S. SOIL TAXONOMY	44
5. CLASIFICACION DE LOS SUELOS DE ACUERDO A SU CAPACIDAD DE USO	46
5.1 CRITERIOS PARA LA CLASIFICACION DE LOS SUELOS SEGUN SU CAPACIDAD DE USO	46
5.2 DESCRIPCION DE LAS CLASES DE CAPACIDAD DE USO	48
6. RECOMENDACIONES PARA MANEJO Y CONSERVACION DE SUELOS Y AGUA	56
6.1 PRACTICAS DE MANEJO RECOMENDABLES PARA SUBCLASE IIIs	56
6.2 PRACTICAS DE MANEJO RECOMENDABLES PARA SUBCLASE IIes	58
6.3 PRACTICAS DE MANEJO RECOMENDABLES PARA SUBCLASE IIIIs	61
6.4 PRACTICAS DE MANEJO RECOMENDABLES PARA SUBCLASE IIies	63
6.5 PRACTICAS DE MANEJO RECOMENDABLES PARA SUBCLASE IVes	67
6.6 PRACTICAS DE MANEJO RECOMENDABLES PARA SUBCLASE IVsh	70
6.7 PRACTICAS DE MANEJO RECOMENDABLES PARA SUBCLASE Vsh	72
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES	73

LISTA DE CUADROS

	<u>Página</u>
<u>Cuadro N° 1:</u> CLASES DE PENDIENTE Y SU EXTENSION	6
<u>Cuadro N° 2:</u> DATOS METEOROLOGICOS	7
<u>Cuadro N° 3:</u> RESUMEN DE LAS CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LOS SUELOS	27
<u>Cuadro N° 4:</u> SUPERFICIE Y PORCENTAJE DE LAS SERIES DE SUELOS	28
<u>Cuadro N° 5:</u> RESULTADOS DE LOS ANALISIS QUIMICOS DE LA SERIE ARROYO (Ar)	30
<u>Cuadro N° 6:</u> RESULTADOS DE LOS ANALISES QUIMICOS DE DE LA SERIE GRANJA (Gr)	33
<u>Cuadro N° 7:</u> RESULTADOS DE LOS ANALISIS QUIMICOS DE DE LA SERIE MBARITU (Mb)	37
<u>Cuadro N° 8:</u> RESULTADOS DE LOS ANALISIS QUIMICOS DE LA SERIE SAGUAZU (Sa)	42
<u>Cuadro N° 9:</u> CLASIFICACION TAXONOMICA DE LOS SUELOS	45
<u>Cuadro N° 10:</u> SUPERFICIE Y PROCENTAJE DE LAS CLASES Y SUBCLASE DE CAPACIDAD DE USO	50

LISTA DE FIGURAS/MAPAS

	<u>Página</u>
<u>Figura Nº 1:</u> UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO	4
<u>Figura Nº 2:</u> DIAGRAMA OMBROTERMICO	9
<u>Figura Nº 3:</u> VARIACION MENSUAL DE LA TEMPERATURA	9
<u>Figura Nº 4:</u> RESUMEN DE LAS VARIACIONES DE TIPO Y DE LA INTENSIDAD MAXIMA DE UTILIZACION DE LA TIERRA SIN RIESGO DE EROSION ACELERADA EN FUNCION DE LAS CLASES DE CAPACIDAD DE USO	49
<u>Figura Nº 5:</u> EXTENSION Y PORCENTAJE DE LAS CLASES DE CAPACIDAD DE USO	50
<u>Mapa Nº 1 :</u> MAPA SEMIDETALLADO DE SUELOS Y DE CAPACIDAD DE USO	75

1. INTRODUCCION

1.1 GENERALIDADES

Para la aplicación de métodos o paquetes tecnológicos mejora dos de producción agrícola-ganadero, se necesita conocer a fondo el recurso suelo, vale decir, las características morfológicas, físicas y químicas de los distintos tipos de suelos que dominan en un área de terminada y sus posibles comportamientos con los distintos usos y aplicaciones de tecnologías.

Para cumplir estos propósitos se realizó, dentro del marco del proyecto PAR/83/006, financiado por el BID-PNUD y ejecutado por FAO, este estudio de suelos a nivel semi-detallado de la microcuenca Saguazú, Distrito de Yaguarón, Departamento de Paraguarí, que tiene una superficie de 1694 hectáreas, lo que permitió clasificar las dis tintas capacidades agrológicas de las principales unidades de suelos que fueron identificadas en dicha área.

La mencionada microcuenca fué seleccionada por su variabili dad fisiográfica y litológica, cercanía al lugar donde se dictó el curso, por su fácil acceso y muy especialmente porque las tierras agrícolas de la zona no están siendo utilizadas en forma racional y a su real capacidad de uso. Esta situación conlleva a un incremento del proceso erosivo del suelo que sobrepasa los límites de la toleran cia. En consecuencia los índices de productividad agrícola-ganadero y forestal disminuyen año tras año; tornándose en muchos casos anti-económicos su utilización.

1.2 OBJETIVO

El principal objetivo de este trabajo ha sido el de proporcionar la información disponible del recurso suelo, con la finalidad de que sirva de base para la aplicación del uso racional y el establecimiento de prácticas de manejo y conservación de suelo y agua, de tal forma que sirva de guía para la conformación de un Proyecto de Conservación de estos recursos, tendientes a transformar a la propiedad agrícola en una empresa de producción permanente, eficiente y rentable del punto de vista económica.

1.3 ANTECEDENTES

En la zona de estudio, se ha realizado un levantamiento de suelos, a nivel de reconocimiento.

A continuación se resume los resultados más relevantes del estudio mencionado;

- Estudio de suelos, Diagnóstico del sector agropecuario y forestal 1/. Es un levantamiento a nivel de reconocimiento y cubre un área de 50.000 Km². El mapa fué publicado a una escala 1:50.000. En el mismo fueron identificados y clasificados los suelos de acuerdo a su capacidad de uso potencial.

1/ Paraguay. Secretaría Técnica de Planificación, 1966. Diagnóstico del sector agropecuario y forestal: Plan Triángulo. Asunción-Paraguay. 259 p.

2. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ZONA

2.1 UBICACION GEOGRAFICA DEL AREA DE ESTUDIO

La microcuenca estudiada cubre una superficie aproximada de 1694 hectáreas y se halla ubicada en el Distrito de Yaguarón, Departamento de Paraguari, distante a 45 km. de Asunción. Sus coordenadas geográficas son: 57° 17' 30" de longitud oeste y 25° 31' 40" de latitud sur (Ver fig. 1). La altitud varía entre 110 y 227 m.s.n.m.

2.2 GEOLOGIA

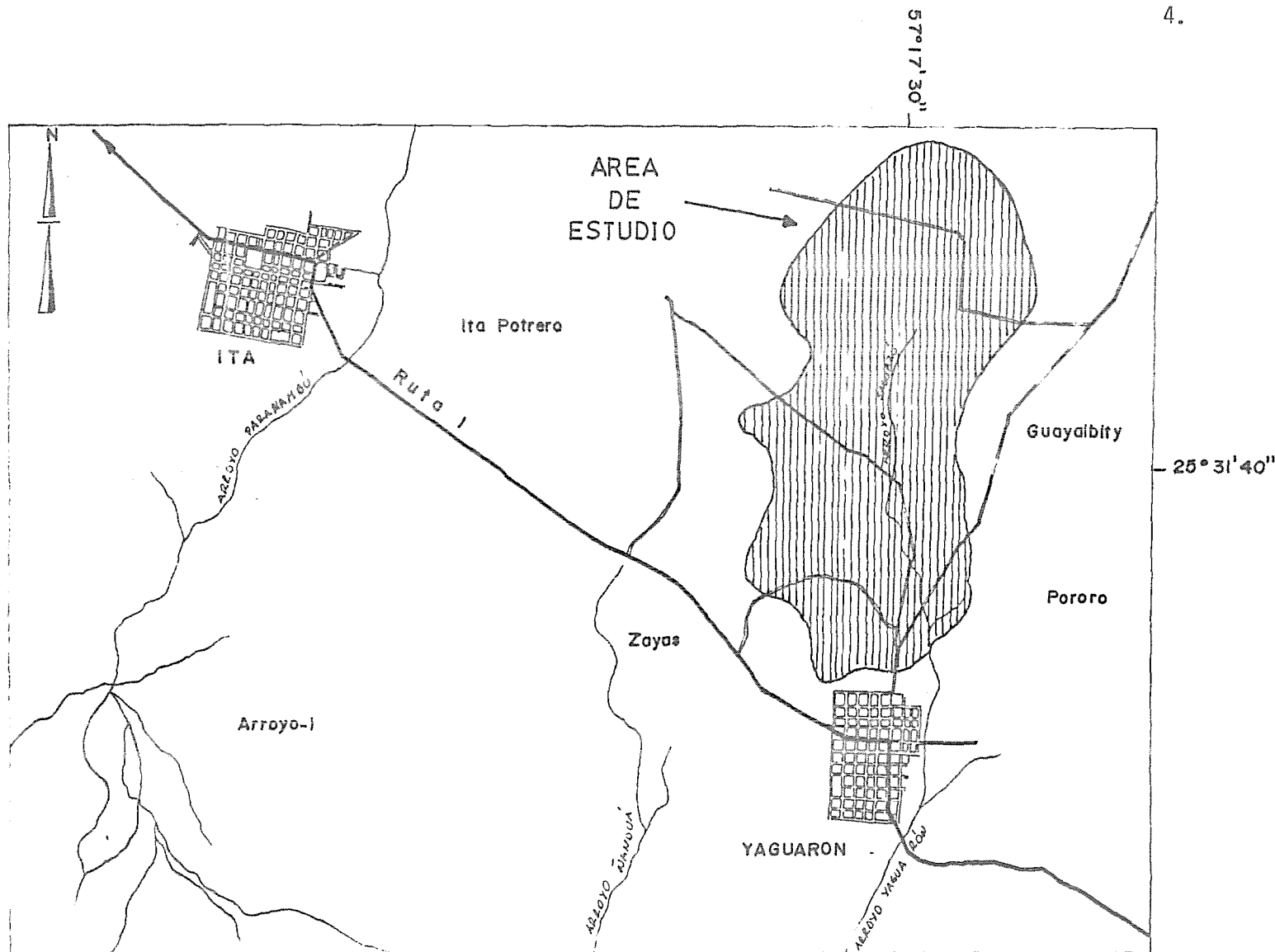
Del punto de vista geológico la zona estudiada se halla conformada por areniscas de grano medio de la formación Independencia del Pérmico Inferior, que cubre la mayor parte del área y depósitos aluviales cuaternarios recientes, conformados litológicamente por arenas en los estratos superiores y materiales limosos y arenos arcillosos en el substrato.

Las areniscas son de naturaleza arcósica y presentan una mineralogía constituida básicamente por cuarzo y feldespato; algunas veces presentan partículas dolomíticas dentro de la matriz, lo que permite aportar cationes básicos dentro del complejo cambio del suelo y mantener el pH moderadamente ácido.

2.3 FISIOGRAFIA

El ámbito geográfico que comprende el área de estudio presenta varias geoformas como resultado de la interacción de factores litológicos y climáticos, así como de los procesos erosivos que han actuado sobre ellas. El modelado de su superficie ha permitido la diferenciación de dos tipos de paisaje perfectamente definidos:

a. Paisaje aluvial; que se presenta como un valle estrecho, con una gradiente dominante de 0 a 2%, perfil estratificado con textura arcillo-arenosa en el suelo y arenosa en el subsuelo, la napa freática



UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO Dpto PARAGUARI Distrito YAGUARON	FECHA JUNIO 1.988	ELABORADO Dr. A GOYTENDIA
	FUENTE Mapa topográfico en escala 1:250.000 del I.G.M	FIGURA N° 1

se halla a profundidades mayor de 100 cm., el drenaje es imperfecto. Es posible encontrar también suelos predominantemente arenosos en todo el perfil. Este paisaje se halla asociado con áreas hidromórficas y en épocas de lluvias son susceptibles a la inundación.

b. Paisaje de lomadas: este paisaje es el dominante en la zona estudiada, constituido mayormente por un substrato de areniscas arcóscicas de grano medio, de relieve ligeramente ondulado y gradiente que varía de 3 a 13%, sujeta a moderados procesos de erosión predominantemente laminar. Esta geoforma ha sido subdividida en 3 subtipos de paisaje: cimas, vertientes y depresiones.

Las vertientes pueden presentar afloramientos rocosos, lo cual restringe la profundidad efectiva del suelo y además su capacidad de uso; las depresiones pueden estar asociados con áreas de drenaje pobre.

El paisaje guarda una estrecha correlación con las unidades de suelo y el tipo de vegetación, es por ello que la delimitación de las unidades fisiográficas facilita el inventario del recurso suelo.

La gradiente forma parte del paisaje y constituye uno de los factores limitativos de la capacidad de uso de los suelos, es por ello que para considerar las fases de pendiente se han elaborado los siguientes rangos; (Ver cuadro Nº 1).

CUADRO Nº 1: CLASES DE PENDIENTE Y SU EXTENSION

Pendiente		Superficie	
Clases	Rango %	Ha.	%
A	0 - 2	588.4	34.8
B	2 - 6	994.2	58.6
C	6 - 13	111.7	6.6
T O T A L		1.694.7	100.0

Como se puede apreciar la clase B de gradiente es la dominante ocupando el 58.6 % del área total estudiada.

2.4 CLIMA Y ECOLOGIA

En base al sistema de clasificación de Thornthwaite, el clima de la zona estudiada es bosque húmedo cálido, con precipitación adecuada en todas las estaciones y sin cambio térmico invernal bien definido (AA'ra').

Las características climáticas de la zona que abarca el área del Proyecto, han sido definidas tomando en consideración los datos meteorológicos de la Estación Central, la cual dista aproximadamente 40 Km. de la misma cuenca y cuyo resumen detallado se muestra en el cuadro Nº 2.

La precipitación total media anual es de 1367 mm., la cual se distribuye regularmente en todo el año, pero disminuye sensiblemente durante los meses de junio, julio y agosto.

La temperatura media anual es de 28.3°C, alcanza sus valores más bajos en los meses de junio, julio y agosto con promedios de 22.1°C, 23.4°C y 24.4°C respectivamente; la temperatura promedio mensual máxima presenta sus valores más altos en los meses de diciembre, enero y febrero con valores térmicos que oscilan entre 27.3°C, 27.9°C y 27.5°C,

Cuadro Nº 2

DATOS METEOROLOGICOS

RECORD : 1961-1985

PROYECTO: CENTRAL

ESTACION:

LATITUD : 25º 15' 00"

LONGITUD : 57º 31' 00"

ALTITUD : 101 m.

ELEMENTOS METEOROLOGICOS		UNIDAD DE MEDIDA	E	F	M	A	M	J	j	A	S	O	N	D	AN
TEMPERATURA	PMMM	°C	27,9	27,5	26,0	22,9	20,5	18,0	18,3	19,1	21,0	23,8	25,6	27,3	
	PM		33,0	32,9	31,2	28,0	25,5	22,1	23,4	24,4	26,2	29,0	30,6	32,5	
	PMmM		22,6	22,7	21,4	18,5	16,5	13,8	13,0	14,3	16,1	18,5	20,2	21,9	
PRECIPITACION	TPM	mm	151	141	144	154	104	69	44	66	79	117	168	130	1.31
HUMEDAD RELATIVA		%	66	70	71	72	74	74	70	69	66	65	65	65	
EVAP. TRANSP. POT. **		mm	165	150	156	135,5	127,5	107	117	122	127	145	148	162,5	1.61
EROSIVIDAD CLIMATICA ***		mm	95,15	83,42	66,86	98,78	46,56	21,21	8,95	19,48	18,92	18,92	18,92	21,21	5

PMMM : Promedio mensual Máxima Media

PM : Promedio Mensual

PMmM : Promedio Mensual Mínima Media

* : Fuente: Dirección de Meteorología, Ministerio de Defensa Nacional

** : Determinada por la fórmula

*** : Fuente:

respectivamente; las temperaturas mínimas medias se producen en los meses de junio, julio y agosto con valores de 13.8°C, 13.9°C y 14.3°C respectivamente. Un mayor detalle se muestra en el cuadro Nº 2 y Fig. Nº 3.

La humedad relativa promedio anual es de 69%, presentando sus valores más bajos durante los meses de octubre, noviembre y diciembre.

De acuerdo al Diagrama Ombrotérmico, la zona de estudio deberá considerarse como "Húmeda" en relación a la distribución anual de la precipitación (Fig. Nº 2).

La evapotranspiración potencial calculada por el método de Holdridge, nos muestra sus valores más altos durante la estación de Primavera y Verano y los más bajos en el Invierno; el total anual alcanza un valor de 1.662.5 mm.

La erosividad de las lluvias, es un índice que nos muestra la susceptibilidad a la erosión hídrica de la zona estudiada; en el cuadro Nº 2, podemos ver que durante los meses de enero a abril existe un mayor peligro a la erosión, por consiguiente se debería tratar de mantener bajo cobertura vegetal los campos de cultivos durante ese periodo.

En el aspecto ecológico, la zona estudiada, pertenece a la Zona de Vida Natural denominada Bosque Húmedo Subtropical Pre Montano (según el sistema de clasificación de las Zonas de Vida de Mundo de R. Leslie Holridge), según ello, el promedio de Evapotranspiración potencial total por año es más o menos equivalente al valor de precipitación y por consiguiente se le ubica en la provincia de humedad "Húmeda" y por ello no sería necesario el riego para la producción de cultivos extensión.

2.5 HIDROGRAFIA

El arroyo Saguazú es el curso principal de la microcuenca estudiada; tiene aproximadamente 5.700 m. de longitud, fluye de norte a sur, una gradiente promedio de 2% y forma parte de la red hidrográfica del

Fig N° 2

DIAGRAMA OMBROTERMICO

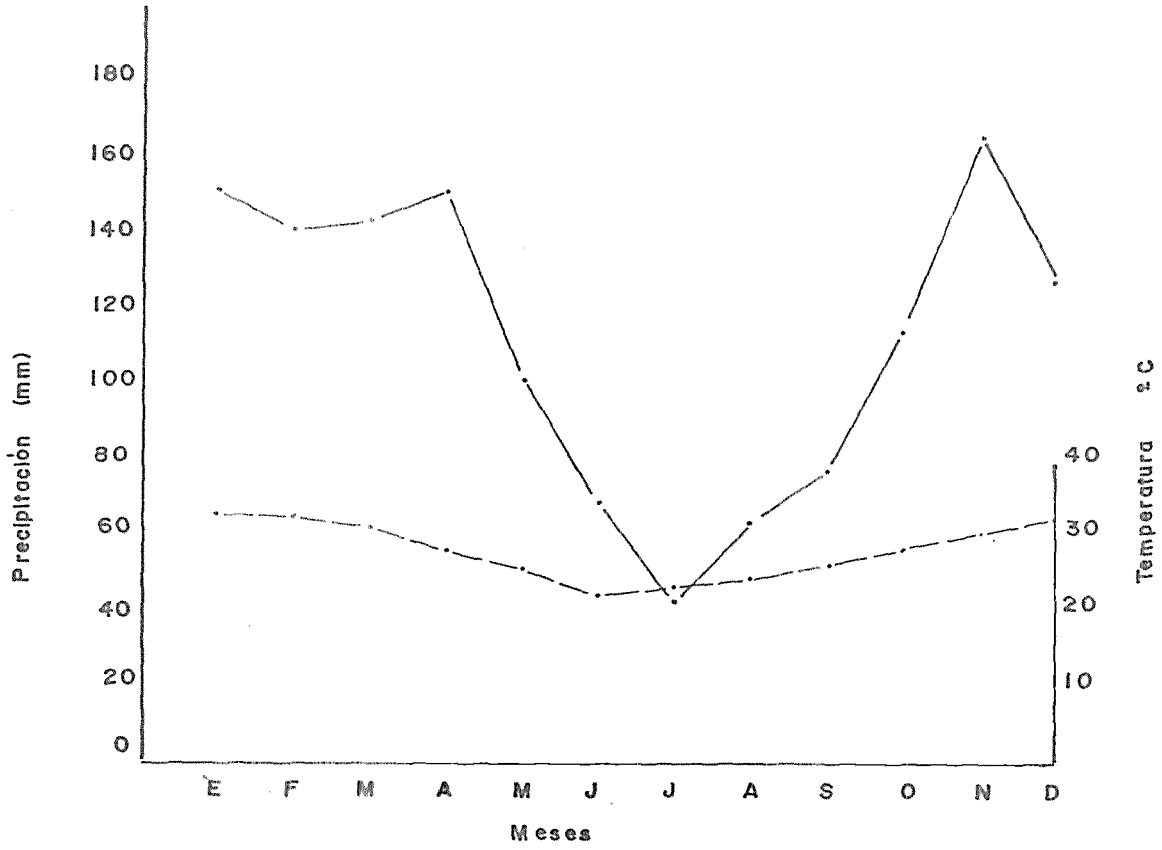
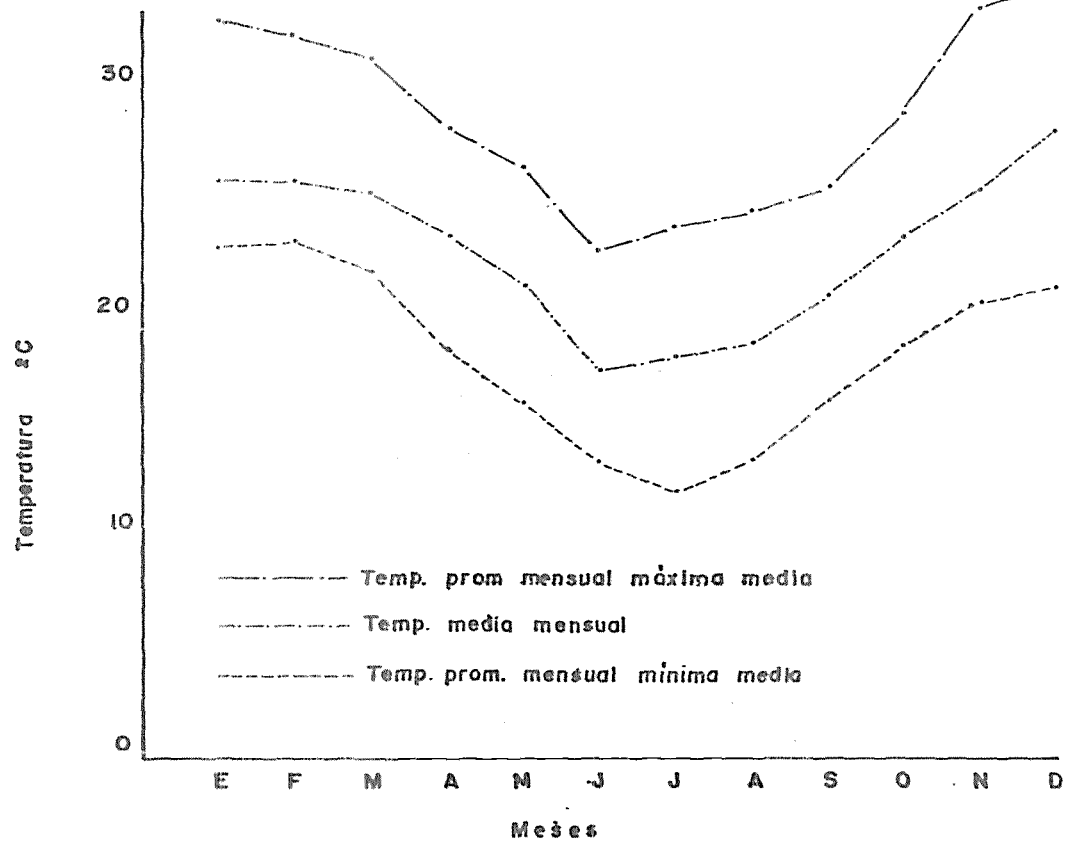


Fig N° 3

VARIACION MENSUAL DE LA TEMPERATURA



arroyo Saguazú, este arroyo nace en la cota 145 m.s.n.m. El régimen del arroyo Saguazú es irregular, variando en función de la distribución anual de la precipitación.

2.6. VEGETACION Y USO ACTUAL

La vegetación característica de la microcuenca está constituida predominantemente por bosques residuales secundarios, especialmente en ambas márgenes del arroyo Saguazú, formando bosques en galería y por arbustos mezclados con diferentes tipos de malezas. La vegetación arbórea en forma aislada constituida por lapacho (Tabebuia ipe); cedro (Cedrella tubiflora); timbó (Enterolobium contorsiliqum); ybyrá pytá (Peltophorum dubium); ybyraró (Pterogyne nitens); sapiranguy (Tabernae-montana australis); lo que demuestra que esta zona en otra época estaba cubierta de bosque alto que fué totalmente devastado y por lo que en la actualidad se tienen suelos muy erosionados, con transporte de materiales de sedimentación al arroyo Saguazú, lo que trae como lógica consecuencia la formación de suelos pobres por la pérdida de capa superficial. También existen algunas especies cultivadas tales como: paraíso (Melia azederach); ovenia (Hovenia dulcis) y pacurí (Rheedia brasiliensis).

Entre los cultivos anuales más representativos se pueden citar el maíz, mandioca, maní, batata, poroto, tomate, sandía, melón, etc.

Entre los cultivos perennes se destacan la caña de azúcar, citrus en general, guayabo, banano, cocotero (Acrocomia totai), mamón (Carica papaya), mango (Mango manguifera), níspero, granada y otros.

La vegetación de estrato inferior está compuesta de pasto bermuda (Cynodón dactylón), capif pororó (Digitaria insularis), capif uná (Biderius pilosa), tajha tajhá (Demodium tortuosum), perdudilla (Gomplireno celosiodes); ysypoi (Ypomea graudifolia), capif-atí (Cenchrus echinatus), chirca (Baccharis spp), yagua pety (Solanum tuberosum) y otros.

2.7. VIAS DE COMUNICACION

La microcuenca se halla unida por carreteras de tierra afirmadas que la recorren tanto longitudinalmente como transversalmente; a su vez se halla conectado a la carretera asfaltada que va hacia Yaguarón, Itá y Asunción.

3 . METODOLOGIA EMPLEADA EN EL ESTUDIO DE SUELO

Dentro de este capítulo se deben considerar dos aspectos fundamentales:

- a. Las normas y criterios utilizados en el Estudio
- b. Fases que comprende

3.1 NORMAS Y CRITERIOS

Las bases empleadas para la realización de este estudio han sido tomadas del Sistema de Clasificación de FAO y del Soil Taxonomy U.S. (Revisión de 1982).

Las normas y criterios empleados para clasificar las principales características de los suelos fueron:

3.1.1 Sección Control

Es una porción de perfil del suelo delimitada hasta una profundidad arbitraria de 100 cm. ó hasta que aparezca una capa rocosa o roca semidescompuesta y/o un estrato gravoso ó la napa freática.

Para la caracterización de esta sección, se ha considerado particularmente la textura y sus modificadores (presencia de grava, cascajo ó piedras y materia orgánica).

3.1.2 Profundidad Efectiva

Es la profundidad del suelo hasta la cual el sistema radicular de las plantas puede desarrollar sin que exista impedimento alguno (presencia de roca, gravas, piedras, roca descompuesta, capas endurecidas, napa freática, etc.). Para calificarla se han considerado los siguientes rangos:

- | | |
|-------------------|------------------------------|
| - Muy superficial | : Menos de 15 cm. de espesor |
| - Superficial | : 15-30 cm. de espesor |
| - Regular | : 30-60 cm. de espesor |
| - Modte. profunda | : 60-90 cm. de espesor |
| - Profunda | : 90-180 cm. de espesor |

3.1.3 Clase Textural

- | | |
|--------|-----------------------|
| Gruesa | : Arena, arena franca |
|--------|-----------------------|

Moderadamente gruesa	: Franco arenoso, franco arenoso fina
Media	: Franca, franco limosa y limosa.
Moderadamente fina	: Franco arcillosa
Fina	: Franco arcillo limosa, arcillo limosa, arcilla

3.1.4 Reacción del Suelo

<u>Descripción</u>	<u>Rango</u>
- Extremadamente ácida:	o menor que 4.5
- Muy fuertemente ácida	: 4.5 - 5.0
- Fuertemente ácida	: 5.1 - 5.5
- Moderadamente ácida	: 5.6 - 6.0
- Ligeramente ácida	: 6.1 - 6.5
- Neutra	: 6.6 - 7.3
- Ligeramente alcalina:	7.4 - 7.8
- Moderadamente alcalina	: 7.9 - 8.4
- Fuertemente alcalina:	8.5 - 9.0
- Muy fuertemente alcalina	: Mayor de 9.0

3.1.5 Permeabilidad

La permeabilidad se halla relacionada estrechamente con la textura del suelo. Las clases estándar de permeabilidad del suelo son las siguientes:

<u>Clase</u>	<u>Código</u>	<u>Descripción</u>
Muy lenta	1	El agua se mueve muy lentamente a través del perfil del suelo a una velocidad de 0.12 cm/h. La poseen suelos de Textura arcillosa.
Lenta	2	El agua se mueve lentamente a través del perfil del suelo a una velocidad de 0.125 a 0.5 cm/h. La poseen suelos de Textura franco arcillosas.

Moderadamente lenta	3	La velocidad de movimiento del agua a través del perfil es de 0.5 a 2 cm/h. La poseen suelos de Textura Francos.
Moderada	4	El agua se mueve a través del perfil del suelo a una velocidad promedio de 2 a 6.25 cm/h. La poseen suelos de Textura franco arenosos finos.
Moderadamente rápida	5	El agua se mueve a través del perfil del suelo a una velocidad promedio de 6.25 a 12.5 cm/h. La poseen suelos de Textura Franco arenosos.
Rápida	6	El agua se mueve a través del perfil del suelo a una velocidad promedio de 12.5 a 25 cm/h. La poseen suelos de Textura arenosa.
Muy rápida	7	El agua se mueve a través del perfil del suelo a una velocidad promedio mayor de 25 cm/h. La poseen suelos areno-granosos.

3.1.6 Relieve

Esta característica topográfica se refiere a las elevaciones ó diferencias de elevación, consideradas colectivamente de una amplia región, dentro del cual se han considerado las siguientes clases:

0	: Relieve plano
1	: Relieve ligeramente ondulado
2	: Relieve ondulado
3	: Relieve fuertemente ondulado

3.1.7 Grava y Cascajo

- Gravoso o cascajoso : Cuando los fragmentos grava o cascajo se hallan en proporción del 20 al 50% de la masa.
- Muy gravoso o cascajoso : Cuando el porcentaje de estos fragmentos va del 50 al 90% de la masa.

3.1.8 Pedregosidad

- Distancia entre piedras
- Pedregosa : de 10 a 30 m.
 - Muy pedregosa : de 1.5 a 10 m.
 - Extremadamente pedregosa : de 0.75 a 1.5 m.

Pendientes

CLASE	PORCENTAJE	DESCRIPCION
A	0 - 2	Casi a nivel
B	2 - 6	ligeramente inclinada.
C	6 - 13	Moderadamente inclinada.
D	13 - 25	Inclinada
E	mayor de 25	Moderadamente empinada.

3.1.9 Drenaje

- Muy pobre

El agua se mueve a través del suelo tan lentamente que la napa freática permanece cerca o sobre la superficie la mayor parte del tiempo.

Pobre

El agua se mueve tan lentamente a través del suelo que éste permanece húmedo una gran parte del tiempo. La napa freática se halla cerca de la superficie durante una cierta época del año.

- Imperfecto

El agua se moviliza en el suelo suficientemente lenta, lo cual permite que éste permanezca húmedo por algún período del año, generalmente tienen una capa de permeabilidad lenta dentro del perfil o una napa freática alta.

- Moderadamente bueno

El agua se mueve en el suelo con cierta lentitud, lo cual permite que esté húmedo por corto tiempo. Pueden presentar una capa de permeabilidad lenta debajo de la capa arable o una napa freática a una profundidad mayor de 1.50 m.

- Bueno

El agua se mueve a través del suelo fácilmente por lo general, poseen una clase textural media.

- Algo excesivo

El agua se mueve a través del suelo rápidamente, lo presenta perfiles con textura arenosa o arenosa - franco.

- Excesivo

El agua se mueve a través del suelo muy rápidamente. Generalmente, lo presenta suelos arenosos o arenoso franco con grava y cascajo o piedras.

3.2 HORIZONTES DEL SUELO

Son capas de suelo de espesor variable, aproximadamente paralelas a la superficie del suelo, con características propias derivadas de los procesos de formación del suelo. Las letras mayúsculas O, A, E, B, C, y R, representan los horizontes principales y capas de los suelos, éstas constituyen los símbolos base, a los cuales se agrega otros caracteres para completar las designaciones.

A continuación se define muy concretamente algunos horizontes

que podrán ser identificados en el área de estudio:

- O1 Son capas dominadas por material orgánico en el cual básicamente la forma original de la mayor parte de la materia vegetal es visible a simple vista.
- A1 Horizonte mineral; que se ha formado en la superficie o debajo de su horizonte O y se caracteriza por una acumulación de materia orgánica humificada, íntimamente mezclada con la fracción mineral y no están dominadas por propiedades características de los horizontes E ó B.
- Ap Horizonte A que ha sido disturbado por cultivo, pastoreo o usos similares.
- E Es un horizonte mineral cuya principal característica es su pérdida de arcilla, hierro, aluminio o alguna combinación de estos, dejando una concentración de partículas de arena y limo de mineralogía cuarzosa u otros minerales resistentes.
- B1 Horizonte transicional entre A y A1 ó entre B y E, en el cual el horizonte posee las propiedades de un B2 subyacente pero posee propiedades de un A1 ó E.
- B2 Horizonte que posee las características sobre las cuales el horizonte B es tipificado con mayor claridad.
- C Horizontes ó capas, excluyendo la roca madre dura, que están ligeramente afectados por procesos pedo-genéticos y que carecen de propiedades de los horizontes O, A, E, B. El material de las capas C puede ser parecido o no al material del cual se presume que se ha formado el solum.
- R Estrato rocoso del cual se presume que se haya originado el material madre, también se le denomina "Roca madre".

Distinciones subordinadas a los horizontes principales o capas:

- c Concreciones ó nódulos no concrecionados duros
Ej.: de hierro, manganeso.
- g Gleisamiento fuerte
Este símbolo es usado para indicar que el hierro ha sido reducido y removido durante la formación del suelo, o que la saturación con agua estancada ha preservado un estado reducido.
- h Acumulación iluvial de materia orgánica
Este símbolo es usado con "B" para indicar la acumulación de complejos dispersables de materia orgánica-sesquióxido.
- k Acumulación de carbonatos
Este símbolo es usado para indicar acumulación de carbonatos alcalino-térreos, generalmente carbonatos de calcio.
- m Cementación o induración
Este símbolo es usado para indicar una cementación continua o casi continua. Se usa sólo para horizontes que están cementados en más del 90%, aunque ellos pueden estar fracturados.
- w Desarrollo de color o estructura
Este símbolo es empleado con "B" para indicar desarrollo de color o estructura, ó ambos, con poca o ninguna acumulación iluvial aparente de material.

Discontinuidades litológicas:

En suelos minerales se emplean números arábigos como prefijos para indicar discontinuidades. Donde sea necesario, ellos se emplean precediendo a A, E, B, C, y R. Ejemplo: 2C. Una discontinuidad es un cambio significativo en la distribución del tamaño de partículas ó mineralogía.

3.3 DESCRIPCION DE LAS UNIDADES TAXONOMICAS, CARTOGRAFICAS Y TIERRAS MISCELÁNEAS.

La descripción de los suelos se efectuó tomando como base las normas y criterios establecidos en el Manual de Levantamiento de Suelos (Soil Survey Manual U.S., revisión 1981), para la clasificación natural o taxonómica, se tomaron como base las definiciones y criterios establecidos en la taxonomía del suelo (Soil Taxonomy U.S. revisión 1987, utilizando como unidad taxonómica la serie de suelos.

3.3.1 Unidades Cartográficas

La unidad cartográfica, es el área delimitada y representada por un símbolo en el mapa de suelos.

Esta unidad está definida y nominada en base a su o componentes predominantes, los cuales pueden ser unidades taxonómicas con sus fases respectivas y áreas misceláneas.

Asimismo, pueden contener inclusiones de otros suelos o áreas misceláneas con los cuales tiene estrecha vinculación geográfica.

En el presente estudio las unidades cartográficas empleadas son las series, complejos de series de suelos y fases.

Complejo:

Es una unidad cartográfica que agrupa dos o más series, que se presentan geográficamente asociados y que guardan entre sí una relación de origen (material generatriz) ó de posición topográfica y que dada la escala de la base cartográfica y nivel del estudio, no se pueden separar.

En cada complejo se debe indicar la proporción aproximada en que intervienen los componentes taxonómicos y su patrón distributivo.

El complejo es denominado por el nombre de los componentes que la dominan, anteponiéndole la palabra "complejo".

3.3.2 Unidades Taxonómicas

Serie de Suelos

Es la categoría más homogénea de la taxonomía de suelos y consiste de un grupo de suelos que tienen horizontes similares, tanto en

su ordenamiento, como en sus características fisicoquímicas y morfológicas, y se han desarrollado a partir de un mismo material parental. Las series de suelos son diferenciados, principalmente, en base a variaciones significativas de cualquiera de sus características entre las que se incluyen la clase, espesor y ordenamiento de los horizontes, así como la estructura, consistencia, color, textura (excepto la de la capa superficial), reacción, contenido de carbonatos y otros sales, contenido de humus y composición mineralógica.

Las series tienen una variación estrecha en sus propiedades, aún cuando la capa superficial y ciertas características, como la pendiente, pedregosidad, grado de erosión y posición topográfica pueden variar, menos que se encuentren asociados con diferencias significativas en la clase y distribución de los horizontes.

3.3.3 Áreas Misceláneas

Son unidades esencialmente no edáficas, que comprenden superficie de tierras que pueden o no soportar algún tipo de vegetación debido a factores desfavorables que presenta, como por ejemplo una severa erosión activa, topografía agreste, hidromorfismo, que impide la formación del suelo. Por lo general, estas áreas no presentan interés o vocación para fines agrícolas, aunque en algunos casos pueden ser hechas productivas después de realizar labores de rehabilitación.

3.3.4 Fase de Suelos

Es un grupo funcional creado para servir propósitos específicos en los estudios de suelos. La fase puede ser definida para cualquier clase de cualquier categoría taxonómica, ésta se establece sobre criterios prácticos en base a ciertas características importantes que inciden en el uso o manejo del suelo.

En el presente estudio se han determinado las siguientes fases: por pendiente y drenaje.

Fase por Pendiente:

La pendiente se refiere al grado de inclinación que presenta la superficie del suelo con respecto a la horizontal; está expresada

en porcentaje, es decir la diferencia de altura en metros por cada 100 metros horizontales. Para fines del presente estudio se ha determinado cinco fases de pendiente, las que se indican a continuación:

CLASE DE PENDIENTE	RANGO DE PENDIENTE %	TERMINO DESCRIPTIVO
A	0 - 2	Plano o casi a nivel
B	2 - 6	Ligeramente inclinada
C	6 - 13	Moderadamente inclinada
D	13 - 25	Fuertemente inclinada
E	> 25	Moderadamente empinada

3.4 FASES DEL ESTUDIO

La metodología empleada en el estudio de suelos comprendió cuatro etapas ó fases fundamentales:

3.4.1 Fase Preliminar

Esta fase se limitó a la obtención y evaluación de la información existente de la zona:

a. Secretaría Técnica de Planificación, 1966. Diagnóstico del Sector Agropecuario y Forestal: Plan Triángulo, Asunción, Paraguay.

Asimismo, se realizó la fotointerpretación detallada de las aerofotografías pancromáticas de escala a 1: 20000 y 1:50000 identificándose y delimitándose las unidades, procesos morfodinámicos, vialidad, áreas hidromórficas, fincas importantes y otros aspectos estructurales; esta delimitación fisiográfica preliminar facilitó la preparación de un Plan ordenado y tentativo tanto para la localización de las calicatas, así como para la distribución espacial de las unidades de mapeo.

Finalmente, utilizando el plano topográfico a escala 1:40000 (obtenido por ampliación xerográfica del mapa topográfico a escala 1:50000 del IGM), equidistancia de 10 m, se efectuó una interpretación fisiográfica y se elaboró un mapa de pendiente.

3.4.2. Fase Sistemática de Campo

Esta fase se inició con un reconocimiento general del área en estudio, para poder realizar algunas correcciones de las unidades fisiográficas identificadas por interpretación del plano topográfico y obtener una información generalizada de las unidades edáficas predominantes. Posteriormente se procedió a realizar una evaluación sistemática de los suelos, en base a la apertura de calicatas (excavaciones con una dimensión de 0.80 m x 1.0 m. x 1.5 m.), las cuales fueron distribuidas en forma aproximada en la zona de estudio, apoyándose en la fase preliminar precedente.

En cada calicata se efectuó la caracterización físico-morfológica del perfil del suelo, se evaluó las características ecogeográficas del área circundante a cada calicata (relieve, pendiente, vegetación, drenaje, material parental, pedregosidad superficial, usos de la tierra, inundabilidad, etc.) y finalmente se extrajeron muestras de perfiles considerados como típicos o representativos, para su posterior caracterización físico-química en el laboratorio de suelos de la Universidad Nacional de Asunción.

Para la caracterización edáfica de las calicatas y las observaciones con barrena, se empleó las normas establecidas por Soil Conservation Service (USA) que se hallan especificadas en el Soil Survey Manual y sus correcciones de 1982.

Se excavaron un total de 21 calicatas y se hicieron 15 observaciones con el barreno.

Esta información edáfica fue ploteada sobre las aerofotografías y los planos topográficos para proceder a la delimitación preliminar de los suelos representativos en el área.

3.4.3. Fase de Laboratorio

Se recolectaron 39 muestras de 9 calicatas consideradas como modales y en ellas se efectuaron algunos análisis de caracterización físico-mecánica y química, habiéndose determinado los siguientes parámetros: pH, materia orgánica, aluminio intercambiable, y los elementos asimilables: calcio, magnesio, potasio y fósforo.

3.5. INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE SUELO

Con la finalidad de interpretar los resultados de los análisis

sis físico-químicas de los suelos, se dá a continuación los rangos de calificación de los elementos más importantes que inciden en la fertilidad natural de los suelos.

a. Materia Orgánica

Rango	Calificativo
0 a 2 %	Bajo
2.1 a 4. %	Medio
Mayor de 4.1%	Alto
% M.O./20 = N	

b. Nitrógeno Total

Rango	Calificativo
0 a 0.1%	Bajo
0.1 a 0.2%	Medio
0.2 a más	Alto
% N x 10,000	ppm de N
1 ppm de N	2.9 kg/ha N

c. Fósforo asimilable (Método Carolina del Norte)

Rango	Calificativo
0 a 6 ppm	Muy Bajo
7 a 12 ppm	Bajo
13 a 29 ppm	Medio
30 a 56 ppm	Alto
Mayor de 57	Muy Alto
p (ppm) x 2.3	ppm d P ₂ O ₅
1 ppm P ₂ O ₅	2.0 kg/Ha de P ₂ O ₅

d. Potasio Asimilable (Método Carolina del Norte)

Rango	Calificativo
0 a 39 ppm	Bajo
40 a 79 ppm	Medio
Más de 80 ppm	Alto
K (ppm) x 1.2 = ppm de K ₂ O	
1 ppm de K ₂ O = 2.9 Kg/Ha de K ₂ O	

e. Calcio más Magnesio asimilables (ppm)

Rango		Calificativo
0	- 400	Bajo
400	- 1000	Medio
	1000	Adecuado ó alto

f. Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) meg/100 gr.

Rango		Calificativo
4.1	a 8.0	Bajo
8.1	a 12.0	Moderadamente bajo
12.1	a 20.1	Moderadamente alto
Mayor de 20.1		Alto

g. Potasio Cambiable (% de la C.I.C.)

Rango		Calificativo
Menor	1	Deficiente
5.1	- 10	Satisfactorio
12	- 15	Excesivo

i. Magnesio Cambiable (m.e/100 gr)

Rango		Calificativo
0.14	a 0.2	Deficiente
0.25	a 0.2	Normal
Mayor 0.6		Excesivo

j. Relación Potasio/Magnesio Cambiable

Rango		Calificativo
0.5	a 0.2	Deficiente
0.3	a 0.5	Moderadamente bajo
0.1	a 0.3	Satisfactorio

k. Carbonato de Calcio %

Rango		Calificativo
0.0	- 1	Bajo
1.1	- 5	Medio
Mayor de 5		Alto

4. CARACTERISTICAS Y CLASIFICACION DE LOS SUELOS

4.1 GENESIS DE LOS SUELOS

Desde el punto de vista litológico la zona de estudio se halla constituida predominantemente por un material parental de origen sedimentario (areniscas de grano medio, y areniscas arcóscicas y areniscas calcáreas), pertenecientes al Pérmico Inferior.

Por meteorización preferentemente químico biológico, se ha generado una alterita arenosa y ligeramente básica, sobre la cual se han formado los suelos que dominan en el área.

Debido al clima tropical húmedo, la lixiviación de las bases y sílice han sido considerables así mismo el hierro, sesquióxidos y ácidos orgánicos todos ellos han contribuido a que se formen suelos Podzólicos rojo oscuro; presentando un horizonte B genético, que no llega a constituir un horizonte argílico.

Otro grupo de suelos se han originado sobre materiales aluviales, presentando una estratificación granulométrica heterogénea; por encontrarse en las áreas planas o depresionadas, presentan procesos de hidromorfismo y son susceptibles a inundaciones periódicas. La evolución genética de estos suelos son incipientes por ser materiales recientes y muestran una marcada discontinuidad litológica dentro del perfil, debido a la dinámica fluvial. Las coloraciones predominantes de estos suelos son los grises; todas estas características son concordantes para poder considerarlos en forma aproximada dentro de suelos denominados "Gley Poco Húmicos".

4.2 MORFODINAMICA DE LA ZONA

Debido a la pendiente dominante en el área se le califica como ligeramente inclinada (2 a 6 %), la textura arena franca y el tipo de manejo que se le da a las tierras; erosión hídrica actúa a través de procesos tales como: erosión laminar generalizada, erosión aereolar y

en forma local o puntual, erosión en surcos y en cárcavas.

El desarrollo de cárcavas se halla provocada por la apertura de caminos carrozales, por donde circulan las "carretas", cuyas huellas, crean las condiciones propicias para el inicio y desarrollo de las cárcavas.

En las zonas depresionadas o planas los procesos morfodinámicos activos son: el hidromorfismo y la colmatación de la llanura por inundación.

4.3 DESCRIPCION DE LOS SUELOS IDENTIFICADOS

A continuación se describen las características edáficas de los suelos identificados en el área de estudio, para lo cual se emplearon normas y terminologías usadas por FAO y el Soil Survey Manual con sus revisiones hasta el año 1982.

La unidad de mapeo ha sido la serie , fases de pendiente y drenaje.

Como características edáficas predominantes, se puede mencionar que los suelos son profundos a moderadamente profundos, con una textura gruesa descansando sobre media y una reacción ligeramente ácida a fuertemente ácida.

La gradiente dominante es la ligeramente inclinada (2 a 6 %), la permeabilidad es rápida y el drenaje es moderadamente bueno sobre las vertientes e imperfecto dentro del valle.

El nivel de fertilidad natural es moderadamente bajo, presentando un nivel medio de materia orgánica y una deficiencia marcada de fósforo asimilable, calcio y magnesio.

En el área estudiada, se han identificado cinco series de suelos; cada serie de suelos, ha sido identificado con un nombre propio de la zona y mediante un símbolo identificarla sobre el Mapa de Suelos y de Capacidad de Uso. (Ver mapa N° 1).

Las características más importantes de los suelos encontrados en el área, se detalla en el Cuadro Nº 3.

La extensión y porcentaje de las series y fases encontradas se detallan en el Cuadro Nº 4.

A continuación se describen las características del paisaje y la morfología del perfil representativo ó modal de cada uno de los suelos identificados en el área estudiada.

4.3.1 Serie Arroyo (Ar en el mapa de suelos)

Esta unidad edáfica cubre una superficie aproximada de 196.4 ha., equivalente al 11.6 % del área total evaluada. Como inclusiones se puede considerar a la serie Olería.

Estos suelos se hallan ocupando el pequeño valle aluvial de la microcuenca Saguazú presentan un desarrollo genético muy incipiente, con una morfología AC; han derivado por pedogénesis de sedimentos aluviales recientes estratificados, predominantemente franco arcillosos.

Son suelos moderadamente profundos a superficiales, textura moderadamente fina sobre gruesa, limitados periódicamente por una napa freática fluctuante y una susceptibilidad a la inundación periódica.

La gradiente es casi plana (0 a 1 %), la permeabilidad es moderadamente lenta y el drenaje es imperfecto.

En lo referente a sus características químicas, presentan una reacción moderadamente ácida (pH 5.8) y posiblemente una saturación de bases media.

El nivel de materia orgánica es muy bajo; los niveles de calcio más magnesio asimilable son medios a altos, el de potasio es medio y el de fósforo es muy bajo. El contenido de aluminio cambiante es nulo; una información más detallada de las características químicas de estas series se mues

CUADRO Nº 3

RESUMEN DE LAS CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LOS SUELOS

Microcuenca SAGUAZU

SERIE	SIMBOLOGIA	FISIOGRAFIA Y GRADIENTE	TEXTURA DE LA SECCION CONTROL	PROFUNDIDAD EFECTIVA m.	PERMEABILIDAD Y DRENAJE	SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSION	FERTILIDAD Y PRODUCTIVIDAD	CLASIFICACION TAXONOMICA		CAPA DE U
								SISTEMA BRASILEIRO	SOIL TAXONOMIC. U.S.	
ARROYO	Ar	Valle aluvial 0 - 2%	Franco arcilloso sobre arena franca.	80	Lenta. Drenaje imperfecto	Inundabilidad periódica.	Baja.	Gley poco Húmico.	Aquic Udifluent	IV sh
GRANJA	Gr	Vertiente 3 a 5 %	Arena franca sobre Franco-arcillo-arenoso	150	Moderada a mod. rápida. Drenaje bueno.	Moderada	Baja Moderada	Podzólico Rojo Oscuro	Typic Hapludult	IIIes
Mbaritu	Mb	Vertiente 6 %	Franco arenosa sobre Franco-arcillo-arenosa.	120	Moderada Moderadamente bueno	Moderada	Baja Moderada	Podzólico Rojo Oscuro	Typic Hapludult	IIes
OLERIA	Ol	Valle aluvial 0 a 2 %	Arena-franca sobre arena	100	Rápida Drenaje Imperfecto	Inundabilidad	Baja	Gley poco Húmico	Typic Udifluent	IV s
SAGUAZU	Sa	Cima 3 %	Arena franca sobre Franco-arcillo-arenosa.	150	Moderada Drenaje moderadamente bueno	Moderada a ligera.	Baja Moderada	Podzólico Rojo Oscuro	Typic Hapludult	II es

* Esta clasificación es solo tentativa, ya que no se posee información analítica suficiente para clasificarlo con mayor precisión.

Cuadro Nº 4

SUPERFICIE Y PORCENTAJES DE LAS SERIES DE SUELOS

Microcuenca: SAGUAZU

SERIE	SIMBOLO	SUPERFICIE TOTAL		F A S E S		SUPERFICIE PARCIAL	
		Ha.	%	PENDIENTE	DRENAJE	Ha.	%
ARROYO	Arr	196,4	11,59	A	d ₁	187,20	11,04
						9,20	0,54
GRANJA	Gr	266,8	17,51	A		115,90	6,84
				B		133,40	7,87
				C		47,50	2,80
MBARITU	Mb	463,	27,37	A		72,10	4,25
				B		364,90	21,53
				C		26,80	1,59
OLERIA	01	75,90	4,47	A	d ₁	75,90	4,48
SAGUAZU	Sa	661,8	39,06	A		124,60	7,36
				B		499,80	29,50
				C		37,40	2,20
TOTAL		1694,7	100,00			1694,7	100,00

tran en el Cuadro Nº 5.

A continuación se detalla una descripción ecogeográfica y morfológica del perfil representativo de esta serie:

Ubicación: Departamento de Paraguarí, Distrito de Yaguarón. Calicata G.23

Fisiografía: Valle Aluvial:

Altitud: 120 m.s.n.m.

Relieve: Casi plano

Gradiente: 1 %.

Material parental: Sedimentos aluviales recientes.

Vegetación: Gramíneas. (Aguararuguay, Capiipyta), Camalotillo.

Permeabilidad: Moderadamente lenta a lenta.

Drenaje: Imperfecto.

Erosión: Susceptible a inundación estacional.

Profundidad de la napa freática: 100 cm.

Pedregosidad: Nula.

Profundidad radicular: 65 cm.

Clasificación Taxonómica: Gley Poco Húmico.

Clasificación por Capacidad de Uso: IVsh.

Observaciones: se observan moteaduras a partir de 40 cm de profundidad.

RESULTADOS DE LOS ANALISIS QUIMICOS DE LA SERIE ARROYO (Ar)

Proyecto: Microcuenca Saguazú

Horizonte	Profundidad cm.	pH	Mat. Orgánica %	CAMBIABLES	ASIMILABLES			CLASE TEXTURAL
				Al ⁺³	Ca ⁺² + Mg ⁺²	K	P	
				me/100 gr. de suelo				
Ap	0 - 40	5.8	0.9	0,0	680	130	1	Franco Arcillo limosa Franco arcillosa
C1	40 - 64	5.3	0.3	0,0	4.080	78	1	
2C2	64 - 83	5.6	0.3	0,0	2.680	62	1	Arcillo arenosa
3C3	+ de 83	6.0	0.3	0,0	1.640	34	1	Arena Franca

MORFOLOGIA DEL PERFIL

HORIZONTE	PROFUNDIDAD cm.	DESCRIPCION
Ap	0 - 40	Gris oscuro (2.5YR 3/0, húmedo); textura franco arcillo limosa; estructura granular fina moderadamente desarrollada; consistencia friable, ligeramente adhesiva y ligeramente plástica; raíces comunes y finas. Límite de horizonte es gradual y suave.
C1	40 - 64	Gris (2.5YR 4/0, húmedo); textura franco arcillosa; estructura en bloques angulares finos y medios moderadamente desarrollado; consistencia friable, ligeramente adhesiva y ligeramente plástica; raíces pocas y finas. Limite de horizonte es claro y suave.
2 C2	64 - 83	Gris oscuro (10YR 4/1, húmedo); textura arcillo-arenosa; estructura en bloques angulares finos y medios moderadamente desarrollados; consistencia friable, ligeramente adhesiva y ligeramente plástica. Límite de horizonte es claro y suave.
3 C3	Más de 83	Pardo gris claro (10YR 6/2, húmedo); textura arena franca; estructura en bloques subangulares finos débilmente desarrollados; consistencia muy friable.

Dentro de esta serie se ha diferenciado una fase por drenaje (Ar-d₁) pobre.

4.3.2 Serie Granja (Gr en el mapa de suelos)

Esta serie de suelos abarca una superficie aproximada de 296.8 ha., equivalente al 17.5 % del área total estudiada. Estos suelos se hallan ocupando las vertientes ligeramente inclinadas (3 a 5 %), que conforman la microcuenca Saguazú; presentan un moderado desarrollo pedogenético, con una morfología ABC. El material parental proviene de areniscas arcóscicas.

Son suelos profundos de textura gruesa en la superficie y moderadamente fina en el subsuelo.

La permeabilidad es moderada a moderadamente rápida y el drenaje es bueno.

Referente a sus características químicas, presentan una reacción moderadamente ácida (pH 5.8) en la superficie a ligeramente ácida (pH 6.1) en el subsuelo. El nivel de materia orgánica es muy bajo; el calcio y magnesio asimilable es alto en todo el perfil; los contenidos de fósforo y potasio asimilable son muy bajos. Prácticamente no existe aluminio intercambiable.

Una descripción detallada de las características químicas de esta serie se muestran en el cuadro Nº 6.

A continuación se detalla una descripción ecogeográfica y morfológica del perfil representativo de esta serie:

Ubicación: Departamento de Paraguari, Distrito de Paraguari, Compañía Saguazú. Calicata G 32.

Fisiografía: Vertiente.

Altitud: 145 m.s.n.m.

Relieve: Ligeramente ondulado.

Gradiente: 3 - 5 %.

CUADRO Nº 6

RESULTADOS DE LOS ANALISIS QUIMICOS DE LA SERIE GRANJA (Gr)

Proyecto: Microcuenca Saguazú

Horizonte	Profundidad	pH.	Mat. Orgánica	CAMBIABLES	ASIMILABLES			CLASE TEXTURAL
				Al ⁺²	Ca ⁺ + Mg ⁺²	K	P	
				me/100 gr. de suelo	ppm			
Ap	0 - 18	5,8	0,2	0,0	1240	2	1	Arena
AB	18 - 45	5,7	0,1	0,0	1400	2	1	Arena Franca
B1	45 - 90	6,1	0,1	0,0	1400	4	1	Arena Franca
B2	más de 90	6,0	0,1	0,0	2200	16	1	Franco Arcillo Arenosa

Material parental: Areniscas de grano medio.

Vegetación: Maíz, mandioca, cocotero.

Permeabilidad: Moderadamente rápida.

Drenaje: Bueno.

Erosión: Susceptibilidad moderada.

Profundidad de la napa freática: No visible.

Pedregosidad: Nula.

Profundidad radicular: Hasta 150 cm.

Clasificación taxonómica: Podzólico Rojo Oscuro.

Clasificación por Capacidad de Uso: IIs.

MORFOLOGIA DEL PERFIL

HORIZONTE	PROFUNDIDAD	DESCRIPCION
Ap	0 - 18	Pardo rojizo (5 YR 3/4, húmedo); textura arena; estructura granular fina y ligeramente desarrollada; consistencia muy friable; presenta galerías bióticas; raíces comunes medias y finas. Límite de horizonte gradual y ondulado.
AB	18 - 45	Pardo rojizo (5 YR 3/3, húmedo); textura arena franca; estructura en bloques angulares finos debilmente desarrollada; consistencia muy friable; presenta galerías bióticas; raíces comunes gruesas, medias y finas. Límite de horizonte difusa y suave.

HORIZONTE	PROFUNDIDAD	DESCRIPCION
B1	45 - 90	Pardo oscuro (2.5 YR 3/4, Húmedo); textura arena franca; estructura en bloques angulares finos debilmente desarrollada; consistencia muy friable; presenta trazas de carbonatos. Raíces pocas y finas. Límite de horizonte es difuso y suave.
B2	mas de 90	Pardo rojizo oscuro (2.5 YR 2.5/4, húmedo); textura franco - arcillo arenosa; estructura en bloques angulares finos y medios, moderadamente desarrollada; consistencia friable, ligeramente adhesiva y ligeramente plástica; pocas raíces gruesas, medias y finas.

Dentro de esta serie se han identificado dos fases por pendiente: Serie Granja casi plano (Gr/A) y Serie Granja moderadamente inclinada (Gr/c).

4.3.3 Serie Maritu (Mb en el mapa de suelos).

Esta serie de suelos abarca una superficie aproximada de 463,8 ha., equivalente al 27.4 % del área total estudiada.

Estos suelos se hallan ocupando las vertientes de moderada inclinación (6 %), que conforman la microcuenca Saguazú. Presentan una ligera evolución genética restringida por la gradiente, con una morfología ABC. El material parental se ha originado de areniscas arcósicas de grano medio.

Son suelos moderadamente profundos, de textura gruesa en la superficie y moderadamente fina en el subsuelo.

La permeabilidad es moderada y su drenaje interno es moderadamente bueno.

Respecto a sus características químicas presentan un pH moderadamente ácido (pH 5,7) en la superficie y se va acidificando en profundidad. El contenido de materia orgánica es muy bajo. Los niveles de calcio y magnesio asimilable son altos, el del fósforo es muy bajo y el de potasio es bajo. El nivel de aluminio intercambiable es muy bajo.

Una información mas detallada de las características químicas de esta serie, se muestran en el cuadro en el Cuadro Nº 7.

A continuación se detalla la descripción ecogeográfica y morfológica del perfil representativo de esta serie:

Ubicación: Departamento de Paraguarí, Distrito de Yaguaron, compañía Saguazú. Calicata G 35.

Fisiografía: Vertiente del paisaje de lomadas.

Altitud: 200 m.s.n.m.

Relieve: Ligeramente ondulado.

Gradiente: 6 %

Material Parental: Areniscas arcósicas de grano medio

Vegetación: Cultivos de cocotero, mango, y gramíneas

Permeabilidad: Moderada

Drenaje interno: Moderadamente bueno

Erosión: Laminar, areolar y en cárcavas

Pedregosidad: No hay

Profundidad de la napa freática: No visible

Cuadro Nº 7

RESULTADOS DE LOS ANALISIS QUIMICOS DE LA SERIE MBARITU (Mb)

Proyecto: Microcuenca Saguazú

Horizonte	Profundidad	pH.	Mat. Orgánica %	CAMBIABLES	ASIMILABLES			CLASE TEXTURAL
				Al ⁺²	Ca ⁺² + Mg ⁺²	K	P	
				me/100 gr. suelo	ppm			
Ap	0 - 43	5,7	0,2	0,0	1.000	16	2	Franco Arenosa
B1	43 - 65	5,4	0,2	0,8	1.120	26	1	Franco Arcillo- Arenosa
B2	más de 65	5,2	0,2	0,3	1.720	16	3	Arcillo-arenosa

Profundidad radicular: 100 cm.

Clasificación Taxonómica: Podzólico Rojo Oscuro

Clasificación por Capacidad de Uso: IIes

Observaciones: Se encontró carbón en estado de descomposición a los 65 cm. de profundidad.

MORFOLOGIA DEL PERFIL

HORIZONTE	PROFUNDIDAD	DESCRIPCION
Ap	0 - 43	Pardo rojizo oscuro (2.5 YR 3/6, húmedo); textura franco arenosa estructura granular fina debilmente desarrollada; consistencia muy friable; raíces comunes gruesas, medias y finas Límite de horizonte es gradual y ondulado.
B1	43 - 65	Rojo (10 R 4/6, húmedo); textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques angulares, finos y medios moderadamente desarrollada ; consistencia friable, ligeramente adhesiva y ligeramente plástica; raíces comunes medias y finas. El límite de horizonte es difuso y suave.
B2	más de 65	Rojo oscuro (10 R 3/6, húmedo); textura arcillo arenosa; estructura en bloques angulares finos y medios moderadamente desarrollada ; consistencia friable, adhesiva y plástica; pocas raíces gruesas y medias.

Dentro de esta serie se ha podido distinguir dos fases por pendiente: Mbaritu casi plano (Mb/A) y Mbaritu moderadamente inclinada (Mb/C)

4.3.4 Serie Olería (Ol en el mapa de suelos)

Esta serie de suelos ocupa una superficie aproximada de 75.9 ha.ó el 4.5 % del área total estudiada.

Esta unidad edáfica se halla ocupando el pequeño valle aluvial formado por el arroyo Saguazú. El material parental se halla compuesto por capas estratificadas aluviales de granulometría predominantemente arenosa etc., lo cual indica la gran dinámica fluvial que experimenta la zona.

El desarrollo genético de estos suelos es incipiente y el perfil representativo presenta una morfología AC.

Son suelos moderadamente profundos, con un perfil estratificado, con dominancia de materiales arenosos.

La gradiente es casi plana (1 %), la permeabilidad es rápida y el drenaje interno es moderadamente bueno a imperfecto.

No existe análisis químicos de esta serie.

A continuación se detalla la descripción ecogeográfica y morfológica del perfil representativo de esta serie:

MORFOLOGIA DEL PERFIL

HORIZONTE	PROFUNDIDAD	DESCRIPCION
Ap	0 - 11	Pardo oscuro (10 YR 3/2, húmedo); estructura arena franca; sin estructura (Grano simple); consistencia suelta; raíces abundantes y finas. Límite de horizonte es difuso y ondulado.

HORIZONTE	PROFUNDIDAD	DESCRIPCION
	11 - 25	Negro (10 YR 2/1, húmedo); textura arena franca; estructura en bloques angulares finos debilmente desarrollada; consistencia friable; raíces comunes , medias y finas. Límite de horizonte es difuso y suave.
	25 - 50	Pardo oscuro (7.5 YR 3/2, húmedo); textura arenosa; sin estructura (Grano simple); consistencia suelta; raíces comunes y medias. Límite de horizonte es difuso y suave.

4.3.5 Serie Saguazú (Sa en el mapa de suelos)

Esta unidad edáfica comprende una superficie aproximada de 661.8 ha. ó 39.1 % de la superficie total estudiada.

Estos suelos se hallan ocupando las cimas o vertientes ligeramente inclinadas del sistema de lomas que conforman la microcuenca Saguazú. El material parental se halla conformado por areniscas de grano medio predominantemente arcósicas. Presentan un moderado desarrollo genético, y el perfil representativo presenta una morfología ABC.

Son suelos muy profundos, de textura gruesa (Arena franca) variando a moderadamente fina (Franco arcillo arenosa) en profundidad.

La gradiente es ligeramente inclinada (3 %), la permeabilidad es moderada y el drenaje interno es moderadamente bueno.

Respecto a sus características químicas, presentan una reacción fuertemente ácida en todo el perfil del suelo.

El nivel de materia orgánica es muy bajo en todo el perfil del suelo; los contenidos de calcio más magnesio asimilable son medios en la superficie y altos en el subsuelo.

Los niveles de potasio y fósforo asimilables son muy bajos.

El tenor de aluminio cambiante es muy bajo. Una información más detallada de las características químicas se muestran en el Cuadro Nº 8.

A continuación se detalla una descripción ecogeográfica y morfológica del perfil representativo de esta serie:

Ubicación: Departamento de Paraguarí, Distrito de Yaguarón
Compañía Saguazú. Calicata G 12.

Fisiografía: Cima de lomada

Altitud: 160 m.s.n.m.

Relieve: Ligeramente ondulado

Gradiente: 3 %

Material parental: Material residual de areniscas arcóscicas

Vegetación: Cocoteros, cítricos, leguminosas

Permeabilidad: Moderada

Drenaje: Moderadamente bueno

Erosión: Susceptibilidad moderada

Pedregosidad: Nula

Profundidad radicular: 120 cm.

Profundidad de la napa freática: No visible

Clasificación Taxónomica: Podzólico Rojo Oscuro

Clasificación por Capacidad de Uso: Iles

Observaciones:

MORFOLOGIA DEL PERFIL

HORIZONTE	PROFUNDIDAD	DESCRIPCION
	0 - 20	Rojo oscuro (2.5 YR 3/6, húmedo): textura arena franca; estructura en bloques angulares fina debil- mente desarrollada; consistencia muy friable; raíces abundantes medias y finas.

Cuadro Nº 8

RESULTADOS DE LOS ANALISIS QUIMICOS DE LA SERIE SAGUAZU (Sa)

Proyecto: Microcuenca Saguazú.

Horizonte	Profundidad cm.	pH	Mat. Orgánica %	CAMBIABLES	ASIMILABLES			CLASE TEXTURAL
				Al ⁺²	Ca ⁺² + Mg ⁺²	K	P	
				me/100 gr. suelo	ppm			
AP	0 - 20	5,0	0,4	0,2	960	2	2	Arena franca
Bw	20 - 40	5,2	0,3	0,2	920	2	3	Franco arenosa
Bc	40 - 60	5,3	0,1	0,2	1.120	2	1	Franco arenosa
	60 - 110	5,5	0,1	0,1	1.440	2	1	Franco-arcillo- arenosa
	Más de 110	5,6	0,1	0,0	1.640	2	2	Franco arcillosa

HORIZONTE	PROFUNDIDAD	DESCRIPCION
	0 - 20	<p>Rojo oscuro (2.5 YR 3/6, húmedo); textura arenosa franca; estructura en bloques angulares fina debilmente desarrollada; consistencia muy friable; raíces abundantes medias y finas.</p> <p>Límite de horizonte es difuso y ondulado.</p>
	20 - 40	<p>Rojo claro (2.5 YR 4/2, húmedo); textura franco arenosa; estructura en bloques angulares finas debilmente desarrollada; consistencia muy friable; raíces abundantes medias y finas.</p>
	40 - 60	<p>Pardo rojizo oscuro (2.5 YR 3/4, húmedo); textura franco arenosa; estructura en bloques angulares finos y debilmente desarrollada; consistencia muy friable, raíces comunes y finas.</p> <p>Límite de horizonte es difuso y suave.</p>
	60 - 110	<p>Rojo oscuro (2.5 YR 3/6, húmedo); textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques angulares finos y medios moderadamente desarrollada; consistencia friable, ligeramente adhesiva y ligeramente plástica; pocas raíces finas.</p> <p>Límite de horizonte es difuso y suave</p>

4.4 CLASIFICACION TAXONOMICA DE LOS SUELOS

Los suelos de la zona estudiada han sido clasificados taxonómicamente tomando en consideración los criterios difundidos por los Sistemas Brasileiro¹ y el Soil Taxonomy U.S.²

Para llegar a este objetivo, se ha considerado solamente la morfología del perfil, régimen de humedad y algunas características químicas tales como porcentaje de materia orgánica, pH, la determinación de la textura al tacto y el color de los suelos; no se pudo contar con mayor información química cuantitativa por no contar con laboratorio de suelo que pudieran realizar estas determinaciones; en base a ello, solo ha sido posible clasificar a los suelos en una forma apropiada tratando de contribuir con ello su integración dentro de los sistemas de Clasificación Taxonómica mencionados.

A continuación se muestra el cuadro de Clasificación Taxonómica. (Cuadro N° 9).

1/ Clasificación Taxonómica del Brasil

2/ U.S. Soil Taxonomy 1987

CUADRO Nº 9

CLASIFICACION TAXONOMICA DE LOS SUELOS

Microcuenca: Saguzú

ORDEN	SUB-ORDEN	GRAN GRUPO		SERIES INCLUIDAS
		SOIL TAXONOMY U.S.1*	SISTEMA BRASILERO 2**	
ENTISOLS	FLUVENT	Typic Udifluvent	Gley Poco Húmico	OLERIA
		Aquic Udifluvent	Gley Poco Húmico	ARROYO
UTILOLS	UDULT	Typic Halpludult	Podzólico Rojo Oscuro	SAGUAZU GRANJA MBARITU

* Clasificación tentativa de acuerdo al U.S. Soil taxonomy

** Clasificación tentativa de acuerdo al sistema brasileiro

5. CLASIFICACION DE LOS SUELOS SEGUN SU CAPACIDAD DE USO

5.1 CRITERIOS PARA LA CLASIFICACION DE LOS SUELOS SEGUN SU CAPACIDAD DE USO.

El sistema de clasificación de las tierras según su capacidad de uso, es un ordenamiento sistemático, práctico e interpretativo de los diferentes grupos de suelos, con el fin de mostrar su uso óptimo, problemas o limitaciones, y prácticas de manejo adecuadas. Esta clasificación proporciona un sistema comprensible, claro de gran valor y utilidad en la programación de los planes de zonificación de uso potencial de las tierras, incremento en la productividad de las tierras en base a su manejo racional y al seguimiento de las normas de conservación de los suelos.

La capacidad de uso se basa en las limitaciones de carácter permanente de las tierras, las cuales requieren prácticas de manejo continuas para superar los riesgos después que han sido condicionadas para el uso.

El criterio básico que rige esta clasificación está determinado fundamentalmente por la naturaleza y grado de las limitaciones que impone el uso del suelo de acuerdo con las variaciones de sus características físicas.

Los factores que fijan estas limitaciones son: riesgos por erosión, condición de suelo, condiciones de drenaje o humedad y condiciones climáticas.

a. Riesgos por Erosión (e)

Esta intimamente relacionado con las condiciones topográficas, permeabilidad del suelo y clima.

b. Condición por Suelo (s)

Está relacionado con las propiedades edáficas, tales como: textura, estructura, profundidad efectiva, pedregosidad o gravosidad, salinidad o alcalinidad, fertilidad natural, etc.

c. Condición de Drenaje o Humedad (h)

Está relacionado con el sistema de drenaje natural de los suelos, presencia de un nivel freático alto, capas duras e impermeables, peligro de inundación periódica o continua, etc.

d. Condición de Clima (c)

Se halla relacionada con el cuadro climático dominante, como sequías, pluviosidad excesiva, heladas, temperaturas: alta, baja, granizadas etc.

El presente agrupamiento, como cualquier otro sistema de clasificación presenta diferentes niveles o categorías de grupos de tierra. La más alta categoría divide a las tierras en cuatro grandes divisiones:

1. Tierras Arables

Aptas para cultivos intensivos y otros usos (agricultura diversificada).

2. Tierras no Arables

Aptas sólo para cultivos permanentes (frutales, pasturas)

3. Tierras Marginales

Para la agricultura (aptas exclusivamente para pastoreo y forestales).

4. Tierras no Aptas

Para fines agropecuarios ni explotación forestal.

La primera división se subdivide en cuatro clases de capacidad, y que aumentan progresivamente sus limitaciones, necesidades y prácticas de manejo hacia la clase inmediatamente superior. El segundo grupo se subdivide en dos clases de aptitud de uso, el tercer grupo sólo consta de una clase de aptitud de uso, la cual presenta limitaciones que impiden su utilización racional y económica para fines agrícolas, quedando relegadas para usos pecuarios extensivos y explotación forestal.

El cuarto grupo lo conforma, la clase VIII cuya aptitud presenta limitaciones muy severas que la hacen inapropiada para su uso agropecuario y explotación forestal. (Ver Fig. N° 4).

Dentro del área estudiada se han identificado fundamentalmente cuatro clases de Capacidad de Uso, las clases II, III, IV, y V, además se han considerado subclases en las cuales los factores limitantes han sido: suelo (s), riesgos de erosión (e) y drenaje (h).

En el cuadro N° 10 y fig. N° 5, se muestra la extensión y porcentaje de cada una de las clases y subclases identificados en la zona estudiada.

5.2 DESCRIPCION DE LAS CLASES DE CAPACIDAD DE USO

A continuación, se describen las limitaciones y prácticas de manejo recomendables para cada una de las clases y subclases de Capacidad de Uso identificadas.

Clase II

Los suelos que integran esta clase presentan algunas ligeras limitaciones que restringen la elección de cultivos o requieren moderadas prácticas de manejo y conservación.

Fig N° 4

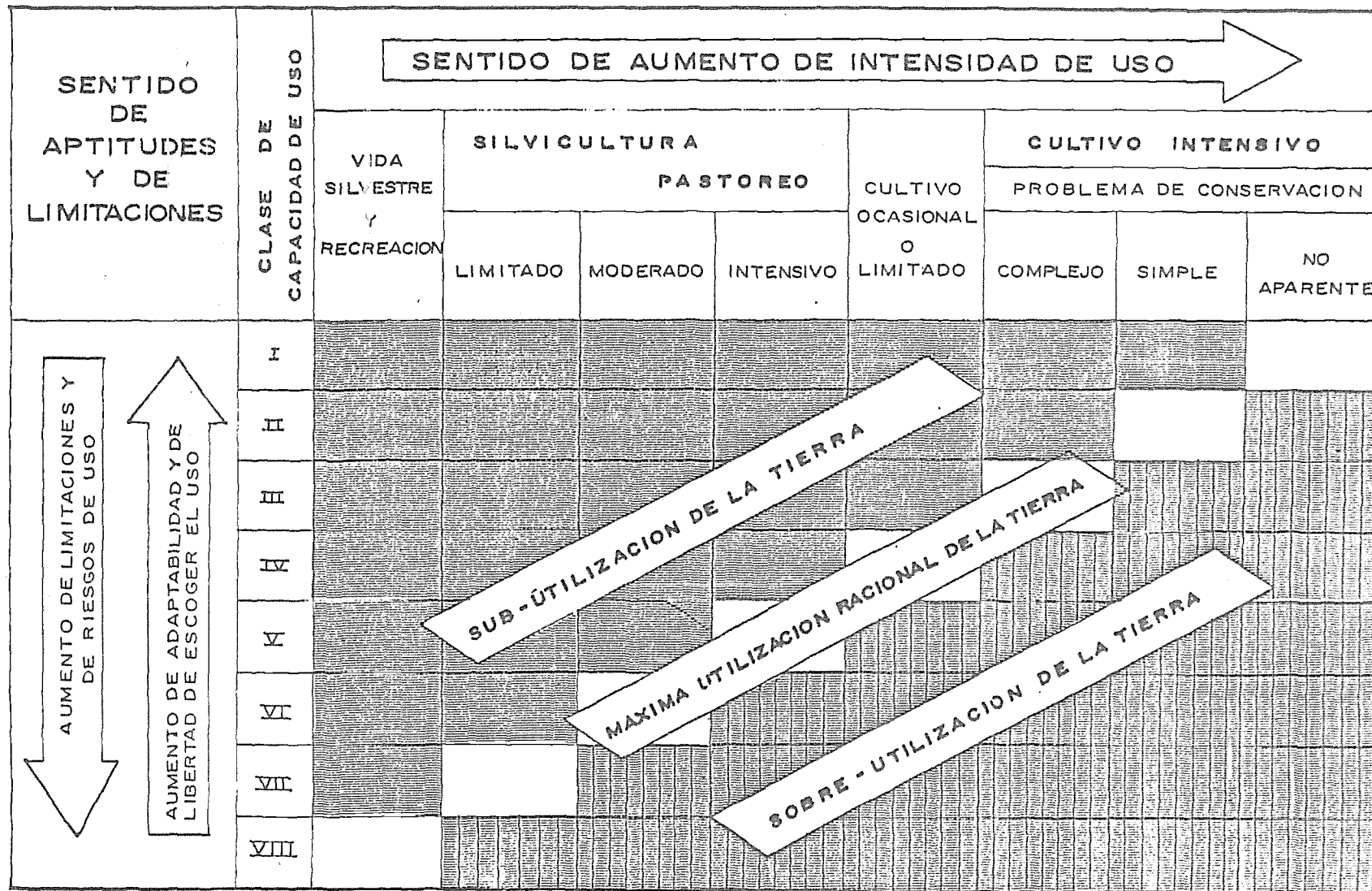
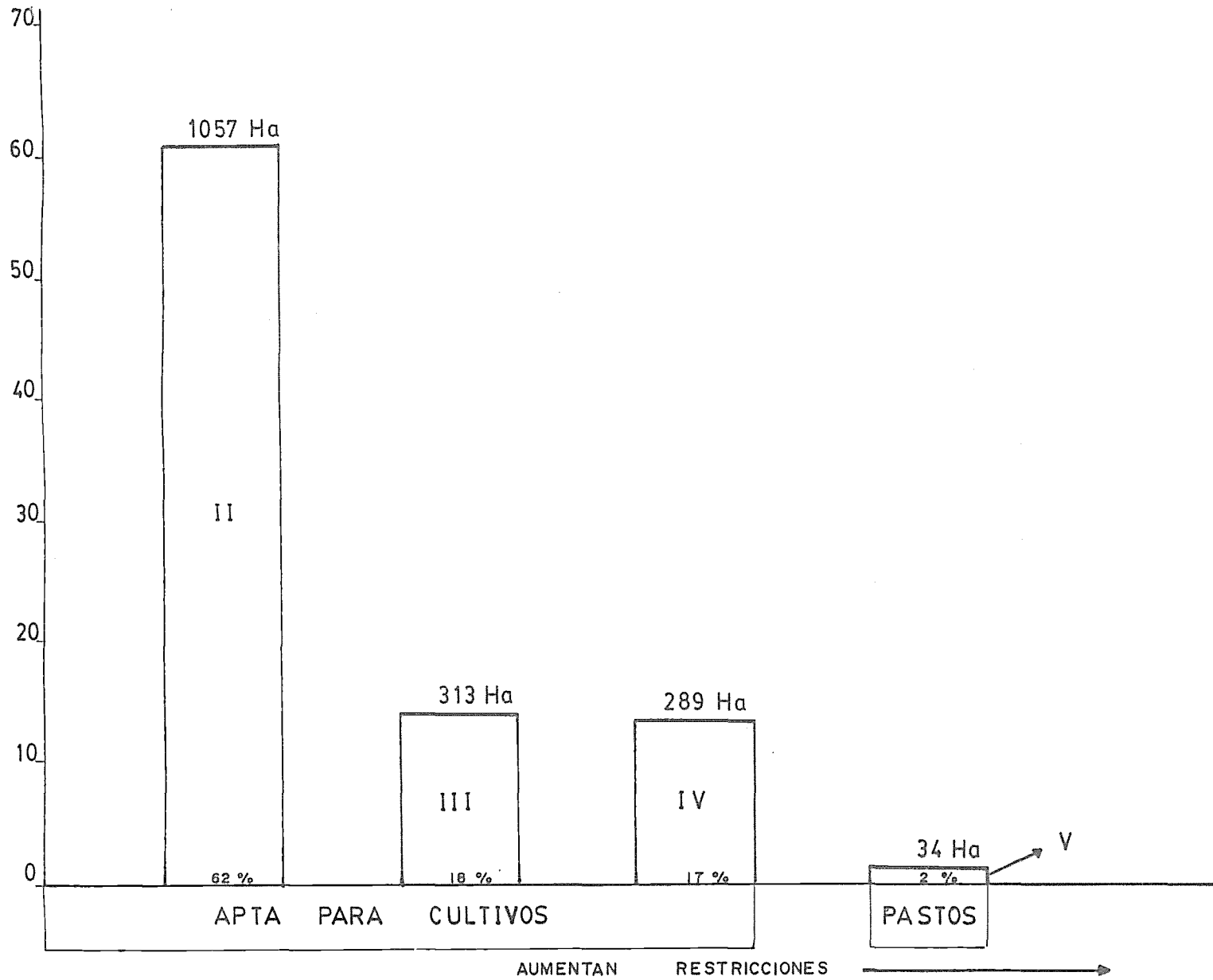


FIG. 4 RESUMEN DE LAS VARIACIONES DE TIPO Y DE LA INTENSIDAD MAXIMA DE UTILIZACION DE LA TIERRA SIN RIESGO DE EROSION ACELERADA EN FUNCION DE LAS CLASES DE CAPACIDAD DE USO.

DR. GOYTENDIA

EXTENSION Y PORCIENTO DE LAS CLASES DE CAPACIDAD DE USO
Microcuenca SAGUAZU



CUADRO Nº 10

SUPERFICIE Y PORCENTAJE DE LAS CLASES Y SUB-CLASES DE CAPACIDAD DE USO

Microcuenca: SAGUAZU

CLASE	SUPERFICIE TOTAL		SUBCLASE	SUPERFICIE PARCIAL		SUELOS INCLUIDOS
	Ha.	%		Ha.	%	
II	1.507,50	62,4	s	196,70	11,6	Saguazú casi plana. Mbaritu casi plana.
			es	860,80	50,8	Saguazú ligeramente inclinado. Mbaritu ligeramente inclinado.
III	313,50	18,5	s	115,90	6,9	Granja casi plana.
			es	197,60	11,6	Granja ligeramente inclinado. Saguazú moderadamente inclinado. Mbaritu moderadamente inclinado.
IV	289,50	17,1	sh	242,00	14,3	Olería Arroyo
			es	47,50	2,8	Granja moderadamente inclinado.
V	34,20	2,0	sh	34,20	2,0	Olería drenaje pobre. Arroyo drenaje pobre.
TOTAL	1.694,70	100,0		1.694,70	100,0	

Dentro de esta clase se han identificado 2 subclases:

a. Subclase IIs

La extensión ocupada por esta subclase es de 196,7 ha. o sea el 11.6 % del área evaluada; se halla constituida por las Series Saguazú y Mbaritu en sus fases de pendiente casi plana.

Las limitaciones que presenta son las siguientes: ligeros riesgos de erosión, fertilidad natural aparente baja, baja capacidad de retención de nutrientes, pH fuertemente ácido y estructura débilmente desarrollada.

b. Subclase IIes

La superficie ocupada por esta subclase de Capacidad de Uso es de 860,8 ha. o sea el 50,8 % del área estudiada.

Los suelos que integran esta subclase: Saguazú, Mbaritu ambas en fase de pendiente ligeramente inclinada.

Las limitaciones que presentan estos suelos son: fertilidad natural aparente baja, riesgo de erosión moderada a severa, textura superficial franco arenosa y estructura débilmente desarrollada.

Clase III

Los suelos que integran esta clase presentan severas limitaciones que restringen la elección de cultivos, prácticas especiales de conservación.

Dentro de esta clase se han identificado dos subclases:

a. Subclase IIIs

La superficie ocupada por esta subclase es de 115,9 ha., equivalente al 6,9 % del área total estudiada.

El suelo que integra esta subclase es la Serie Granja en su fase casi plana de pendiente.

Las limitaciones que presentan son: fertilidad natural aparentemente baja, textura arenosa, estructura débilmente desarrollada, pH fuertemente ácido.

b. Subclase IIIes

La superficie ocupada por esta subclase de capacidad de uso es de 197,6 Ha.; o sea el 11,6 % del área total estudiada, siendo la más extensa de todas las identificadas.

Los suelos que integran esta subclase son: Granja y Oratorio, cuya fase de pendiente es ligeramente inclinada ; Saguzú y Mbaritu con fase de pendiente moderadamente inclinada.

Las limitaciones que presentan son: riesgo de erosión laminar severa y en surcos profundos, fertilidad natural aparente baja, gradiente pronunciada, suelos superficiales, textura arenosa, estructura débilmente desarrollada o sin estructura, pH fuertemente ácido.

Clase IV

Los suelos que integran esta clase presentan limitaciones muy severas que restringen la elección de cultivos y requieren prácticas de manejo y conservación muy rigurosas.

Dentro de esta clase, se ha podido identificar dos subclases:

a. Subclase IVes

La superficie ocupada por esta subclase es de 47,5 Ha. y que representa el 2,8 % del área total evaluada.

El suelo que integra esta subclase es la serie Granja cuya fase de pendiente es moderadamente inclinada.

Las limitaciones más importantes que presentan son: severos riesgos de erosión en surcos, gradiente pronunciada, profundidad efectiva superficial, textura superficial areno franca, estructura débil, afloramiento de rocas en forma localizada, pH fuertemente ácido y una fertilidad natural aparente baja.

b. Subclase IVsh

La superficie ocupada por esta subclase es 242,0 Ha. que presenta el 14,3 % del área total evaluada.

Los suelos que integran esta subclase son las series Olería y Arroyo.

Las limitaciones más resaltantes que presentan estos suelos son: napa freática superficial, drenaje pobre a imperfecto, inundaciones periódicas y prolongadas, profundidad efectiva superficial, aireación deficiente, reacción fuertemente ácida, fertilidad natural baja, etc.

Clase V

Los suelos que integran esta clase presentan limitaciones que imposibilitan su uso para cultivos, y solamente podrían utilizarse para pasturas, silvicultura restringida o vida silvestre.

Dentro de esta clase, se ha podido identificar una sola subclase:

a. Subclase Vsh

La superficie que comprende esta subclase es de 34,20 Ha.; re presentando el 2 % del área total evaluada.

Los suelos que integran esta subclase son: Olería y Arroyo, con drenaje pobre.

Las limitaciones más importantes que presentar son: napa freática muy superficial, drenaje pobre a muy pobre, inundaciones periódicas

cas y muy prolongadas, profundidad efectiva muy superficial, aireación deficiente, reacción fuertemente ácida, fertilidad natural aparente baja.

6. RECOMENDACIONES PARA MANEJO Y CONSERVACION DE SUELOS

6.1 PRACTICAS RECOMENDABLES PARA CLASE IIs

- Incorporación de materia orgánica bien descompuesta, previa a la siembra o con tres meses de anticipación para facilitar su descomposición. Los materiales a utilizar y que abundan en la zona son cascarilla de algodón y de coco, expeller de algodón, estiércol de vacuno y de aves de corral, aunque estos dos últimos se consiguen en menor proporción. La dosis recomendada de cascarilla de algodón y de coco varía de 6 a 8 Ton/Ha, en tanto que el expeller de los mismos vegetales es de 3 a 4 Ton/Ha, debiendo aplicar ambos materiales en el fondo del surco. El estiércol vacuno o de aves de corral, se debe aplicar a razón de 6 a 7 Ton/Ha, en la misma forma indicada para los de origen vegetal. Así mismo se puede planear la incorporación de abono verde, pudiendo establecerse para el efecto algunas rotaciones con leguminosas, tales como: mucuna, lupino, poroto, soja o arveja. En este último caso, el entierro de las plantas se debe realizar al inicio de la floración y la formación de las primeras vainas.
- Fertilización química de reposición o mantenimiento del nivel de los nutrientes según resultados de analisis de suelo. Una fertilización promedio para los principales rubros agrícolas de la zona y considerando los resultados obtenidos en laboratorio, de las muestras de suelos extraídas de la microcuenca en estudio; se presenta a continuación.

RUBROS AGRICOLAS	Cantidad de Nutrientes Requeridas en Kg/Ha		
	N	P	K
Algodón	30	35	60
Maíz	30	45	30
Poroto y habilla	25	40	30
Maní	30	50	40
Mandioca y batata	40	50	40
Caña de azúcar	60	30	60
Hortalizas de hojas	60	45	40
Hortalizas de raíz	35	35	45
Hortalizas de frutas	90	70	50

La dosis de nutrientes debe ser parcelada; vale decir, debe ser aplicada por lo menos en dos oportunidades con el fin de evitar pérdidas de los mismos por inmovilización, fijación de fosfatos y lixiviación del nitrógeno. Además de los problemas mencionados, para el fraccionamiento de los nutrientes se debe tener en cuenta la textura superficial del suelo que varía de arenosa a franco arenosa.

La primera fertilización se debe aplicar en el momento de la siembra a razón de 60 % de la cantidad total recomendada y la restante de acuerdo al cultivo establecido; pudiendo variar de 15 a 45 días después de la primera fertilización.

- Rotación de cultivos debiendo incluir dentro del plan, cultivos de leguminosas. En este terreno sería prudente no sembrar más de dos cosechas de cultivos carpidos, uno o dos de cultivos densos y una de leguminosa o abono verde. Una buena rotación para la zona de referencia y considerando las condiciones de suelo (textura) y clima (especialmente precipitación) es la sucesión algodón, maíz, maní, poroto.

- Implantación de prácticas simples de control de erosión hídrica. Las mismas pueden consistir en establecimiento de cultivos en contorno cortando el sentido de la pendiente, debiendo para el efecto levantar camellones en contorno, cada 60 metros, de tal forma que sirvan de líneas guías, las cuales deben estar protegidas con cultivos permanentes tales como: cedrón-capií, pacholí, leucaena, pasto elefante, caña de azúcar etc. Así mismo se debe considerar la rotación de cultivos indicadas en el ítem anterior.
- Prever cobertura muerta manteniendo sobre la superficie del suelo restos de hojas, tallos y raíces de plantas o dejar el terreno en barbecho, surcado en contorno, en los meses de enero, febrero, marzo, abril, noviembre y diciembre en razón de que en estos meses se registran precipitaciones altas con alto índice de erosividad.

6.2 PRACTICAS DE MANEJO RECOMENDABLES PARA SUBCLASE IIes

- Incorporación de materia orgánica bien descompuesta, previo a la siembra o con tres meses de anticipación para facilitar su descomposición. Los materiales a utilizar y que abundan en la zona son cascarilla de algodón y de coco, expeller de algodón, estiércol de vacuno y de aves de corral, aunque estos dos últimos, se consiguen en menor proporción. La dosis recomendada de cascarilla de algodón y de coco varía de 6 a 8 Ton/Ha, en tanto que el expeller de ambos es de 3 a 4 Ton/Ha, debiendo de aplicar, ambos materiales, en el fondo del surco. el estiércol de vacuno o de aves de corral, se debe aplicar a razón de 6 a 8 Ton/Ha, en la forma indicada para los de origen vegetal. Así mismo, se puede planear la incorporación de abono verde, en una rotación de cultivos con algunas leguminosas, tales como la mucuna, lupino, poroto, soja o arveja. En este último caso, el entierro de las plantas se debe realizar al inicio de la floración y la formación de las primeras vainas.

- Fertilización química de reposición o mantenimiento del nivel de los nutrientes según resultados de análisis de suelo. Una fertilización promedio para los principales rubros agrícolas de la zona, y considerando los resultados obtenidos en laboratorio, de las muestras de suelos extraídas de la microcuenca en estudio, se presenta a continuación:

RUBROS AGRICOLAS	Cantidad de Nutrientes Requeridas en Kg/Ha		
	N	P	K
Algodón	30	35	60
Maíz	30	45	30
Poroto y habilla	25	40	30
Maní	30	50	40
Mandioca y batata	40	50	40
Caña de azúcar	60	30	60
Hortalizas de hoja	60	45	40
Hortalizas de raíz	35	35	45
Hortalizas de fruta	90	70	50

La aplicación de la dosis recomendada debe ser parcelada, vale decir, deben ser efectuadas por lo menos en dos oportunidades. Esto es con el fin de evitar pérdidas por inmovilización, fijación de fosfatos, y lixiviación del nitrógeno, cuando se los aplica en alta dosis. Además de los problemas mencionados para el fraccionamiento de los nutrientes, se deben considerar también la textura superficial del suelo que varía de franco arenosa a áreno franca. La primera aplicación se puede realizar, en el momento de la siembra a razón de 60 % de la cantidad total recomendada y la restante, de acuerdo al cultivo, pudiendo variar de 15 a 45 días después de la primera fertilización.

- Rotación de cultivos, debiendo incluir dentro del plan, cultivo de leguminosa. En este terreno, sería prudente no sembrar más de dos cosechas de cultivos carpidos, una o dos de cultivos densos y una de leguminosa o abono verde. Una buena rotación para la zona de referencia y considerando las condiciones de suelo y clima (principalmente precipitación) es la sucesión algodón, maíz, maní, poroto, con alta densidad de siembra.
- Prácticas simples de control de erosión hídrica: las mismas pueden consistir en establecimiento de cultivos en contorno cortando el sentido de la pendiente, en fajas o combinando ambas prácticas, intercalando cultivos densos y cultivos que requieren limpieza permanente. En el caso de explotación intensiva de estos suelos con cultivos de limpieza permanente, se recomienda la construcción de terrazas de base angosta con gradiente para descargar el agua al arroyo Saguazú. Para brindar mayor seguridad al camellón de base angosta, se pueden establecer sobre la misma cultivos permanentes tales como: cedrón-capií, pacholí, leucaena, pasto elefante, caña de azúcar, etc.

Consiste en mantener sobre la superficie del terreno restos de cultivo (hojas-tallos-raíces etc.); dejar en barbecho o surcado en contorno. Es una práctica que disminuye y controla la erosión hídrica y es muy adecuada para estos tipos de suelo, principalmente en los meses de enero, febrero, marzo, abril, noviembre y diciembre donde las precipitaciones son abundantes con alto índice de erosividad.

6.3. PRACTICAS RECOMENDABLES PARA SUBCLASE IIIs

- Prácticas simples de control de erosión hídrica: las mismas pueden consistir en establecimiento de cultivos en contorno, tratando de cortar el sentido de la pendiente, en fajas o combinando ambas prácticas, intercalando cultivos densos y cultivos que requieren limpieza permanente. En el caso de explotación intensiva de estos suelos con cultivos de limpieza permanente; se recomienda la construcción de terrazas de base angosta con gradiente para descargar el agua al arroyo Saguazú. Para brindar mayor seguridad al camellón de base angosta, se pueden implantar sobre la misma cultivos permanentes tales como: cedrón-capií, pacholf, leucaena, pasto elefante, caña de azúcar, etc.
- Incorporación intensiva de materia orgánica: antes de la siembra si el material esta bien descompuesta y con 3 meses de anticipación si no lo está. Los materiales a utilizar y que abundan en la zona son cascarilla algodón y de coco, expeller de algodón, estiércol de vacuno y de aves de corral, aunque estos dos últimos, se consiguen en menor proporción. La dosis recomendada de cascarilla de algodón y de coco es de 8 a 10 Ton/Ha, en tanto que el expeller de los mismos vegetales, es de 4 a 6 Ton/Ha, debiendo aplicar ambos materiales, en el fondo del surco. El estiércol de vacuno o de aves de corral, se puede aplicar a razón de 8 a 10 Ton/Ha, en la misma forma indicada para los de origen vegetal. Si se dispone de suficiente material se recomienda aplicar cubriendo toda la superficie; debiendo aplicar en este caso entre 5 a 6 Ton más por hectárea, en relación a la cantidad recomendada para en surco, tanto para el de origen vegetal como animal. Asimismo, se puede planear la incorporación de abono verde pudiendo establecer una rotación con leguminosas, tales como: la mucuna, poroto, soja o arveja. En este último caso, el entierro de las plantas se debe realizar al inicio de la flo

ración y la formación de las primeras vainas.

- Fertilización química de reposición o mantenimiento del nivel de los nutrientes según resultados de análisis de suelo. Una fertilización promedio recomendada para la zona se presenta a continuación:

RUBROS AGRICOLAS	Cantidad de Nutrientes Requeridas en Kg/Ha		
	N	P	K
Algodón	30	35	70
Maíz	30	45	30
Poroto y habilla	25	40	40
Maní	30	50	50
Mandioca y batata	40	50	50
Caña de azúcar	60	30	80
Hortalizas de hojas	60	45	45
Hortalizas de raíz	35	35	50
Hortalizas de fruta	90	70	60

Las dosis de nutrientes recomendadas debe ser parcelada, vale decir, debe ser aplicada por lo menos en dos oportunidades con el fin de evitar pérdidas por inmovilización, fijación de fosfatos, y lixiviación del nitrógeno. Además de los problemas mencionados para el fraccionamiento de los nutrientes, se debe tener en cuenta la textura superficial del suelo que varía de arenosa a franco arenosa. La primera aplicación se realiza en el momento de la siembra a razón de 60 % de la cantidad total recomendada, y la restante, de acuerdo al cultivo, pudiendo variar de 15 a 45 días después de la primera fertilización.

- Cobertura muerta: Es una práctica muy importante para esta

clase de capacidad de uso. Disminuye o evita la erosión hídrica y consiste en mantener sobre la superficie del terreno restos de hojas, tallos y raíces de plantas o en barbecho surcado en contorno; principalmente en los meses de enero, febrero, marzo, abril, noviembre y diciembre, donde se registran precipitaciones considerables, con alto índice de erosividad.

- Rotación de cultivos: debiendo incluir dentro del plan anual de cultivos tanto leguminosas como pastos. En este terreno sería prudente incluir a lo sumo una cosecha de cultivos carpidos, dos de cultivos densos, y dos de plantas forrajeras. Una buena rotación para la zona de referencia y considerando las condiciones de suelos (textura) y clima (principalmente precipitación), es la sucesión algodón, maní, poroto, plantas forrajeras y maíz, con alta densidad de plantación.

Corrección de la acidez del suelo: los resultados de análisis de las muestras de suelos, nos indica que esta parcela presenta contenido de Aluminio intercambiable por encima del nivel considerado tóxico a las plantas, donde la cantidad necesaria de cal agrícola oscila entre 1.200 a 1.500 Kg/Ha. Dicha enmienda debe ser aplicada por lo menos 3 meses antes de la siembra.

- Uso forestal y pastura: si por el monocultivo intensivo se deterioran las características física-químicas de estos suelos, se puede optar por un uso forestal o pastoril.

6.4 PRACTICAS DE MANEJO RECOMENDABLES PARA SUBCLASE IIIes

- Implantación de prácticas intensivas de control de erosión hídrica: las mismas pueden consistir en establecimiento de cultivos en fajas, en terrazas o combinando ambas prácticas.

Asimismo, se debe complementar dichas prácticas con labranza mínima, y con cultivos de cobertura por mayor tiempo.

El espaciamiento horizontal entre las terrazas para los suelos con pendiente de 3 % puede variar entre 22 y 23 metros; con 4%, entre 20 y 21 metros; con 5 %, entre 18 y 19 metros; y, con 6%, entre 16 y 17 metros.

- Adopción de labranza de cincelado para las áreas con capas endurecidas: para el efecto de rotura producida por el exceso de labranzas a una misma profundidad (capa arable). Si la capa adensada se localiza a mayor profundidad, realizar la práctica de subsolado, debiendo cuidar que el subsolador trabaje por debajo de la capa adensada.
- Adopción de labranza mínima y labranza cero: para no destruir la estructura de suelo del horizonte superficial y reducir la erosión hídrica, debido a que la textura del suelo de dicho horizonte es muy frágil (arenosa a franco arenosa). Esta práctica debe ser acompañada de un control integral de malezas, a través de prácticas mecánicas y químicas.
- Incorporación intensiva de materia orgánica bien descompuesta, previo a la siembra o con 3 meses de anticipación si no está bien descompuesta. Los materiales a utilizar y que abunda en la zona son cascarilla de algodón y de coco, expeller de algodón, estiércol de vacuno y de aves de corral, aunque estos dos últimos, se consiguen en menor proporción. La dosis recomendada de cascarilla de algodón y de coco es de 8 a 10 Ton/Ha, en tanto que el expeller de los mismos vegetales es de 4 a 6 Ton/Ha, debiendo aplicar ambos materiales, en el fondo del surco. El estiércol de vacuno o de aves de corral, se debe aplicar a razón de 8 a 10 Ton/Ha, en la misma forma indicada para los de origen vegetal. Si se dispone de suficiente material

se recomienda aplicar cubriendo toda la superficie; debiendo aplicar en este caso entre 5 a 6 Ton más por hectárea, en relación a la cantidad recomendada para en surco, tanto para el origen vegetal como animal. Asimismo, se puede planear la incorporación de abono verde pudiendo establecer para el efecto algunas leguminosas en rotación tales como: la mucuna, poroto, soja o arveja. en este último caso, el entierro de las plantas se debe realizar al inicio de la floración y la formación de las primeras vainas.

- Fertilización química de reposición o mantenimiento del nivel de los nutrientes según resultados de análisis de suelo. Una fertilización promedio para los principales rubros agrícolas de la zona, y considerando los resultados obtenidos en laboratorio de las muestras de suelos extraídas de la microcuenca en estudio, se presentan a continuación:

RUBROS AGRICOLAS	Cantidad de Nutrientes Requeridas en Kg/Ha		
	N	P	K
Algodón	30	35	70
Maíz	30	45	30
Poroto y habilla	25	40	40
Maní	30	50	50
Mandioca y batata	40	50	50
Caña de azúcar	60	30	80
Hortalizas de hojas	60	45	45
Hortalizas de raíz	35	35	50
Hortalizas de fruta	90	70	60

La aplicación de estos nutrientes debe ser parcelada, vale decir, deben ser aplicados por lo menos en dos oportunidades con el fin de evitar pérdidas de los mismos por inmovilización,

fijación de fosfatos, y lixiviación del nitrógeno. Además de los problemas mencionados para el fraccionamiento de los nutrientes, se debe considerar también la textura superficial del suelo que varía de arenosa a franco arenosa. La primera, en el momento de la siembra a razón de 60 % de la cantidad total recomendada, y la restante, de acuerdo al cultivo, pudiendo variar de 15 a 45 días después de la primera fertilización.

- Cobertura muerta: mantener sobre la superficie del terreno restos de hojas, tallos y raíces de plantas o dejar en barbecho surcado en contorno en los meses de enero, febrero, marzo, abril, noviembre y diciembre, en razón de que en los meses mencionados se registran precipitaciones considerables, con alto índice de erosividad.
- Rotación de cultivos: incluir dentro del plan de rotación leguminosas y pastos. En este terreno sería prudente incluir a lo sumo una cosecha de cultivos carpidos, dos de cultivos densos, y dos de plantas forrajeras. Una buena rotación para la zona de referencia es la sucesión algodón, maní, poroto, plantas forrajeras y maíz, con alta densidad de siembra.
- Corrección de la acidéz del suelo: los análisis realizados nos indica que en general la microcuenca Saguazú, no presenta mayores problemas en relación a la acidéz de suelo. No obstante, existen algunas áreas que presenta contenido de Aluminio intercambiable por encima del nivel considerado tóxico a las plantas, donde la cantidad necesaria de cal agrícola no sobrepasa los 1.200 Kg/Ha. Dicha enmienda debe ser aplicado por lo menos 3 meses antes de la siembra.
- Reforestación y pastura: debido al monocultivo intensivo en ciertas áreas se recomienda implantar especies adaptadas a las condiciones del área, tanto forrajeras como silvícolas.

6.5 PRACTICAS RECOMENDABLES PARA SUBCLASE IV es

- Implantación de prácticas intensivas y complejas de control de erosión hídrica: las mismas pueden consistir en el establecimiento de cultivos en terrazas o en combinación con cultivos en terrazas o en combinación con cultivos en fajas. Asimismo, complementar dichas prácticas con labranza mínima o labranza cero, y el establecimiento de cultivos de cobertura.

El espaciamiento horizontal entre las terrazas para los suelos con pendiente de 6 % puede variar entre 15 y 16 metros; con 7 %, entre 14 y 15 metros; con 8 %, entre 13 y 14 metros.

- Construcción de diques de contención: cuando existan canales de erosión en surcos profundos o en cárcavas. Para el efecto se recomienda utilizar materiales disponibles en la finca o en la zona, tales como madera, tacuara, piedra, etc.
- Adopción de labranza de cincelado: para las áreas con capas endurecidas por efecto del exceso de labranzas a una misma profundidad (capa arable). Si la camada adensada se localiza a mayor profundidad, realizar la práctica de subsolado.
- Adopción de labranza mínima y labranza cero: para no destruir la estructura del suelo del horizonte superficial y reducir la erosión hídrica; debido a que la textura del suelo de dicho horizonte es muy frágil (arenosa a franco arenosa). Esta práctica debe ser acompañada de un control integral de malezas a través de prácticas mecánicas y químicas.
- Incorporación intensiva de materia orgánica: bien descompuesta, previo a la siembra o con 3 meses de anticipación si no está bien descompuesta. Los materiales a utilizar son cascarilla y expeller de algodón, estiércol de vacuno y de aves de corral.

La dosis recomendada de cascarilla de algodón es de 10 a 12 Ton/Ha, en tanto que el expeller del mismo vegetal, es de 6 a 7 Ton/Ha, debiendo aplicar ambos materiales, en el fondo del surco. El estiércol de vacuno o de aves de corral, se debe aplicar a razón de 10 a 12 Ton/Ha en la misma forma indicada para los de origen vegetal. Si se dispone de suficiente material se recomienda aplicar cubriendo toda la superficie, debiendo aplicar en este caso entre 6 a 7 Ton más por hectárea, en relación a la cantidad recomendada para en surco, tanto para el de origen vegetal como animal. Asimismo, se puede planear la incorporación de abono verde, tales como: la mucuna, poroto, soja o arveja. En este último caso, el entierro de las plantas se debe realizar al inicio de la floración y la formación de las primeras vainas.

- Fertilización química de reposición o mantenimiento del nivel de los nutrientes según resultados de análisis de análisis de suelo. Una fertilización promedio para los principales rubros agrícolas de la zona, y considerando los resultados obtenidos en laboratorio, se presenta a continuación:

RUBROS AGRICOLAS	Cantidad de Nutrientes Requeridas en Kg/Ha		
	N	P	K
Poroto y habilla	30	40	40
Batata	40	50	50
Caña de azúcar	60	40	80
Hortalizas de hojas	60	45	45
Hortalizas de raíz	35	35	50
Hortalizas de frutas	90	70	65
Pasto de corte	60	60	40
Pastura de pastoreo	45	30	15

La aplicación debe ser parcelada, vale decir en dos oportunidades, con el fin de evitar pérdidas por inmovilización, fijación de fosfatos, y lixiviación del nitrógeno. Además de los problemas mencionados para el fraccionamiento de los nutrientes, se debe considerar también la textura superficial del suelo que varía de franco arenosa a arena franca. La primera aplicación en el momento de la siembra a razón de 60 % de la cantidad total recomendada, y la restante de acuerdo al cultivo; pudiendo variar de 15 hasta 45 días después de la primera fertilización.

- Cobertura muerta: es una práctica muy importante cuando se desea establecer cultivos anuales para disminuir o evitar la erosión hídrica. Consiste en mantener sobre la superficie del suelo restos de hojas, tallos y raíces de plantas o dejar en barbecho o surcado en contorno. Esta práctica debe realizarse en los meses de enero, marzo, abril, noviembre y diciembre, en razón de que en dichos meses se registran precipitaciones considerables con alto índice de erosividad.
- Rotación de cultivos en el caso de utilizar esta parcela con cultivos anuales, la práctica debe incluir rotación con cultivos de leguminosas y pastos. Una buena rotación, es la sucesión poroto, habilla, caña de azúcar o pasto de corte, abonos verdes y pasturas.
- Corrección de la acidez del suelo: los resultados de análisis indican que esta parcela no presenta mayores problemas en relación a la acidez del suelo. No obstante, existen algunas áreas que presenta contenido de aluminio intercambiable por encima del nivel considerado tóxico a las plantas, donde la cantidad recomendada de cal agrícola no sobrepasa los 1.500 Kg/Ha. Dicha enmienda debe ser aplicado por lo menos 3 meses antes de la siembra.

Si fuere posible, se recomienda utilizar esta parcela para explotación ganadera (principalmente tambo o ganado menor con implantación de pasturas cultivadas).

6.6 PRACTICAS RECOMENDABLES PARA SUBCLASE IVsh

- Construcción de zanjas de drenaje superficial con la finalidad de desender la napa freática o mantenerla hasta una profundidad que posibilite su utilización por cultivos de sistema radicular superficial o pasturas adaptadas a las condiciones del medio ambiente señalado. Para algunos cultivos tales como tomate, locote, papa, zapallo etc. se recomienda uso de sistemas en surcos y amelgas, con el fin de mejorar las condiciones de drenaje internas del suelo.
- Incorporación intensiva de materia orgánica con 3 meses de antipicipación si no está bien descompuesta y previo a la siembra en caso de estar bien descompuesta. Los materiales a utilizar son cascarilla de algodón y de coco, expeller de algodón, estiércol de vacuno y de aves de corral. Las dosis recomendada de cascarilla de algodón y de coco es de 10 a 12 Ton./Ha, en tanto que el expeller de los mismos vegetales es de 6 a 7 Ton./Ha, debiendo aplicar ambos materiales, en el fondo del surco. El estiércol de vacuno o de aves de corral, se debe aplicar a razón de 10 a 12 Ton./Ha, en la misma forma indicada para los de origen vegetal. Si se dispone de suficiente material se recomienda aplicar cubriendo toda la superficie, debiendo aplicar en este caso entre 6 a 7 Ton más por hectárea.
- Fertilización química de reposición o mantenimiento del nivel de los nutrientes según resultados de análisis de suelo. Una fertilización promedio, considerando los resultados obtenidos en laboratorio es la siguiente:

RUBROS AGRICOLAS	Cantidad de Nutrientes Requeridas en Kg/Ha		
	N	P	K
Hortalizas de hoja	60	45	45
Hortalizas de raíz	35	35	50
Hortalizas de fruta	90	70	65
Pastura de pastoreo	45	30	15

La dosis de nutriente recomendada debe ser parcelada, vale decir debe ser fraccionada en dos, tres o más oportunidades, con el fin de evitar pérdidas por inmovilización, fijación de fosfatos y lixiviación del nitrógeno. En el caso de las hortalizas de hoja y de raíz, la primera aplicación se debe realizar en el momento de la siembra a razón de 60 % de la cantidad total recomendada y la restante en dos oportunidades cada 10 a 15 días; en tanto que la hortaliza de fruta debe recibir la primera aplicación, a los 5 a 6 días después del trasplante, a razón de 50 % de la cantidad total recomendada y la restante a los 30 y 45 días después de la primera fertilización.

El cultivo de pasto debe ser fertilizado en el momento de la siembra aplicando totalmente la cantidad recomendada. Luego, una vez establecida la plantación, aplicar 50 Kg/Ha de Urea, al voleo, cada 4 a 6 meses, menos en el invierno, para mantener en producción. Así mismo, la carga animal debe ser fuertemente controlada.

- Control o eliminación adecuada y oportuna de malezas por métodos químicos o mecánicos.
- Corrección de la acidez del suelo. Los resultados de análisis de las muestras de suelos, nos indica que esta parcela no presenta mayores problemas en relación a la acidez de suelo. No

obstante existen algunas áreas que presenta contenido de Aluminio intercambiable por encima del nivel considerado tóxico a las plantas, donde la cantidad necesaria de cal agrícola no sobrepasa los 1.200 a 1.300 Kg/Ha. Dicha enmienda debe ser aplicada por lo menos 3 meses antes de la siembra.

- Si fuere posible, se recomienda utilizar esta parcela para explotación ganadera (principalmente tambo y ganado menor) con implantación de pastos cultivados de sistema radicular superficial y cultivos hortícolas.

6.7 PRACTICAS DE MANEJO RECOMENDABLES PARA SUBCLASE Vsh

- Las prácticas de manejo recomendables para estos suelos son casi las mismas que para la subclase IVsh, con excepción de que los suelos de la subclase Vsh podrán ser utilizadas para pasturas de sistema radicular superficial y profundo.

La aplicación tanto de abonos orgánicos como de fertilizantes químicos y la corrección de la acidéz del suelo, estarán supeditados al mejoramiento de las condiciones del drenaje.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

En base al análisis e interpretación de toda la información obtenida del presente estudio de suelos, nos permite establecer las conclusiones y recomendaciones que a continuación se especifican:

1. Se ha efectuado el estudio de suelos a nivel detallado en la Microcuencia Saguazú, situada en la Compañía Saguazú, Distrito de Yaguarón Departamento de Paraguarí. El área evaluada abarca aproximadamente 1.694 Ha.

2. Se ha identificado y descrito 5 series de suelos, con sus fases por: pendiente y drenaje.

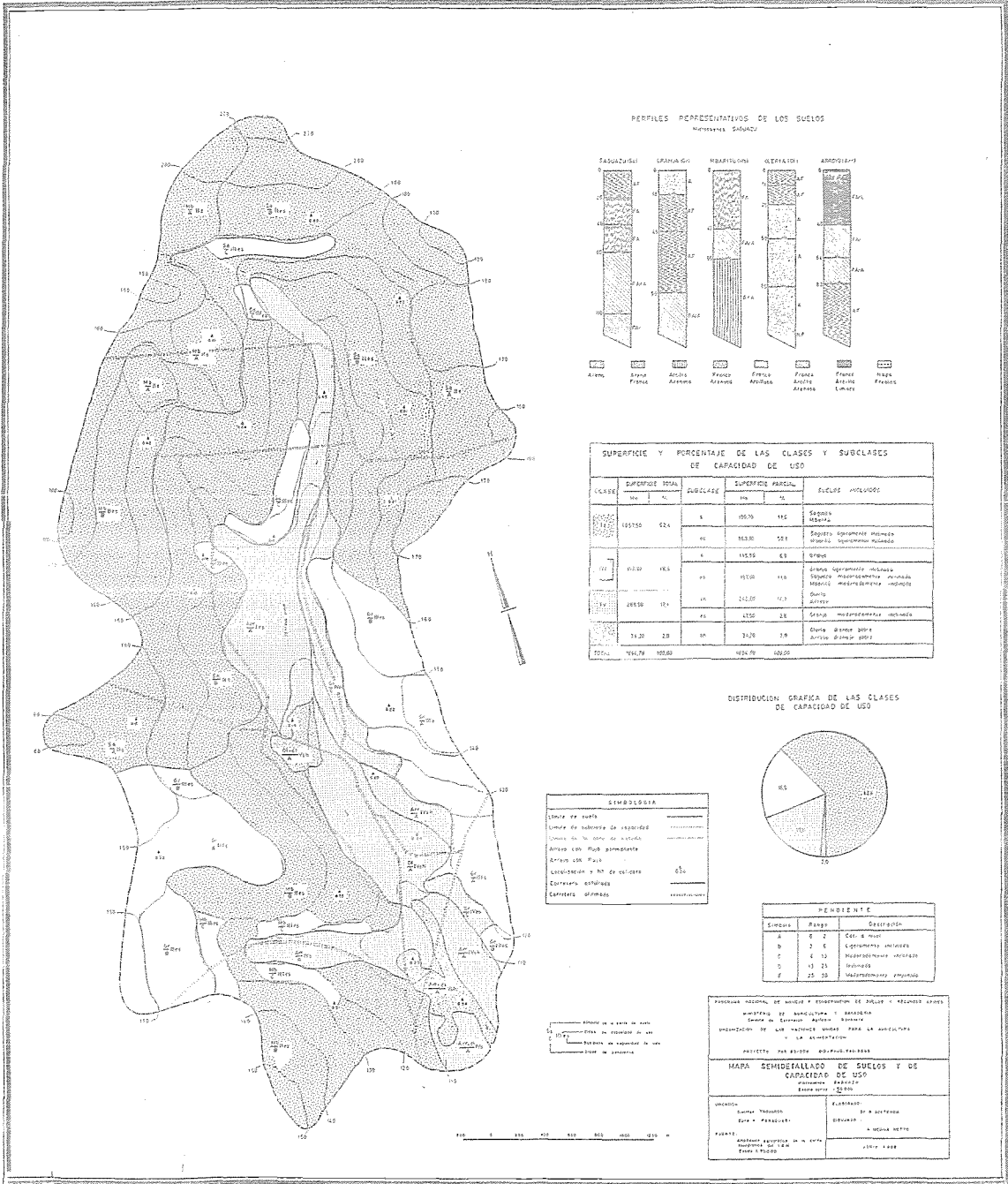
3. Se ha calificado las tierras de acuerdo a su Capacidad de Uso, habiéndose determinado 1.507,5 Ha. de tierras aptas para cultivos con ligeras limitaciones (Clase II), 313,5 Ha. de tierras aptas para cultivos con moderadas limitaciones (Clase III), 289,5 Ha. de tierras aptas para cultivos marginales (Clase IV) y 34,2 Ha. de tierras aptas para pastizales.

4. Limitaciones más importantes que restringen su productividad son : textura gruesa o moderadamente gruesa, fertilidad natural baja, moderada pendiente y algunos problemas de drenaje y susceptibilidad a una inundación periódica.

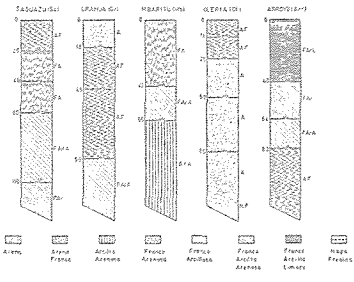
5. Los suelos en general, poseen un nivel muy bajo de materia orgánica, pH fuertemente ácido, bajo niveles de fósforo y potasio asimilable.

6. A fin de incrementar la productividad de los suelos, se recomienda seguir un plan de manejo que se puede resumir en los siguientes:

- Incorporación intensiva de abono orgánico: como estiércol de distintas naturalezas, cascarilla de algodón, coco o tung; cada 2 a 3 años según la rotación y disponibilidad de los mismos.
- Abono de nivelamiento y reposición; en ambos casos se deben realizar de acuerdo a los resultados de análisis de fertilidad de los suelos y considerando la necesidad del cultivo a instalar y/o instalado.
- Corrección del pH: ajustando a la necesidad del cultivo a establecer; agregando cal agrícola como enmienda.
- Implantar labranza mínimas : para no destruir la estructura del horizonte superficial y evitar así, el sellado superficial por efecto de las lluvias erosivas de la zona. En el caso de la implantación de esta práctica, se debe considerar la necesidad del control integrado de malezas, a través de prácticas mecánicas y químicas.
- Cultivos en fajas y terrazas: combinándolas con otras prácticas, como labranza mínima, cultivo de cobertura y en contorno.
- Construcción de diques de contención : cuando existen canales de erosión en cárcavas.
- Rotación de cultivos: incluyendo cada dos años, abono verde, especialmente leguminosas.
- El uso agrícola recomendado para estos suelos es: 2 años con cultivos anuales que exigen limpieza, intercalándolas con cultivos de cobertura e incorporación de rastrojos . Cuando se cultiva caña de azúcar se debe manejar adecuadamente este cultivo sin quemar rastrojos de cosecha e incorporando entre hileras , cobertura muerta (mulching).

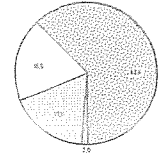


PERFILES REPRESENTATIVOS DE LOS SUELOS
Hacienda Salgado



CLASE	SUPERFICIE TOTAL		SUBCLASE		SUELOS INCLUIDOS
	ha	%	ha	%	
I	1027.00	62.4	A	105.70	Suelos férricos
			B	163.30	Suelos ligeramente férricos Suelos hipoferricos férricos
II	612.00	37.6	A	155.50	Suelos
			B	456.50	Suelos ligeramente férricos Suelos moderadamente férricos Suelos moderadamente hipoferricos
III	285.50	17.4	A	212.00	Suelos
			B	73.50	Suelos moderadamente férricos Suelos hipoferricos férricos
IV	74.20	4.6	A	34.20	Suelos arenoso puros
			B	40.00	Suelos férricos puros
TOTAL	1644.70	100.00		1024.70	62.00

DISTRIBUCION GRAFICA DE LAS CLASES DE CAPACIDAD DE USO



SIMBOLOGIA

- línea de suelo
- línea de subclase de capacidad
- línea de la zona de cultivo
- línea con flecha permanente
- línea con flecha
- línea con flecha y N° de cultivo
- línea con flecha y símbolo
- línea con flecha y símbolo

PENDIENTE

Símbolo	Rango	Descripción
0	0 - 2	0% a 2%
1	2 - 6	2% a 6%
2	6 - 12	6% a 12%
3	12 - 25	12% a 25%
4	25 - 50	25% a 50%

PROYECTO NACIONAL DE SUELOS Y DISTRIBUCION DE SUELOS Y RECURSOS AGROPECUARIOS
 MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
 INSTITUTO NACIONAL DE SUELOS Y RECURSOS AGROPECUARIOS
 Y LA ASISTENCIA
 PROYECTO PARA EL SUELO DEL VALLE DEL SALGADO
MAPA SEMIDETALLADO DE SUELOS Y DE CAPACIDAD DE USO
 HAZUENSA SALGADO
 ESCALA: 1:50,000

UNIDAD: LECTURA: 10 x 10 cm
 ESCRIBIDA: 10 x 10 cm
 FECHA: 1950