



AG: GCP/COS/012/NET
Documento de Campo 08

**FOMENTO Y APLICACION DE PRACTICAS DE CONSERVACION
Y MANEJO DE TIERRAS EN COSTA RICA**

C O S T A R I C A

**ESTUDIO DE SUELOS Y CAPACIDAD DE USO EN LAS AREAS-PILOTO
4. LABRADOR DE SAN MATEO**

Por
Paul van Enkevort, Marco Ugalde,
Fernando Domian y Jorge Vásquez

**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA - MAG
DIRECCION DE PLANIFICACION DEL USO DE LA TIERRA**

**ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y
LA ALIMENTACION - FAO**

San José, junio, 1994

CONTENIDO

	Pagina
Resumen	1
1. Introducción	2
2. Ubicación	3
3. Clima	5
4. Geología, Fisiografía y Drenaje Natural	6
5. Estudios Anteriores	6
6. Uso Actual y Prácticas de Manejo Agroconservacionistas Actual	7
7. Metodología de Trabajo	10
7.1. Fotointerpretación	10
7.2. Trabajo de Campo	10
7.3. Análisis de Suelos en Laboratorio	10
7.4. Levantamiento y Clasificación de Suelos y Elaboración de Mapas	11
8. Resultados y Discusión	12
8.1. General	12
8.2. Fase LA-p	14
8.3. Fase LA-l	14
8.4. Fase LA-lp	15
8.5. Fase LA-lpm	15
8.6. Fase LA-mp	15
8.7. Fase LA-mpp	15
8.8. Fase LA-opp	16
8.9. Fase LA-fpp	16
8.10. Aptitud de Uso en Relación al Uso Actual del Suelo	16
9. Conclusiones y Recomendaciones	17
10. Literatura	18

Apéndices:

- A. Mapa Geográfico y Distribución de Parcelas
- B. Mapa de Capacidad de Uso de los Suelos
- C. Mapa Hidrológico
- D. Mapa de Uso Actual de los Suelos
- E. Mapa de Conflicto de Uso de los Suelos
- F. Observaciones de Barrenadas
- G. Descripciones de Perfiles
- H. Fotos de Perfiles y sus Paisajes
- I. Datos de Análisis de Suelos
- J. Datos Agro-ecológicos Procesados
- K. Metodología para Determinar la Capacidad de Uso de la Tierra
- L. Metodología para Determinar la Aptitud de Uso en Relación al Uso Actual

Anéxo

- I Mapa de Capacidad de Uso de los Suelos (escala 1:5.000)

RESUMEN

Se realizó un estudio detallado de suelos en el Asentamiento San Mateo (Finca Miguel Hidalgo antiguo nombre) del IDA en Labrador (295 ha), una de las áreas de intervención del proyecto, para determinar la capacidad de uso de las tierras con fines de planificación agropecuaria.

Se delimitó preliminarmente las unidades fisiográficas estereoscópicamente mediante una fotointerpretación sobre fotos aéreas, y se ubicaron los puntos de muestreo (21/Km²). En cada punto de muestreo se hizo una barrenada y se registraron las características más importantes que determinana la nomenclatura del suelo y su capacidad de uso. Luego se seleccionaron los perfiles modales y sus sitios para investigación. Se abrieron cuatro calicatas, se describieron los perfiles detalladamente y se recolectaron muestras de suelo para ser analizadas en el laboratorio. Se clasificaron la taxonomía de los suelos, la capacidad de uso y la fertilidad para cada una de las unidades cartográficas. Finalmente se preparó un mapa de suelos y capacidad de uso en escala 1:5.000, además se ha preparado otro mapas del área de estudio, entre ellos un mapa geográfico y distribución de parcelas, un mapa hidrológico, un mapa de de uso actual, un mapa de prácticas de conservación de suelos y aguas y un mapa de conflicto de uso del suelo.

Los suelos, clasificados como Ustic Palehumults, se subdividieron en 8 fases identificadas por pendiente, pedregosidad y profundidad efectiva. Estos suelos se caracterizan por presentar texturas muy arcillosas, una erosión leve, un pH moderado ácido y niveles bajos de fósforo, potasio y zinc disponibles.

Se determinó que un 54% de las tierras son de clase III, por presentar limitaciones por texturas arcillosas, periodo seco desde diciembre hasta abril, pedregosidad, y fertilidad. Estas tierras son aptas para la producción de cultivos anuales, (semi)permanentes, pastos y forestación, con adecuadas prácticas de conservación de suelos y aguas. Un 22% de las tierras son de clase V, por presentar limitaciones por profundidad efectiva y pedregosidad, principalmente. En estas tierras se recomienda usarlos para pastos o manejo forestal. Debe vigilarse que la carga animal sea la correcta para evitar la compactación y degradación de los suelos. Finalmente se detectó un 24% de tierras clase VII por limitaciones de pendiente, profundidad y pedregosidad. En estas tierras se recomienda manejo forestal, proteger el bosque natural o dejarlos para regeneración natural.

1. Introducción

El proyecto está diseñado para asistir al Gobierno de Costa Rica en su esfuerzo por alcanzar un desarrollo agrícola y rural sostenido mediante la adopción de técnicas mejoradas de uso y manejo de tierras. El mismo está orientado a transferir los conocimientos y prácticas de conservación de suelos y aguas, debidamente validadas, a los pequeños productores que constituyen la gran mayoría en el país.

El proyecto trabaja en ocho áreas de intervención. Uno de los objetivos del mismo es elaborar un plan de uso de las tierras en estas áreas, con prácticas de conservación de suelos. Para planificar es imprescindible obtener suficiente información agro-ecológica y socio-económica y elaborar los debidos informe al respecto.

Este informe presenta los resultados de un estudio detallado de suelos y su capacidad de uso de un asentamiento del IDA en Labrador, San Mateo.

En los capítulos del 2 al 6 se encuentran los antecedentes sobre el área de estudio, en el capítulo 7 la metodología de estudio, en el capítulo 8 los resultados y en el capítulo 9 las conclusiones y recomendaciones para el uso de la tierra. Con la información de este estudio y la del estudio socio-económico se realizarán recomendaciones más detalladas sobre la planificación del uso de la tierra y la factibilidad de los tipos de uso propuestos. Las decisiones finales se tomarán en conjunto con los agricultores involucrados.

Este estudio fue realizado por P. van Enckevort, experto asociado de suelos de la FAO, M. Ugalde, especialista de suelos de DIPLUT/MAG, F. Domian, técnico de suelos de DIPLUT/MAG, J. Vásquez, asistente del campo de DIPLUT/MAG. En el trabajo de campo ayudaron G. Palacios, coordinador regional de la FAO y V. Saviouk, técnico regional del MAG de Esparza. El mapa de uso actual y prácticas de conservación fue elaborado por G. Palacios con la cooperación del Sr. J. Peraza, técnico regional del MAG en Esparza y del extensionista J. Monge de la agencia de extensión en San Mateo.

Este documento es para ser distribuido a los funcionarios del Proyecto MAG/FAO y sirve como base para la implementación de un plan de conservación de suelos y aguas en la finca.

2. Ubicación

La información sobre la ubicación del área de estudio se encuentra en el cuadro 1 y la figura 1. En el área de estudio se encuentra un asentamiento del IDA con 295 hectáreas y 58 parcelas (véase apéndice A), en el límite de la población de Labrador, situada \pm 12 km. (a través de carretera) de Esparza y \pm 14 km. de San Mateo. El acceso al asentamiento es bueno, contando con una carretera asfaltada que llega hasta el mismo, y caminos de grava internos dentro del área.

CUADRO 1. Datos sobre la ubicación del área de estudio.

PARAMETRO	DATO
Latitud (pr. Lambert)	$9^{\circ}50'33'' - 9^{\circ}51'51''$ (212.0 - 214.3)
Longitud (pr. Lambert)	$84^{\circ}37'23'' - 84^{\circ}36'16''$ (468.3 - 470.3)
Altitud m.s.n.m.	50 - 160
Región	Pacífico Central
Provincia/Cantón/Distrito	Alajuela/San Mateo/Jesús María
Hoja de Inst. Geogr. Nat. 1:50.000	3245 I Barranca
Asentamiento	San Mateo (Miguel Hidalgo)
Área del asentamiento	295 hectáreas
Área de estudio	305 hectáreas

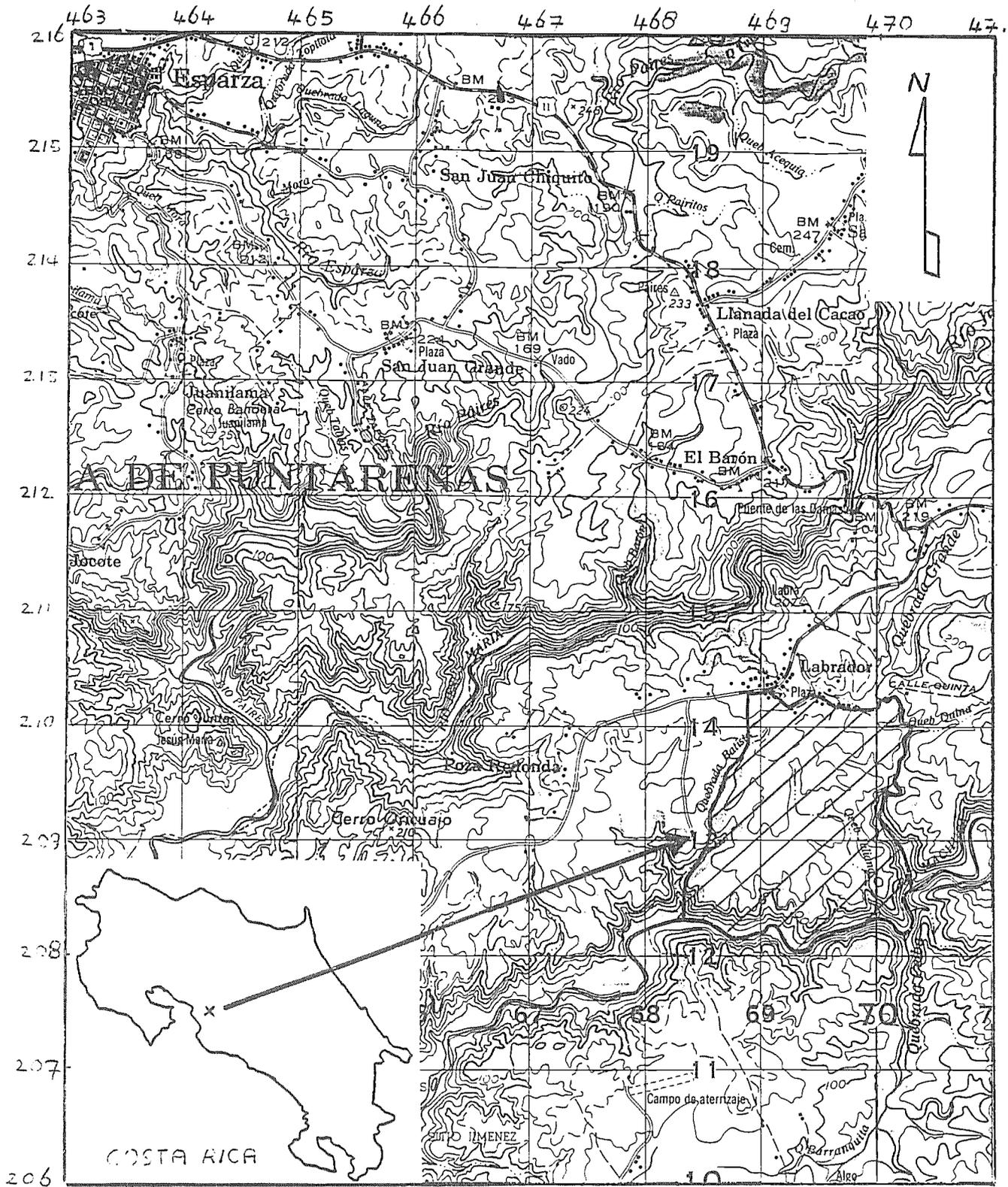


Figura 1. Mapa con el área de estudio (hoja del Instituto Geográfico Nacional 3245 I Barranca, escala 1:50.000).

3. Clima

La información sobre el clima se encuentra en el cuadro 2 y la figura 2. Basado en los datos de estación Esparza existen 5 meses secos (Dic. - Abr.) en la zona de Labrador, según la definición de MAG-MIRENEM (1991), en donde un mes seco es aquel donde la precipitación es inferior a la mitad de la evapotranspiración potencial. Durante el periodo lluvioso, a veces, se encuentra 2 a 3 semanas en donde no hay lluvias, lo que puede limitar el desarrollo de los cultivos anuales. En las publicaciones de Sauer (1993) y MIRENEM (1988) se proporciona mayor información sobre el clima de la región.

CUADRO 2. Promedios anuales de algunos datos climáticos medidos en la estación de Esparza del I.M.N.

PARAMETRO	VALORACION
Latitud - Longitud	9°59' - 84°39'
Altitud m.s.n.m.	280
Distancia del área (km)	5.5 Oeste
Temperatura (°C)	26.5
Precipitación (de) (mm) Años medidos	2323 (486) 1950 - 1973
Evapotransp. pot. (mm) Años medidos	1823 -
Húmedad relativa	79% (mín. 68% en verano y máx. 89% en invierno)
Brillo solar (horas/día)	6 - 7

de: desviación estandar

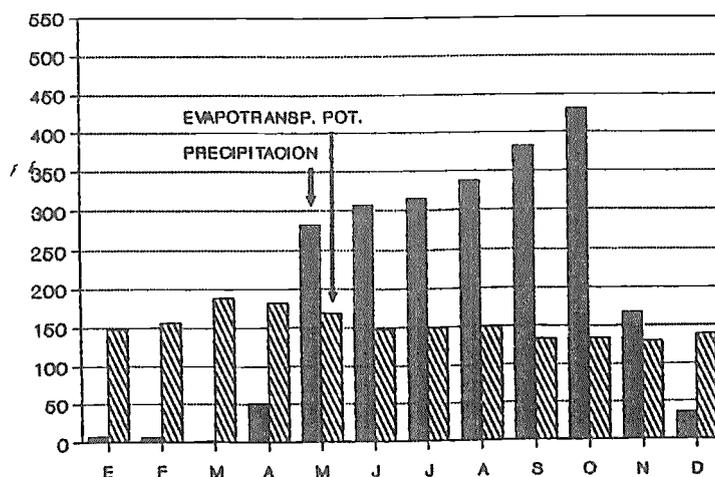


Figura 2. Promedios mensuales de precipitación y evapotranspiración medido en la estación de Esparza.

El viento no presente un problema serio en esta área. Sólo en verano se encuentra viento lo que se puede clasificar como moderado, pero en este tiempo únicamente hay posibilidades para cultivos anuales con riego y también en el verano los frutales tienen problemas con viento.

La neblina no representa ningún obstáculo para el desarrollo normal de las actividades agrícolas.

Según la clasificación de Holdridge, el área pertenece a la zona de vida de Bosque Húmedo Tropical (bh-T) (Tosi Jr., 1969).

4. Geología, Fisiografía y Drenaje Natural

Según un estudio geomorfológico de Costa Rica (Madrigal y Rojas, 1980) se encuentra el área de estudio en las terrazas de Esparza y Drotina, una unidad compleja con formas de sedimentación aluvial efectuado por ríos y quebradas, con influencia coluvial y volcánica.

La mayor parte del área tiene un relieve casi plano hasta moderadamente ondulado. Sus suelos fueron constituidos por material de arcilla con piedras basálticas. Se encuentra mayor pedregosidad en las partes más onduladas, en los cauces y en las quebradas. En el límite al sur del área se encuentra el río Machuca, que ha formado un escarpe con una diferencia de altitud de ± 100 metros. El límite al este del área existe la "Quebrada Grande" con un escarpe como del río que disminuye al norte. Dentro del área se encuentra una red de cauces naturales (yurros y quebradas intermitentes) las cuales forman un buen drenaje natural y llevan el agua al río Machuca (véase el mapa hidrológico en apéndice C).

5. Estudios Anteriores

Estudios anteriores realizados en el área (Castillo, 1992) no fueron suficientes para atender las necesidades del proyecto.

Muy cerca del área de investigación se hizo un estudio de suelos (C.E.E., 1987) de otro asentamiento del IDA con resultados parecidos al presente estudio. En este estudio se encontraron suelos muy arcillosos y pedregosos dependiendo del relieve del terreno, desde clase III hasta VIII. Se encontraron factores limitantes tales como periodo seco en una parte del año, el grado de la severidad de la pendiente, erosión, textura pesada, fuerte consistencia de capas interiores, profundidad, pedregosidad y riesgo de inundación en verano, dependiendo de unidad cartográfica.

Según el mapa de suelos de Costa Rica en escala 1:200.000 (Acón y Asociados S.A., 1991) se encuentra alrededor del área de estudio Typic Haplustalfs con asociaciones de Vertic Ustropepts.

En un banco de datos (RNCR, 1991) en la DIPLUT del MAG también se encuentra información agro-ecológica alrededor del área de estudio pero en un escala poco detallada.

6. Uso Actual y Prácticas de Manejo Agroconservacionistas Actual

En el área de estudio se encuentran 59 parcelas, con un tamaño promedio de 4.2 hectáreas, divididas por el Instituto de Desarrollo Agrario (IDA) y ocupando por los productores desde 1991. El 52% de los productores abandonan por completo su parcela durante el periodo seco, para dedicarse a jornalear en otras zonas. El uso del suelo anterior, estaba destinado a la ganadería, por lo que es posible encontrar, aún en la actualidad, grandes áreas con pastos.

En la siguiente información se encuentran los resultados de un estudio de campo de uso actual de suelos y prácticas de conservación realizado para el asentamiento (Palacios, 1993) en noviembre 1993. Con los resultados se debujó un mapa de uso actual del suelo (véase apéndice D).

Uso Actual

Un 16% del área (48 ha) fue ocupada por maíz, frijol, maní y arroz (granoz basicos), lo que es sólo para el consumo del agricultor. Se encontró que 22% del superficie con granos basicos fue intercalado con frutales.

Los periodos de siembra y la rotación de los granos basicos más frecuente en el asentamiento son los siguientes: Se siembra maíz en mayo y después se siembra frijol o maní en octubre.

El área ocupada por estos cultivos por lo general siempre es la misma, pero no se acostumbra la asociación de estos, aunque sí es posible encontrarlos asociados en algunas parcelas con frutales. Para estos pultivos, la semilla utilizada no es certificada, por el contrario, la seleccionan ellos mismos año tras año. En la preparación del suelo, se lleva a cabo una chapia y una aplicación de herbicida y la arada con tracción animal, o bien, con tractor; la siembra se hace manual chorreada al surco.

Un 13% del área (39 ha) fue ocupada por sandía, melón, tomate, chile, yuca, ayote y camote (diversificación). Se encontró que 25% del superficie de diversificación fue intercalado con frutales.

El área ocupada por la rotación Sandía-Melón por lo general es la misma. Es frecuente encontrar dos periodos de siembra durante la época de lluvias. La primera en mayo y la segunda en setiembre. En la preparación del terreno se hace una arada con tractor y una aplicación de herbicida; la siembra es manual piloneada. Los otros cultivos de diversificación son poco frecuentes en el asentamiento, debido al desconocimiento del microclima y al cultivo mismo.

Un 15% del área (47 ha) fue ocupada por frutales como mango, cítricos, aguacate y marañón. Se encontró que 44% de la superficie de frutales fue intercalado con granos básicos y de diversificación.

Las áreas que actualmente están bajo este uso del suelo, aún no han entrado en producción, aunque, presentan buena respuesta agronómica. El mango, es el cultivo promisorio para la exportación y ha sido fomentado por el Ministerio de Agricultura. Los otros frutales los encontramos en fajas o bordeando los linderos de las parcelas.

Con frecuencia, se da la rotación de este cultivo con algunos otros como: Mango - Granos Básicos y Mango - Sandía/Melón.

Un 10% del área (31 ha) fue ocupada por pasto. Al haber sido una finca dedicada a la ganadería, es posible encontrar pastos en todas las parcelas. Un 12% del área (35 ha) se caracteriza por mantener pastos que no están siendo utilizados y se han encharralado.

La ganadería es la actividad complementaria al uso de pastos, aunque sólo 3 ó 4 productores mantienen actividades de engorde de ganado, por lo que apenas el 6 % aprovechan sus pastos con la actividad ganadera; aunque vale destacar, que en la época seca lo mantienen para la henificación (hacer pacas).

La población bovina, no supera las 13 reses (9.6 unidades animal), y están establecidas en 12.5 has, manteniendo una carga animal de 0.76 unidades animal/hectárea.

Un 43% del área (103 ha) fue ocupada por bosque. Existe una área destinada a la protección de la cuenca del Río Machuca, que está bajo bosque natural. En ella no está permitido realizar actividades productivas. También se encuentra bosque al lado de Quebrada Grande y en la mayoría de los yurros y quebradas intermitentes, que disectan el área.

Prácticas de Manejo Agroconservacionistas Actuales

El estudio de prácticas de manejo agroconservacionistas actual fue realizado por los mismos autores (Palacios, 1993) en enero 1994. El tipo de práctica agroconservacionista y su extensión por parcela se encuentra en el cuadro 3.

Se encontró en total 2431 metros de barrera viva (todos en Vetiver), 710 metros de rompeviento (360 metros de Acacia, 250 metros de Caña India y 100 metros de Itabo) y un área de 3600 metros cuadrados de cultivo al contorno.

Las Barreras Vivas y los árboles de Acacia para Rompeviento, fueron realizados con la implementación del Programa Mundial de Alimentos y se implementaron a partir de octubre de 1993.

Los trazados para las Barreras Vivas, fueron realizados por los técnicos de la Agencia de Extensión de San Mateo.

CUADRO 3. División de la prácticas agroconservacionistas y su extensión por parcela en el Asentamiento San Mateo.

PRACTICA AGRONOMICA	PARCELA	LONG. (mtrs)	
Barrera viva: Vetiber	2	180	
	5	205	
	6	160	
	9	180	
	16	226	
	17	80	
	19	230	
	23	115	
	31	56	
	42	72	
	43	119	
	46	330	
	56	398	
Rompeviento: Acacia	9	100	
	16	250	
	31	10	
	Caña India	4	150
	17	100	
Itabo	3	100	
Cultivo al contorno	16	2000 m2	
	46	600 m2	
	52	1000 m2	

7. Metodología de Trabajo

7.1. Fotointerpretación

Después de que se definió el límite del área de estudio, se realizó una fotointerpretación para determinar las unidades de mapeo con sus límites, las divisorias de agua que representan las fronteras de microcuencas y los sitios de muestreo. Para este trabajo se usaron fotos aéreas de 1984, escala 1:35.000 ampliadas hasta 1:10.000, y de 1992 escala 1:30.000, propiedad del Instituto Geográfico Nacional de Costa Rica.

7.2. Trabajo de Campo

Se realizaron observaciones con un barrenos tipo holandés, hasta una profundidad de 120 cm o hasta que apareciera una capa muy pedregosa en sitios previamente identificados en la fotointerpretación. Estas observaciones se hicieron para determinar la extensión de las unidades de mapeo. Se investigaron los distintos horizontes genéticos con sus características de textura, color, profundidad y otros rasgos importantes que determinan la nomenclatura del suelo y su capacidad de uso. Se llevaron a cabo 61 barrenadas en el área de estudio. En suelos con muchas piedras que limitaron la profundidad efectiva y la profundidad de muestreo, se hicieron dos o tres barrenadas cerca para determinar la profundidad con más precisión.

Después de que se finalizaron las observaciones a través de las barrenadas, se describieron perfiles en sitios representativos de las unidades cartográficas de los suelos que se estudiaron. Se realizaron las descripciones en cuatro calicatas de aproximadamente 60 cm de ancho por 150 cm de largo y hasta 120 cm de profundidad. Se caracterizaron morfológicamente el perfil del suelo por horizontes genéticos (color, textura, estructura, consistencia, humedad, porosidad y contenido de raíces). También se estudiaron otras características importantes como la fisiografía, piedras, uso actual, drenaje y estado de erosión. La caracterización se hizo según la "Guía de Descripción de Perfiles" de la FAO (1977). De estas calicatas también se tomaron muestras de suelos por cada horizonte para análisis físicos y químicos en el laboratorio.

7.3. Análisis de Suelos en Laboratorio

Los suelos fueron analizados en la Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, por las siguientes características:

1. Capacidad de intercambio Catiónico (CIC); Extracción con acetato de amonio y destilación Kjeldahl, según Peech et al.

2. Cationes de intercambio: Extracción con acetato de amonio y determinación espectrofotométrica por absorción atómica, según Peech et al.
3. Acidez intercambiable: según Peech et al.
4. Materia orgánica: Combustión húmeda con dicromato de potasio, según Walkley & Black.
5. pH: potenciométricamente suelo:agua 1:2.5
6. Fertilidad actual: P, K, Fe, Cu y Zn, Mn extracción mediante solución de Olsen modificado. Suelo:solución 1:10.
Fertilidad actual: Ca y Mg extracción con 1N KCl solución. Suelo:solución 1:10
7. Textura: Método de Bouyoucos.
8. Densidad de partículas: método del picnómetro, según Blake.
9. Densidad aparente. Obtención de muestras volumétricas y posterior determinación gravimétrica.
10. Porosidad: se calculó con base en la densidad aparente y la densidad de partículas.
11. Nitrógeno total: método de micro Kjeldahl.

7.4. Levantamiento y Clasificación de Suelos y Elaboración de Mapas

El tipo de suelo se clasificó según la taxonomía de suelos (Soil Survey Staff, 1992) hasta la categoría de subgrupos. Dentro del subgrupo, se mapearon fases de suelos según características diferenciales, y las cuales determinaron la clase de uso.

La capacidad de uso se determinó hasta el nivel de manejo por cada unidad de mapeo según la metodología para la determinación de la capacidad de uso de las tierras de Costa Rica (MAG/MIRENEM, 1991; véase apéndice K).

Los límites de fertilidad de suelos se determinaron según el Manual para Interpretar la Fertilidad de los Suelos de Costa Rica (Bertsch, 1986).

Los resultados se almacenaron en un banco de datos en Dbase IV y en el sistema de SIG ARC-INFO. Se hizo la evaluación agro-ecológica con ayuda de un programa en dbase IV, elaborado para las áreas de estudio. Se elaboraron parte de los siguientes mapas mediante ARC-INFO:

- mapa geográfico y distribución de parcelas;
- mapa de capacidad de uso de los suelos;
- mapa hidrológico;
- mapa de uso actual del suelo;
- mapa de prácticas de conservación de suelos y aguas;
- mapa de conflicto de uso del suelo.

8. Resultados y Discusión

8.1. Generalidades

En el área de estudio se encontraron suelos clasificados como Ustic Palehumults con una asociación de Ultic Paleustalfs. Las características más importantes, que determina esta clasificación, son las siguientes: El suelo (de perfiles 1,2 y 4) pertenece al orden de Ultisols por su endopedón argílico (Bt) con una saturación de bases menor del 35%. El suelo pertenece al suborden de Húmults, por su contenido de carbono orgánico que es mayor del 0.9% en la parte arriba de horizonte Bt, al grandgrupo de Palehúmults porqué el contenido relativo de arcilla en el horizonte Bt no disminuye en más de un 20% con la profundidad, y al suborden de Ustic Palehumults por el ustico régimen de humedad. En perfil 3 se encontró un suelo clasificado como Ultic Paleustalf, por su poca más alta saturación de bases.

Los suelos, del área de estudio pertenecen a la Consociación Labrador (LA), la cual se subdividió en ocho fases (unidades de mapeo) por pendiente, pedregosidad y profundidad efectiva (véase cuadro 4). Otras características no cambian mucho entre las fases.

Un perfil típico tiene un horizonte A pardo muy oscuro hasta 20 cm, un Bt1 y Bt2 pardo rojizo oscuro hasta 60 cm, y abajo un C rojo. En caso de que el suelo tenga muchas piedras, se encuentra un horizonte de transición CR más superficial.

Los suelos tienen texturas muy pesadas con porcentajes de arcilla desde 40% en los horizontes A hasta 80% en los horizontes Bt. El horizonte A tiene una estructura migajosa fina a blocosa subangular fina, formada moderadamente y tiene un friable consistencia. El horizonte B tiene una estructura blocosa angular media, formada moderadamente y tiene una moderada friable consistencia. La permeabilidad y el drenaje interno es moderado, a consecuencia de la estructura moderada. La porosidad es alta (50 a 60%) y la mayoría de poros son finos a muy finos.

Se encontró una relación entre el relieve y la pedregosidad. Donde ocurrieron las mayores pendientes hubo mayor pedregosidad. De otro lado la profundidad efectiva fue reducida por la pedregosidad. No se encontró la roca dentro de 120 cm. Tampoco se encontró una relación entre el relieve y la profundidad de horizonte A.

Para poder encontrar y distinguir los diferentes fases del suelo en el campo véase el mapa en apéndice B y anexo I. En apéndice B se encuentran también las ubicaciones de barrenadas y donde se describieron los perfiles en el área de estudio. Las observaciones más importantes de barrenadas se encuentran en el apéndice F. Las descripciones de perfiles se encuentran en el

CUADRO 4. Las fases de Consociación Labrador con sus características más importantes.

CARACTERISTICA	FASE			
	LA-p	LA-l	LA-1p	LA-1pm
Area (has)	42 (14%)	62 (20%)	18 (6%)	27 (9%)
Forma de terreno	plano o casi plano	ligeram. ondulado	ligeram. ondulado	ligeram. ondulado
Capacidad de uso	IIIIs _{23c2}	IIIe1 _{2s23c2}	IIIe1 _{2s23c2}	IIIe1 _{2s123c2}
<u>Factores limitantes</u>				
Período seco	fuerte	fuerte	fuerte	fuerte
Pendiente (%)	0 - 3	3 - 8	3 - 8	3 - 8
Erosión actual	nula	leve	leve	leve
Profundidad ef. (cm)	> 120	> 120	> 120	60 - 90
Pedregosidad	sin a liger. pedr.	sin a liger. pedr.	moder. pedregosa	liger. a mod. pedr.
Textura:	muy fina	muy fina	muy fina	muy fina
Fertilidad (0-30 cm):				
General	alta	alta	alta	alta
pH	medio	medio	medio	bajo
Acid. intercamb.	bajo	bajo	bajo	medio
P disponible	bajo	bajo	bajo	bajo
K disponible	bajo	bajo	bajo	bajo
Ca/K coeficiente	alto	alto	alto	alto
Zn disponible	bajo	bajo	bajo	bajo

CARACTERISTICA	FASE			
	LA-mp	LA-mpp	LA-opp	LA-fpp
Area (has)	17 (6%)	29 (9%)	36 (12%)	73 (24%)
Forma de terreno	moder. ondulado	moder. ondulado	ondulado	fuert. ondul. a escarpado
Capacidad de uso	IIIe1 _{2s23c2}	Ve1 _{2s123c2}	Ve1 _{2s1234c2}	VIIe1 _{2s1234c2}
<u>Factores limitantes</u>				
Período seco	fuerte	fuerte	fuerte	fuerte
Pendiente (%)	8 - 15	8 - 15	15 - 30	30 - 75 (*)
Erosión actual	leve	leve	leve	leve
Profundidad ef. (cm)	> 120	30 - 60	30 - 90	30 - 60
Pedregosidad	liger. a mod. pedr.	mod. pedr. a pedregosa	mod. pedr. a pedregosa	muy pedr. a fuertem. pedr.
Textura	muy fina	muy fina	muy fina	muy fina
Fertilidad (0-30 cm):				
General	alta	alta	media	media
pH	moder.	moder.	bajo	bajo
Acidez intercamb.	bajo	bajo	alto	alto
P disponible	bajo	bajo	bajo	bajo
K disponible	bajo	bajo	bajo	bajo
Ca/K coeficiente	alto	alto	alto	alto
Zn disponible	moder.	moder.	bajo	bajo

apéndice A. Perfil número 1 se considera como más representativo por las fases LA-p, LA-l y LA-lp, número 2 por la fase LA-lpm, número 3 por las fases LA-mp y LA-mpp, y número 4 por las fases LA-opp y LA-fpp. Las fotos de perfiles y sus paisajes se encuentran en el apéndice H. Los datos crudos de análisis de suelos se encuentran en el apéndice I. Los datos agro-ecológicos incluso de los suelos pero más procesadas y analizadas se encuentran en el apéndice J.

Los mayores factores, que limitan el uso de la tierra y determinan las clases de uso, son texturas pesadas, pendiente, pedregosidad, profundidad efectiva y periodo seco desde diciembre hasta abril, incluso en el periodo lluvioso cuando se presentan 2 o 3 semanas en donde no hay lluvias. Otros factores limitantes son erosión y fertilidad. El viento puede ser un factor limitante para frutales y para cultivos anuales en verano, lo que se permite con riego. Los límites químicos son pH (que es un poco bajo) y en relación con esto la acidez intercambiable (que a veces es moderada) y la disponibilidad de N, P, K y Zn (directamente y a través de un alto coeficiente de Ca/K) en el suelo y subsuelo.

Bertsch (1986), encontró en 48 muestras de suelos en el cantón de San Mateo 58% con bajo pH, 78% con bajo P disponible, 58% con bajo K disponible, 58% con alto Ca/K y 58% con bajo Zn disponible. Esto significa que los factores químicos del área de estudio probablemente son representativos de los suelos del cantón.

El nitrógeno disponible no se determinó pero usualmente es limitante (particularmente si el porcentaje de materia orgánica no es tan alto y el coeficiente de C/N es alto).

A continuación se encuentran las características de las diferentes fases de Consociación Labrador (véase también cuadro 4).

8.2. Fase LA-p

Esta unidad, tiene una superficie de 42 hectáreas (14% del área total) y comprende terrenos planos y casi planos (pendiente de 0 - 3%), con suelos muy profundos y sin piedras o ligeramente pedregosos. Su mayor factor limitante, el cual determina la clase de capacidad de uso, es la textura pesada del suelo. Otro factor limitante es el periodo seco desde diciembre hasta abril. Los límites químicos se encuentran en el cuadro 4. Los terrenos en esta unidad pertenecen a la unidad de manejo IIIs23c2.

8.3. Fase LA-1

Esta unidad tiene una superficie de 62 hectáreas (20% del área total) y comprende terrenos ligeramente ondulados (pendiente de 3 - 8%), con suelos muy profundos y sin piedras o ligeramente pedregosos. Su mayor factor limitante y el cual determina la clase de capacidad de uso es, como la última unidad, las texturas pesadas. Otro factor limitante es lo mismo de la última unidad pero con una leve erosión actual. Los límites químicos son los mismos de la última unidad. Los terrenos en esta unidad pertenecen a la unidad de manejo IIIe12s23c2.

8.4. Fase LA-1p

Esta unidad tiene una superficie de 18 hectáreas (6% del área total) y comprende terrenos ligeramente ondulados (pendiente de 3 - 8%), con suelos muy profundos pero moderadamente pedregosos. Sus mayores factores limitantes y los que determinan la clase de capacidad de uso son texturas pesadas y la pedregosidad. Otro factor limitante es lo mismo de la última unidad, así como es el caso con los límites químicos. Los terrenos en esta unidad pertenecen a la unidad de manejo IIIe12s234c2.

8.5. Fase LA-1pm

Esta unidad tiene una superficie de 27 hectáreas (9% del área total) y comprende terrenos ligeramente ondulados (pendiente de 3 - 8%), con suelos moderadamente profundos y de ligero a moderadamente pedregosos. Sus mayores factores limitantes y los que determinan la clase de capacidad de uso son las texturas pesadas, la profundidad y la pedregosidad. Otros factores limitantes son los mismos de la última unidad. Los límites químicos se encuentran en el cuadro 3. Los terrenos en esta unidad pertenecen a la unidad de manejo IIIe12s123c2.

8.6. Fase LA-mp

Esta unidad, tiene una superficie de 17 hectáreas (6% del área total) y comprende terrenos moderadamente ondulados (pendiente de 8 - 15%), con suelos muy profundos y de ligero a moderadamente pedregosos. Sus mayores factores limitantes y los que determinan la clase de capacidad de uso son las texturas pesadas, la pedregosidad y la pendiente. Otros factores limitantes son casi los mismos de la última unidad. Los límites químicos se encuentran en el cuadro 4. Los terrenos en esta unidad pertenecen a la unidad de manejo IIIe12s23c2.

8.7. Fase LA-mpp

Esta unidad tiene una superficie de 29 hectáreas (9% del área total) y comprende terrenos moderadamente ondulados (pendiente de 8 - 15%), con suelos poco profundos y de moderadamente pedregosos a pedregosos. Su mayor factor limitante y el que determina la clase de capacidad de uso es la profundidad efectiva. Otros factores limitantes son los mismos de la última unidad, así como es el caso con los límites químicos. Los terrenos en esta unidad pertenecen a la unidad de manejo Ve12s123c2.

8.8. Fase LA-opp

Esta unidad tiene una superficie de 36 hectáreas (12% del área total) y comprende terrenos ondulados (pendiente de 15 - 30%), con suelos de poco a moderadamente profundos y de moderadamente pedregosos a pedregosos. Su mayor factor limitante y el cual determina la clase de capacidad de uso es la profundidad efectiva. Otros factores limitantes son casi los mismos de la última unidad. Los límites químicos se encuentran en el cuadro 3. Se destaca la presencia de una fuerte saturación de acidez (35% - 82%) que aumenta con la profundidad. Los terrenos en esta unidad pertenecen a la unidad de manejo Ve12s1234c2.

8.9. Fase LA-fpp

Esta unidad tiene una superficie de 77 hectáreas (26% del área total) y comprende terrenos de fuertemente ondulados a escarpados (pendiente de 30 - 75%), con suelos poco profundos y muy pedregosos a fuertemente pedregosos. En esta unidad se encuentra superficies (\pm 20%) con pendientes más de 75%, pero estas no son suficientes amplias para separarlas. Su mayor factor limitante y lo que determina la clase de capacidad de uso es la pendiente. Otros factores limitantes y los límites químicos son los mismos de la última unidad. Los terrenos en esta unidad pertenecen a la unidad de manejo VIIe12s1234c2. Las partes con pendientes más fuertes que 75% pertenecen a la unidad de manejo VIIIe12s1234c2.

8.10. Aptitud de Uso en Relación al Uso Actual

Se elaboró un mapa de conflicto de uso (condición de uso) de los suelos, que es un producto de sobreposición de los mapas de capacidad de uso de los suelos y el de uso actual. En este se separaron cuatro categorías, áreas con una leve sobreutilización, una severa sobreutilización, un uso adecuado y con una subutilización (véase mapa apéndice E).

En las áreas con una leve sobreutilización se encuentra un uso actual que no se considera como apto por limitaciones agro-ecológicas según el sistema de MAG/MIRENEM (1991) y que causan

moderadas problemas de erosión. En estos casos se encuentran por ejemplo cultivos anuales en terrenos con una clase de uso IV o pasto en un terreno con una clase VI.

En las áreas con una severa sobreutilización se encuentra un uso actual que absolutamente no se considera como apto por limitaciones agro-ecológicas y que causa severas problemas de erosión. En estos casos se encuentra por ejemplo cultivos anuales en terrenos con una clase de uso VI y más o pasto en un terreno con una clase VII y más.

En las áreas con una adecuada utilización se encuentra un uso actual que apenas es apto y presenta un riesgo de erosión que apenas es aceptable bajo las limitaciones agro-ecológicas del área. En estos casos se encuentran por ejemplo cultivos anuales en terrenos con una clase de uso de III o pasto en terrenos con una clase de uso de V. *Adecuado* significa aquí no necesariamente un uso más aconsejable. Esto depende por ejemplo también de condiciones socioeconómicas.

En las áreas con una subutilización se permite un uso de la tierra que es más intensivo, exigente y que presenta más riesgos de erosión que se encuentra en el campo. En estos casos se encuentra por ejemplo pasto en un terreno de clase de uso de III.

Más información sobre la metodología se encuentra en apéndice L.

En el área de estudio se encuentra 39.1% (119.2 ha) del área total subutilizada, 47.8% (145.5 ha) con un uso adecuado, 19.7% (65.0 ha) levemente sobreutilizada y 0.3% (0.9 ha) severamente sobreutilizada. En el resto se encuentran caminos, urbanización y dos áreas no investigadas (afuera del asentamiento). En 97% del suelo con un clase de uso de VII se encuentra bosque natural. La mayoría de estos suelos pertenecen a la zona de protección del IDA.

En el área de las parcelas de IDA se encuentra 48.6% (113.6 ha) subutilizada, 42.5% (98.8 ha) con un uso adecuado, 8.5% (19.7 ha) levemente sobreutilizada y sólo 0.4% (0.9 ha) severamente sobreutilizada. El gran porcentaje subutilizado significa, que hay tanto lugar para intensivar el uso de la tierra. Se usaron sólo 40.8% del área apto para cultivos anuales (166.4 ha) por mismo cultivo. Mucha atención se debe dar a las áreas sobreutilizados. La degradación de suelos puede ser más severa y rápida en estas partes.

9. Conclusiones y Recomendaciones

En base de la información agro-ecológica, lo que se presentó en este informe se puede dar recomendaciones generales para planificar el uso de la tierra en el área de estudio.

Con la información de este estudio y del estudio socio-económico se realizarán recomendaciones más detalladas sobre la planificación del uso de la tierra. Además, la información de este estudio se va a utilizar en la evaluación de las tierras para diferentes tipos de utilización de la tierra.

Las fases de suelos identificadas anteriormente tienen, según el sistema de MAG/MIRENEM (1991), las siguientes aptitudes:

Las fases LA-p, LA-l, LA-lp, LA-lpm y LA-mp, ocupan 54% del área total, tienen una clase de uso de III, y sus suelos son aptos para cultivos anuales, pero sólo con prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas. Estos suelos también son aptos para usos menos exigentes y que causan menos riesgo de erosión, como cultivos semipermanentes y permanentes, pasto y forestación.

Las fases LA-mpp y LA-opp, ocupan 22% del área total, tienen una clase de uso de V, presentan severas limitaciones para cultivos anuales, semipermanentes y permanentes y se recomienda usarlos sólo para pastoreo y manejo forestal.

La fase LA-fpp, ocupa 24% del área total, tiene una clase de uso de VII, se presentan severas limitaciones para cultivos y pastoreo y se recomienda usarlos sólo para manejo forestal, proteger el bosque natural o dejarlos para regeneración natural. En las partes con pendientes de 75% y más no se recomienda manejo forestal.

En el área de estudio se encuentra 39.1% (119.2 ha) del área total subutilizada, 47.8% (145.5 ha) con un uso adecuado, 19.7% (65.0 ha) levemente sobreutilizada y 0.3% (0.9 ha) severamente sobreutilizada. En el resto se encuentran caminos, urbanización y dos áreas no investigadas (afuera del asentamiento). En las áreas sobreutilizadas, la degradación de suelos puede ser más severa y rápida, y se recomienda ajustar el uso de la tierra en estas partes.

Todos los terrenos con pendientes de ligeramente ondulado y más (>8%) presentan un alto riesgo de erosión bajo cultivos anuales. Este riesgo se presenta también bajo pasto en pendientes de ondulado y más (>15%). Este riesgo es causado por los límites de infiltración (causado por la textura arcillosa y la estructura no muy desarrollada) en combinación de lluvias fuertes, que ocurren en esta área. Medidas para mejorar la infiltración y cobertura del suelo, y disminuir la escorrentía superficial del agua puede

contribuir a la conservación del suelo.

La mayoría de los suelos en el área de estudio presentan pocos límites para riego, la pendiente es el mayor límite que cambia entre las fases, pero las fuentes de agua en el verano son muy limitantes

Las fases de moderadamente pedregosos a fuertemente pedregosos presentan limitaciones para labranza mecanizada. En estas unidades sólo se permite labranza manual.

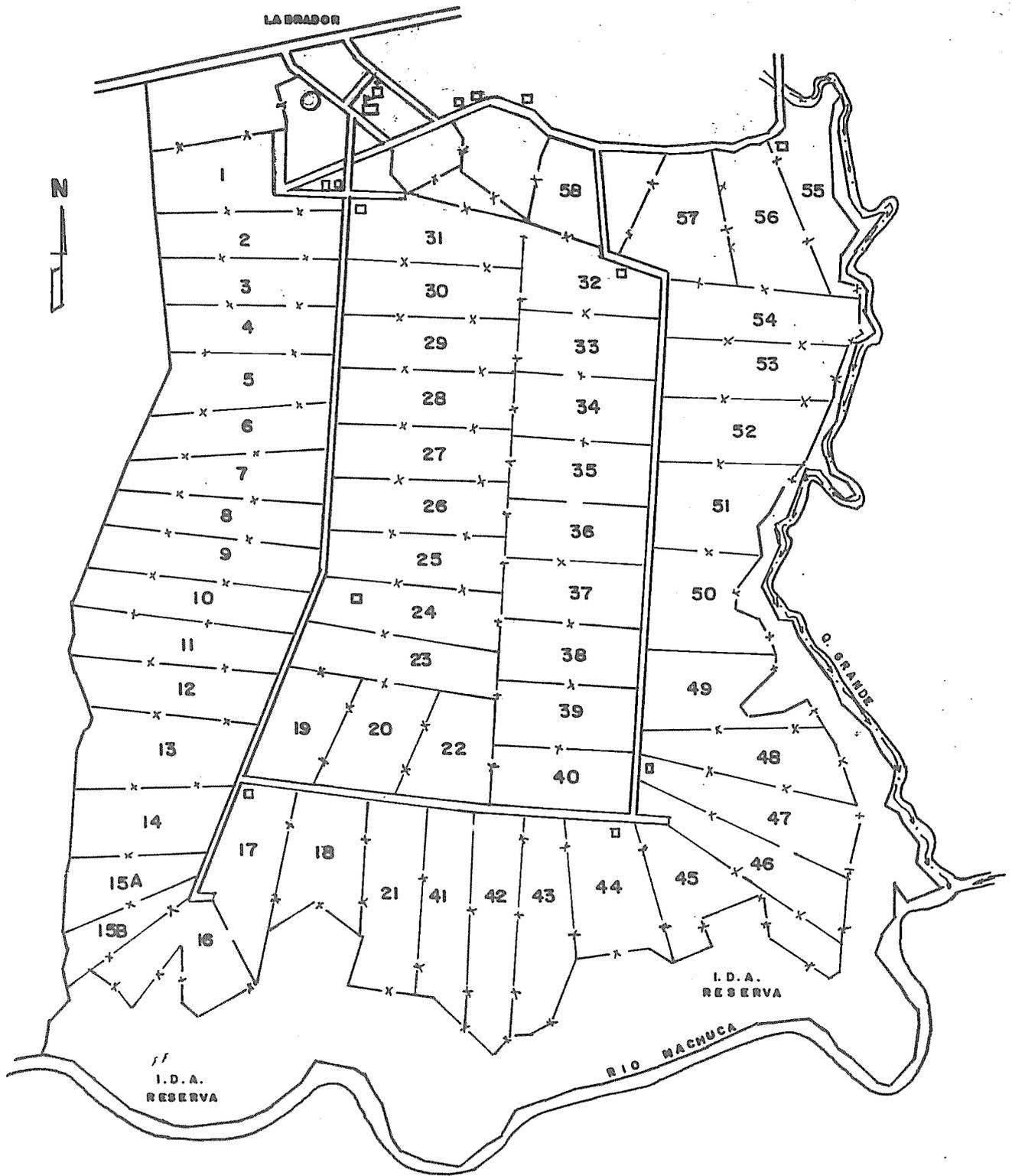
Las deficiencias de nitrógeno, fósforo, potasio y zinc se pueden mejorar fácilmente mediante aplicación de fertilizantes.

10. Literatura

- Acón y Asociados S.A. 1991. Manual Descriptivo de la Leyenda del Mapa de Asociaciones de Subgrupos de Suelos de Costa Rica, Escala 1:200.000 y Hoja San José. Programa de Zonificación Agropecuaria, Convenio MAG/SepSA - Mideplan. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria (SepSA).
- Bertsch, F. 1986. Manual para Interpretar la Fertilidad de los Suelos de Costa Rica. U.C.R. - V.A.S. - V.I. / Escuela de Fitotecnia. Programa de Comunicación Agrícola. 81 p.
- Casillo Castro, J. 1992. Elaboración de un Procedimiento Metodológico Integral Pre-Distribución de los Asentamientos Campesinos. Proyecto de Graduación. Inst. Tecn. de Costa Rica, Dep. de Ingen. Agríc., Cartago. 93 p., 9 anexos, mapa de capacidad de uso (1:5.000) y mapa topográfico.
- C.E.E. 1987. Estudio Complementario de Suelos y Clasificación de Tierras Labrador - San Mateo. Proyecto C.E.E.: Reordenamiento Agrario y Desarrollo Rural Integrado. 21 p. con mapa de capacidad de uso escala 1:10.000.
- FAO. 1977. Guía para Descripción de Perfiles de Suelo (segunda edición). Servicio de Formento y Conservación de Recursos de Suelos. Dirección de Formento de Tierras y Aguas. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. 70 p.
- Instituto Geográfico Nacional. Fotos Aéreas de 1984 y 1992 y Hoja Topográfica 3245 I Barranca.
- Madrigal, R.G. y E.C.H. Rojas. 1980. Manual Descriptivo del Mapa Geomorfológico de Costa Rica (escala 1:200.000) SEPSA, San José. 79 p. (Hoja San José).

- MAG/FAO. 1991. Manual de Conservación de Suelos y Aguas. Proyecto GCP/COS/009/ITA. 243 p. y 11 anexos.
- MAG/MIRENEM. 1991. Metodología para la Determinación de la Capacidad de Uso de las Tierras de Costa Rica. MAG/MIRENEM. San José, Costa Rica. 51p.
- MIRENEM, 1988. Catastro de las Series de Precipitaciones Medidas en Costa Rica. Instituto Meteorológico Nacional Año del Centenario 1888 - 1988. MIRENEM. 361 p. San José, Costa Rica.
- Palacios, G. 1994. Mapa de Uso Actual del Suelo, Asentamiento San Mateo (noviembre 1993). Informe de Trabajo del Proyecto GCP/COS/012/NET. 3 p. y mapa.
- (RNCR) Sistema de Información de Recursos Naturales de Costa Rica. 1991. SENACSA-MAG/FAO, San José.
- Sauer, E.P.H. 1993. Información Climática Sobre las Areas de Intervención. MAG/SENACSA Proyecto GCP/COS/012/NET. 13 p.
- Sauer, E.P.H. 1994. Uso Actual y Practicas Agroconservacionistas Actual en las Areas de Intervención. (in preparación) Informe de Campo. MAG/FAO Proyecto GCP/COS/012/NET.
- Soil Survey Staff. 1992. Keys to Soil Taxonomy, SMSS. Technical Monograph No. 19, 5th edition, Virginia Polytechnic Inst. and State Univ. 541 p.
- Tosi Jr. 1969. Mapa Ecológico de Costa Rica.

APENDICE A. Mapa Geográfico y Distribución de Parcelas.



Para explicación de la simbología, véase el anexo I.

41: Número de parcela.

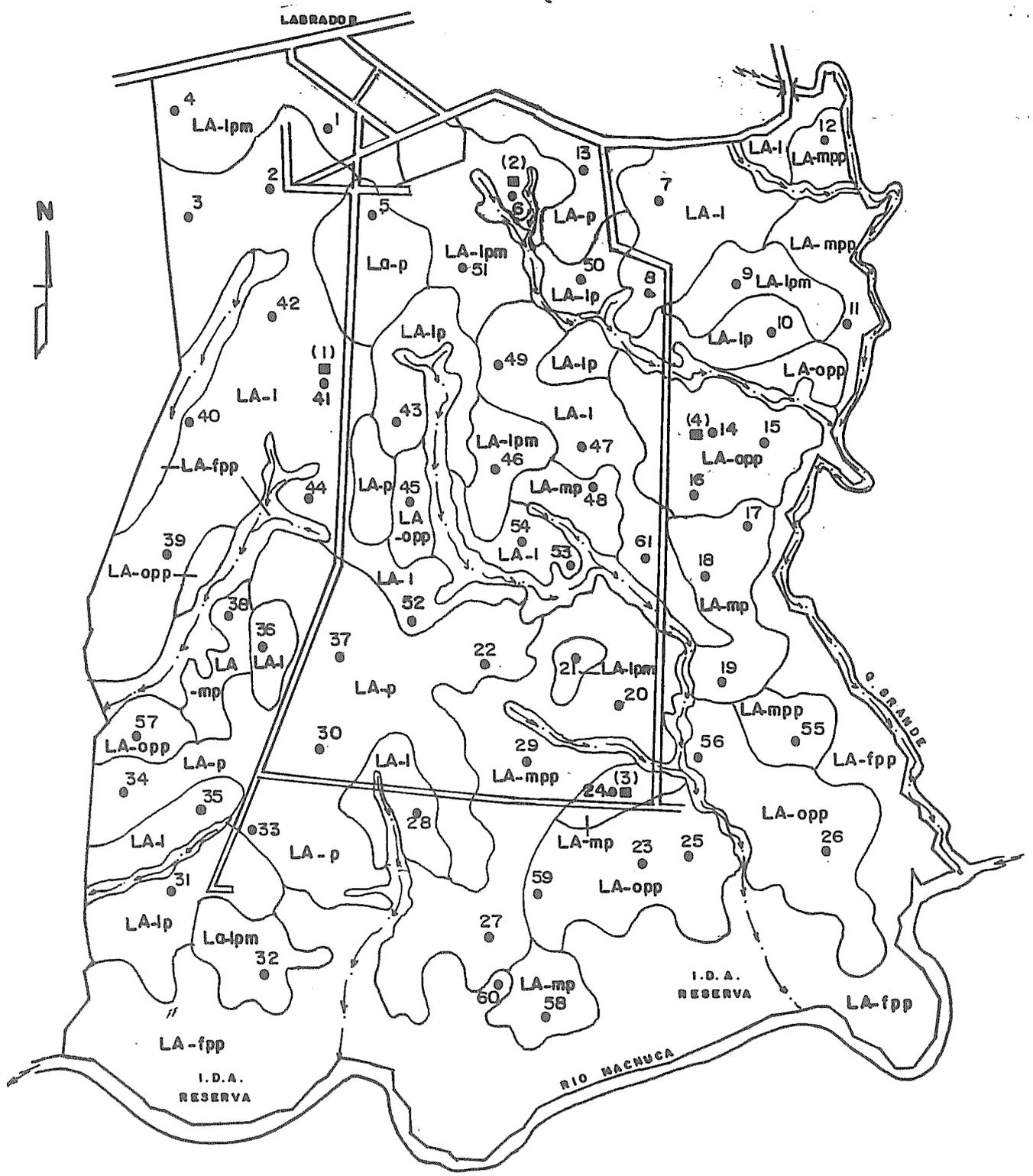
Escala: 1:12000

Fuente: Mapa topográfico de Asentamiento Miguel Hidalgo, 1991. Sección Topográfica del IDA.

Dibujo: F. Domian.

NO. PARC.	NOMBRE AGRICULTOR	PARC. (HAS)	NO. PARC.	NOMBRE AGRICULTOR	PARC. (HAS)
1	Orlando Esquivel T.	3.6	30	Mario Vega C.	4.0
2	Ramiro Hidalgo P.	3.5	31	Sergio Portuguez	4.4
3	José Joaquín M.	3.7	32	Marcelino Molina J.	3.7
4	Ramón Ramírez B.	3.4	33	Oscar León Sandoval	3.5
5	Olger Solórzano H.	3.5	34	Ceferino León C.	3.6
6	Edgar Campos V.	3.5	35	Juan Jiménez F.	3.5
7	Carlos Valenciano V.	3.5	36	Eliecer Villalobos C.	3.5
8	Fernando Valenciano V	3.6	37	Olmam Villalobos H.	3.5
9	Luis Herrera R.	4.0	38	Porfidio Mosloso V.	3.6
10	Francisco Matamoros N	4.0	39	Yhonny Salazar C.	3.5
11	Claudio Vargas P.	4.0	40	Rolando Alvarado J.	3.5
12	Fernando Blanco V.	4.1	41	Edwin Serrano	4.4
13	Orlando Ruiz Z.	4.9	42	Oscar Cascante L.	4.3
14	Miguel Angel Avila M.	4.1	43	Sergio Villalobos C.	4.5
15a	Guido L. Montero A.	2.8	44	Guillermo Rodríguez A.	4.5
15b	Gilberto Mora N.	1.9	45	Emilio Artavia A.	4.8
16	Valdes Cedeño (rest.)	4.3	46	-	4.5
17	Luis G. Serrano V.	4.2	47	Juan Vargas Mena	4.3
18	Carlos G. Jiménez S.	4.2	48	Tony Ribera G.	4.3
19	Carlos A. Montoro A.	3.4	49	Carlos Acuña	4.4
20	Jesús Jiménez V.	3.6	50	Willie Rodríguez M.	4.3
21	Ramón Serrano V.	4.4	51	Freddy Villalobos C.	4.4
22	Carlos A. Brenes A.	4.5	52	Juan Carlos Ballestero	4.3
23	Guillermo Quesada P.	4.1	53	Victor Ulate Moya	4.4
24	Luis E. Herrero R.	4.3	54	Fermin Loria Badilla	4.5
25	Carlos Stelley R.	3.7	55	Elier Angel Eduarte A.	4.4
26	Rodolfo Hernández L.	4.0	56	Reyes Solórzano S.	4.4
27	José A. Bermúdez R.	4.0	57	Juan Bermúdez P.	4.3
28	Rafael Pérez M.	4.0	58	Nelson Guanarlos S.	4.4
29	Mario Vega C.	3.9			

APENDICE B. Mapa de Capacidad de Uso de los Suelos.



Para la explicación de la simbología, véase el Anexo I.

Escala: 1:12000

- Calicata (Véase Apéndice D.)
- Barrenada (Véase Apéndice C.)

Dibujo: F.Domian.

APENDICE F. Observaciones de Barrenadas

NUM	NUMERO DE BARRENADA	CLASE DE RELIEVE	CLASE DE DE PEDR.	PROFUN- DIDAD	PROF. HORIZONTES			UNIDAD (FASE)		
					A	B	C		CLASE DE RELIEVE	PENDIENTE
1	30	1	1	120	4	60	120	LA-p		
2	22	1	1	120	10	70	120	LA-p		
3	34	1	1	120	40	45	120	LA-p		
4	33	1	2	120	8	55	120	LA-p		
5	13	1	2	120	20	50	120	LA-p		
6	37	1	2	120	25	70	120	LA-p		
7	5	1	2	60	30	50	60	LA-p		
8	8	2	1	120	10	50	120	LA-l	1	0% - 3%
9	53	2	1	120	13	65	120	LA-l		
10	54	2	1	120	13	80	120	LA-l	2	3% - 8%
11	28	2	1	100	15	60	100	LA-l		
12	42	2	1	120	15	120		LA-l		
13	41	2	1	120	20	50	120	LA-l	3	8% - 15%
14	44	2	1	120	25	100	120	LA-l		
15	36	2	1	120	30	100	120	LA-l	4	15% - 30%
16	7	2	1	120	30	70	120	LA-l		
17	39	2	2	120	3	90	120	LA-l	5	30% - 60%
18	3	2	2	120	7	68	120	LA-l		
19	49	2	2	120	8	120		LA-l		
20	40	2	2	120	10	80	120	LA-l		
21	47	2	2	120	10	55	120	LA-l		
22	2	2	2	120	10	70	120	LA-l		
23	61	2	2	120	15	70	120	LA-l		
24	35	2	2	120	25	70	120	LA-l		
25	52	2	2	120	35	120		LA-l		
26	31	2	3	120	12	50	120	LA-lp		
27	50	2	3	120	25	70	120	LA-lp	1	SIN PIEDR.
28	10	2	3	120	30	90	120	LA-lp		
29	43	2	4	120	35	120		LA-lp	2	LIGERAM. PEDR.
30	1	2	2	80	5	40	80	LA-lpm		
31	9	2	2	35	15	35		LA-lpm		
32	4	2	2	35	15	35		LA-lpm		
33	6	2	2	60	20	50	60	LA-lpm	3	MODERADAM. PEDREGOSO
34	46	2	3	60	8	60		LA-lpm		
35	32	2	3	50	15	50		LA-lpm		
36	51	2	3	70	40	70		LA-lpm	4	PEDREGOSO
37	21	2	4	30	10	30		LA-lpm		
38	58	3	2	120	15	80	120	LA-mp		
39	19	3	2	120	25	80	120	LA-mp	5	MUY PEDREGOSO
40	24	3	2	120	27	80	120	LA-mp		
41	38	3	2	120	30	85	120	LA-mp		
42	48	3	3	120	4	20	120	LA-mp		
43	17	3	3	120	10	85	120	LA-mp		
44	18	3	3	120	20	88	120	LA-mp		
45	20	3	3	50	10	50		LA-mpp		
46	11	3	3	45	15	40	45	LA-mpp		
47	29	3	3	50	25	45	50	LA-mpp		
48	27	3	4	30	5	30		LA-mpp		
49	12	3	4	60	10	60		LA-mpp		
50	55	3	5	6				LA-mpp		
51	16	4	3	120	12	86	120	LA-opp		
52	59	4	3	120	15	76	120	LA-opp		
53	45	4	3	120	30	80	120	LA-opp		
54	25	4	3	90	30	90	120	LA-opp		
55	15	4	3	25	15	25		LA-opp		
56	56	4	3	30	25	30		LA-opp		
57	57	4	4	65	0	55	65	LA-opp		
58	26	4	4	20	5	20		LA-opp		
59	23	4	4	20	10	20		LA-opp		
60	14	4	5	40	5	30	40	LA-opp		
61	60	5	4	60	8	40	60	LA-fpp		

APENDICE G. Descripciones de Perfiles.

PERFIL 1

I. Información acerca del sitio de la muestra:

Nombre del suelo:	Consociación Labrador, Fase Ligeramente Ondulada (LA-1)
Clasificación Taxonómica:	Ustic Palehumult
Fecha de observación:	1.07.1993
Ubicación:	Véase apéndice A
Altitud:	± 150 m
Forma del terreno	
a. posición fisiográfica:	Planicie en las terrazas de Esparza y Orotina (véase capítulo 4)
b. forma del terreno circundante:	Ligeramente ondulado
Pendiente cerca de observación:	2%
Uso de la tierra:	Pasto
Clima:	Véase capítulo 3

II. Información general acerca del suelo:

Material matriz:	Aparentemente derivado de roca basáltico "in situ" pero también como coluvium.
Drenaje:	Moderadamente drenado.
Humedad en el perfil:	Húmedo por todo el perfil
Nivel freático:	Más bajo de 120 cm. Sin influencia en el perfil.
Pedregosidad y/o rocosidad:	Muy poco pequeñas piedras en perfil.
Erosión:	Ligera
Sales y/o álcalis:	No evidente

III. Descripción del perfil:

A1	0 - 15 cm	Pardo muy oscuro (10 YR 2/2) en húmedo, grisáceo pardo muy oscuro (10R 3/2) en seco; franco arcilloso; estructura de bloques subangulares finos de moderados, friable; muchos poros finos a muy finos; raíces abundantes; límite gradual y ondulado; pH 5.6
AB	15 - 26 cm	Pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo, pardo oscuro (10 YR 3/3) en seco; franco arcilloso/ arcilloso; estructura de bloques subangulares medianos y finos de moderados, friable; muchos poros finos y muy finos; raíces abundantes; límite neto y plano; pH 5.9

Bt	26 - 44 cm	Pardo rojizo oscuro (5 YR 3/4) en húmedo, pardo fuerte (7.5 YR 4/6) en seco; arcilloso; estructura de bloques angulares medianos de moderada, moderadamente friable; frecuentes poros finos y muy finos; raíces frecuentes; límite plano y neto; pH 6.0
C1	44 - 74 cm	Rojo amarillento (5 YR 4/6) en húmedo, pardo fuerte (7.5 YR 5/6) en seco; arcilloso; estructura de bloques angulares medianos y gruesos de débiles, moderadamente friable; frecuentes poros finos y muy finos; raíces escasas; límite neto y plano; pH 5.6
C2	74 - 120+ cm	Rojo amarillento (5 YR 4.5/6) en húmedo, pardo fuerte (7.5 YR 5/6) en seco; arcilloso; estructura de bloques subangulares medianos y gruesos de débiles, moderadamente friable; frecuentes poros finos y muy finos; raíces muy escasas; pH 5.6

PERFIL 2

I. Información acerca del sitio de la muestra:

Nombre del suelo:	Consociación Labrador, Fase Ligeramente Ondulada, Pedregoso (LA-lpm)
Clasificación Taxonómica:	Ustic Palehumult
Fecha de observación:	1.07.1993
Ubicación:	Véase apéndice A
Altitud:	± 150 m
Forma del terreno	
a. posición fisiográfica:	Pendiente cerca dos yurros en las terrazas de Esparza y Orotina (véase capítulo 4)
b. forma del terreno circundante:	Ligeramente ondulado
Pendiente cerca de observación:	5%
Uso de la tierra:	Maíz
Clima:	Véase capítulo 3

II. Información general acerca del suelo:

Material matriz:	Igual perfil 1.
Drenaje:	Moderadamente drenado.
Humedad en el perfil:	Húmedo por todo el perfil.
Nivel freático:	Más bajo de 120 cm. Sin influencia en el perfil.
Pedregosidad y/o rocosidad:	Moderadamente pedregoso hasta 62cm, más bajo muy pedregoso.
Erosión:	Ligera a moderada
Sales y/o álcalis:	No evidente

III. Descripción del perfil:

Ap	0 - 20 cm	Pardo muy oscuro (10 YR 2/2) en húmedo; franco; estructura migajosa fina de moderada, muy friable; muchos poros finos a muy finos; raíces abundantes; límite brusco; pH 5.3
Bt1	20 - 35 cm	Pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo; franco arcilloso/ arcilloso con piedras; estructura de bloques angulares medianos de moderados, friables; muchos poros finos y muy finos; pocas raíces; límite neto; pH 5.9
Bt2	35 - 62 cm	Rojo amarillento (5 YR 4/6) en húmedo; arcilloso con piedras; estructura de bloques angulares medianos de moderados, moderadamente friable; muchos poros finos y muy finos; raíces escasos; límite gradual; pH 6.2
C1	62 - 88 cm	Pardo oscuro rojizo (5 YR 3/4) en húmedo; arcilloso con 50% piedras; estructura de bloques angulares medianos de moderados, moderadamente friable; muchos poros finos y muy finos; raíces escasas; límite neto; pH 6.0
DR	88+ cm	Rojo amarillento (5 YR 4.5/6) en húmedo; arcilloso con 80% piedras; estructura de bloques subangulares medianos de débiles, moderadamente firme.

PERFIL 3

I. Información acerca del sitio de la muestra:

Nombre del suelo: Consociación Labrador, Fase Moderadamente Ondulada (LA-mp)
Clasificación Taxonómica: Ultic Paleustalf
Fecha de observación: 2.07.1993
Ubicación: Véase apéndice A
Altitud: ± 150 m
Forma del terreno
a. posición fisiográfica: Pendiente cerca quebrada Juliana, en las terrazas de Esparza y Orotina (véase capítulo 4)
b. forma del terreno circundante: Moderadamente ondulado
Pendiente cerca de observación: 8%
Uso de la tierra: Pasto sin uso
Clima: Véase capítulo 3

II. Información general acerca del suelo:

Material matriz: Igual perfil 1.
Drenaje: Moderadamente drenado.
Húmedad en el perfil: Húmedo por todo el perfil.
Nivel freático: Más bajo de 120 cm. Sin influencia en el perfil.
Pedregosidad y/o rocosidad: Ligeramente pedregoso en perfil y poco en superficie.
Erosión: Ligera
Sales y/o álcalis: No evidente

III. Descripción del perfil:

Ap 0 - 18 cm Pardo muy oscuro (10 YR 2/2) en húmedo; franco arcilloso; estructura granular fina a mediana de moderada, friable; muchos poros finos a muy finos; raíces abundantes; límite neto; pH 5.6

Bt1 18 - 37 cm Pardo oscuro rojizo (5 YR 3/4) en húmedo; franco arcilloso/ arcilloso; estructura de bloques angulares medianos de moderados, moderadamente friable; muchos poros finos y muy finos; pocas raíces; límite neto y plano; pH 5.9

Bt2 37 - 64 cm Rojo amarillento (5 YR 4/6) en húmedo; arcilloso; estructura de bloques angulares medianos de moderados, moderadamente friable; pocos poros medianos y finos; raíces escasas; límite neto; pH 6.1

Bt3 64 - 88 cm	Rojo amarillento (5 YR 4.5/6) con moteos de Mn en húmedo; arcilloso; estructura de bloques angulares medianos de moderados a débiles, moderadamente friables; muchos poros medianos y finos; raíces escasas; límite neto; pH 6.0
C 88+ cm	Rojo (2.5 YR 4/8) con manchas (7.5 YR 5/8) de material matriz y moteos de Mn en húmedo; arcilloso; estructura de bloques angulares medianos de moderado, moderadamente firme; frecuentes poros de medianos y finos, raíces ausentes, pH 5.6

PERFIL 4

I. Información acerca del sitio de la muestra:

Nombre del suelo:	Consociación Labrador, Fase Ondulado, Pedregoso y Moderadamente Profundo (LA-opp)
Clasificación Taxonómica:	Ustic Palehumult
Fecha de observación:	1.07.1993
Ubicación:	Véase apéndice A
Altitud:	± 150 m
Forma del terreno	
a. posición fisiográfica:	Pendiente de una colina en las terrazas de Esparza y Drotina (véase capítulo 4)
b. forma del terreno circundante:	Ondulado
Pendiente cerca de observación:	25%
Uso de la tierra:	Pasto
Clima:	Véase capítulo 3

II. Información general acerca del suelo:

Material matriz:	Igual perfil 1.
Drenaje:	Moderadamente drenado.
Humedad en el perfil:	Húmedo por todo el perfil.
Nivel freático:	Más bajo de 120 cm. Sin influencia en el perfil.
Pedregosidad y/o rocosidad:	Pedregoso a muy pedregoso hasta 72 cm, más bajo fuertemente pedregoso.
Erosión:	Moderada
Sales y/o álcalis:	No evidente

III. Descripción del perfil:

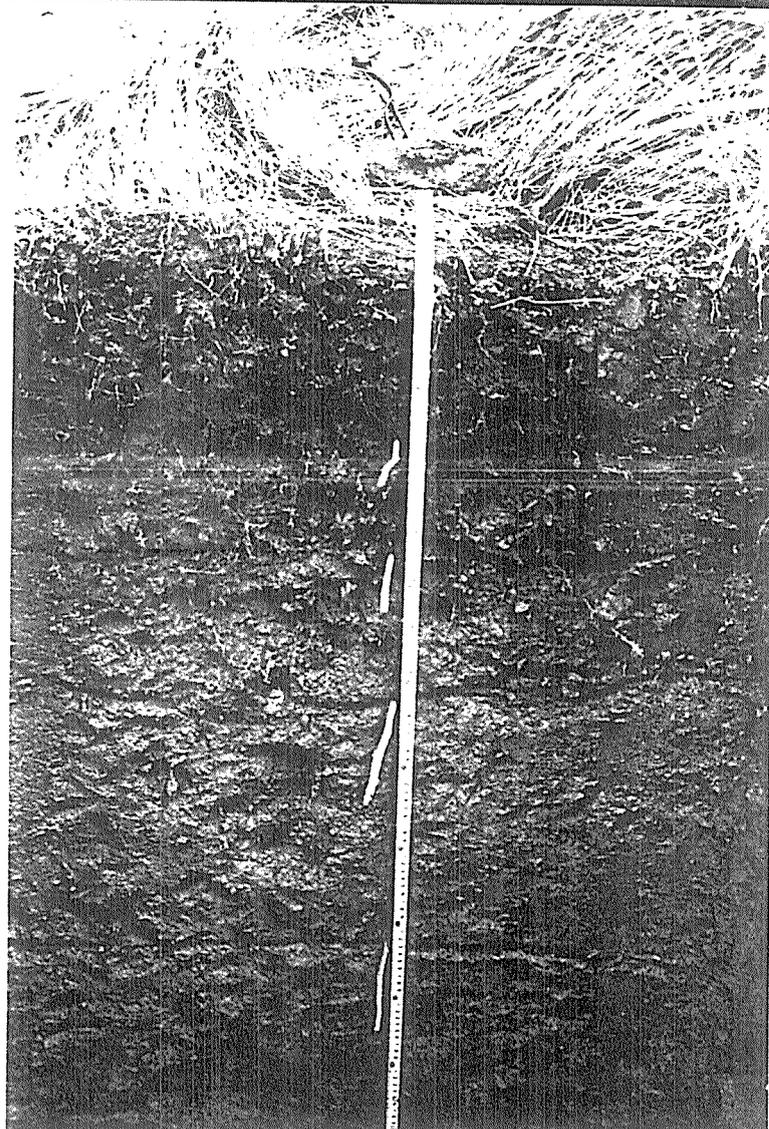
Ap	0 - 19 cm	Pardo muy oscuro (10 YR 2/2) en húmedo, pardo amarillento oscuro (10 YR 4/2) en seco; franco con grava (10%) y piedras; estructura granular media de moderada, friable; muchos poros finos y muy finos; raíces abundantes; límite neto y plano; pH 5.2
Bt	19 - 45 cm	Pardo rojizo oscuro (5 YR 3/4) en húmedo, pardo fuerte (7.5 YR 5/6) en seco; franco arcilloso/ arcilloso con grava (40%) y piedras; estructura de bloques subangulares finos y medianos de moderados, moderadamente friables; muchos poros finos y muy finos; pocas raíces; límite neto; pH 5.2
Bc	45 - 72 cm	Rojo oscuro (2.5 YR 3/6) en húmedo, pardo fuerte (7.5 YR 5/6) en seco con moteos de material matriz; franco arcilloso / arcilloso con grava (25%) y piedras; estructura de bloques subangulares finos y medianos de moderados moderadamente friable; muchos poros finos y muy finos; raíces escasas; límite neto; pH 5.3
OR	72+	

AFENDICE H. Fotos de Perfiles y sus Paisajes.



Foto 1 (arriba).
Calicata de perfil
1 con el paisaje
casi plano a
ligeramente
ondulado

Foto 2 (derecha)
Perfil 1 con
los diferentes
horizontes.



0 cm.
A1
15 cm.
AB
26 cm.
Bt
44 cm.
C1
74 cm.
C2



Foto 3 (arriba).
Calicata de perfil
4 con el paisaje
ondulado

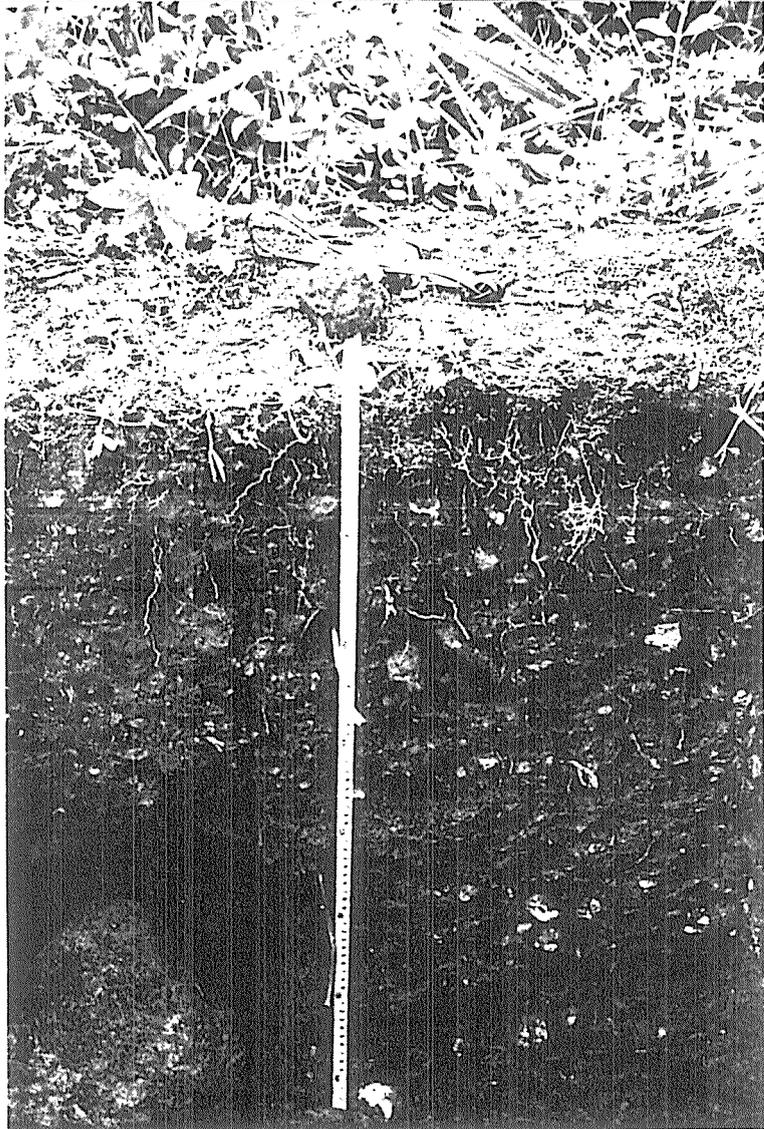


Foto 4 (derecha).
Perfil 4 con
los diferentes
horizontes.

0 cm.

Ap

19 cm.

Bt

45 cm.

BC

H2

APENDICE I. Datos de Análisis de Suelos.

Perfil número	1				
Horizonte	A1	AB	Bt	C1	C2
Profundidad (cm)	0-15	15-26	26-44	44-64	64-120
<hr/>					
Análisis químico					
<hr/>					
pH (H ₂ O)	5.6	5.9	6.0	5.6	5.6
Mat. orgánica %	8.20	4.10	2.10	1.60	0.90
Carbono orgánico	4.77	2.38	1.22	0.93	0.52
N-total %	0.28	0.17	0.07	0.06	0.04
C/N	17.0	14.0	17.4	15.5	13.0
<hr/>					
Ca meq/100 gr	7.64	6.52	4.67	4.75	6.24
Mg	2.55	2.14	1.83	1.30	1.54
K	0.53	0.14	0.06	0.07	0.15
Suma de bases	10.72	8.80	6.56	6.12	7.93
CIC	31.88	27.69	22.25	22.26	22.65
<hr/>					
Sat. de bases %	34	32	29	27	35
<hr/>					
Ca meq/100 cc	9.1	7.0	5.1	4.4	6.3
Mg	4.2	3.2	2.6	1.8	1.7
K	0.24	0.06	0.03	0.03	0.03
Acidez interc.	0.6	0.4	0.4	0.8	0.5
CICE	14.1	10.7	8.1	7.0	8.5
<hr/>					
Ca/Mg Relac.	2.2	2.2	2.0	2.4	3.7
Ca/K entre	37.9	116.7	170.0	146.7	210.0
Mg/K cationes	17.5	53.3	86.7	60.0	56.7
(Ca+Mg)/K	55.4	170.0	256.7	206.7	266.7
<hr/>					
Fe ug/ml	252	62	40	25	32
P	5.3	2.0	2.0	2.4	3.0
Cu	17.7	17.9	14.2	12.6	18.7
Zn	2.2	0.9	0.8	1.0	0.8
Mn	45.3	14.9	56.2	83.0	97.0
<hr/>					
Análisis físico					
<hr/>					
Arena %	13	0	0	0	4
Limo %	29	23	13	20	19
Arcilla %	58	77	87	80	77
<hr/>					
Densidad real gr/cc	2.55	2.62	2.62	2.62	2.62
Densid. aparente	1.19	1.22	1.12	1.06	1.08
Porosidad %	53	53	57	60	59

Perfil número	2			
Horizonte	Ap	Bt1	Bt2	C1
Profundidad (cm)	0-20	20-35	35-62	62-88
<hr/> Análisis químico <hr/>				
pH (H2O)	5.3	5.9	6.2	6.0
Mat. orgánica %	6.60	3.10	1.80	0.90
Carbono orgánico	3.84	1.80	1.05	0.52
N-total %	0.27	0.13	0.08	0.07
C/N	14.2	13.8	13.1	7.4
<hr/>				
Ca meq/100 gr	8.07	7.15	7.03	6.10
Mg	1.65	1.88	2.01	2.00
K	0.20	0.09	0.07	0.10
Suma de bases	9.92	9.12	9.11	8.20
CIC	39.15	26.51	24.93	29.18
<hr/>				
Sat. de bases %	25	34	37	28
<hr/>				
Ca meq/100 cc	10.1	8.3	7.0	6.3
Mg	2.3	2.8	2.7	2.9
K	0.10	0.05	0.04	0.04
Acidez interc.	0.5	1.1	0.4	0.3
CICE	13.0	12.3	10.1	9.5
<hr/>				
Ca/Mg Relac.	4.4	3.0	2.6	2.2
Ca/K entre	101.0	166.0	175.0	157.5
Mg/K cationes	23.0	56.0	67.5	72.5
(Ca+Mg)/K	124.0	222.0	242.5	230.0
<hr/>				
Fe ug/ml	165	52	29	51
P	5.6	2.4	2.0	2.0
Cu	30.3	22.6	13.2	8.4
Zn	2.5	0.8	0.6	0.4
Mn	173.0	77.6	25.9	712.0
<hr/>				
Análisis físico				
<hr/>				
Arena %	12	8	6	13
Limo %	31	14	17	13
Arcilla %	57	78	77	74
<hr/>				
Densidad real gr/cc	2.57	2.66	2.71	2.71
Densid. aparente	1.03	1.27	1.14	1.14
Porosidad %	60	52	58	58

Perfil número	3				
Horizonte	Ap	Bt1	Bt2	Bt3	C
Profundidad (cm)	0-18	18-37	37-64	64-88	88-120
<hr/>					
Análisis químico					
<hr/>					
pH (H ₂ O)	5.6	5.9	6.1	6.0	5.6
Mat. orgánica %	5.20	2.10	1.20	0.90	0.60
Carbono orgánico	3.02	1.22	0.70	0.52	0.35
N-total %	0.36	0.02	0.11	0.02	0.03
C/N	8.4	61.0	6.4	26.0	11.7
<hr/>					
Ca meq/100 gr	13.80	8.73	8.00	8.85	8.81
Mg	4.83	3.17	3.33	3.98	4.16
K	0.63	0.13	0.08	0.12	0.10
Suma de bases	19.26	12.03	11.41	12.95	13.07
CIC	41.83	30.46	31.93	29.02	25.72
<hr/>					
Sat. de bases %	46	39	36	45	51
<hr/>					
Ca meq/100 cc	11.5	8.9	8.8	9.8	7.4
Mg	5.7	3.8	4.3	5.4	4.2
K	0.25	0.05	0.04	0.05	0.05
Acidez interc.	0.5	0.3	0.3	0.3	0.6
CICE	18.0	13.1	13.4	15.6	12.3
<hr/>					
Ca/Mg Relac.	2.0	2.3	2.0	1.8	1.8
Ca/K entre	46.0	178.0	220.0	196.0	148.0
Mg/K cationes	22.8	76.0	107.5	108.0	84.0
(Ca+Mg)/K	68.8	254.0	327.5	304.0	232.0
<hr/>					
Fe ug/ml	144	60	50	43	43
P	7.0	2.7	5.0	4.4	4.4
Cu	24.5	29.0	20.7	16.2	21.1
Zn	9.3	0.8	0.5	0.9	1.6
Mn	75.1	62.0	14.5	9.1	86.3
<hr/>					
Análisis físico					
<hr/>					
Arena %	20	5	5	4	7
Limo %	31	18	15	16	18
Arcilla %	49	77	80	80	75
<hr/>					
Densidad real gr/cc	2.51	2.65	2.60	2.62	2.62
Densid. aparente	0.96	1.17	1.09	1.06	1.19
Porosidad %	62	56	58	60	55

Perfil número	4		
Horizonte	Ap	Bt	BC
Profundidad (cm)	0-19	19-45	45-72

Análisis químico			

pH (H ₂ O)	5.2	5.2	5.3
Mat. orgánica %	8.40	2.00	1.20
Carbono orgánico	4.88	1.16	0.70
N-total %	0.35	0.04	0.05
C/N	13.9	29.0	14.0

Ca meq/100 gr	6.47	2.03	3.52
Mg	2.10	0.60	0.77
K	0.22	0.17	0.15
Suma de bases	8.79	2.80	4.44
CIC	36.20	17.87	24.39

Sat. de bases %	24	16	18

Ca meq/100 cc	7.0	2.0	0.9
Mg	2.8	0.8	0.2
K	0.11	0.04	0.04
Acidez interc.	1.6	4.3	5.3
CICE	11.5	7.1	6.4

Ca/Mg Relac.	2.5	2.5	4.5
Ca/K entre	63.6	50.0	22.5
Mg/K cationes	25.5	20.0	5.0
(Ca+Mg)/K	89.1	70.0	27.5

Fe ug/ml	481	48	36
P	12.4	2.0	1.6
Cu	10.4	3.6	3.5
Zn	2.2	0.5	0.3
Mn	23.8	1.4	14.3

Análisis físico			

Arena %	30	15	17
Limo %	27	16	19
Arcilla %	43	69	64

Densidad real gr/cc	.	.	.
Densid. aparente	.	.	.
Porosidad %	.	.	.

APENDICE J. Datos Agro-ecológicos Procesados.

Impresión de base de datos.

DATOS GENERALES SOBRE EL AREA DE ESTUDIO

PARAMETRO	DATO	NIVEL	CLASE
Latitud (pr. Lambert)	: 9° 50'33 - 9°51'51	(212.0 - 214.3)	
Longitud (pr. Lambert)	: 84° 37'23 - 84°36'16	(468.3 - 470.3)	
Altitud (m)	: 50 - 160		
Región	: Pacífico Central		
Provincia	: Alajuela		
Canton	: San Mateo		
Distrito	: Jesús María		
Nombre asentamiento o parcelación	: Asenamiento San Mateo de IDA		
Area (has)	: 295.0		
Zona de vida (c1)	: bh-T		I
Temperatura medio anual (C)	: 26.5		
Precipitación medio anual (mm)	: 2323		
Pot. Evapotransp.medio anual (mm)	: 1823		
Período seco (meses) (c2)	: 7	Fuerte	II
Neblina (c3)	:	Ausente	I
Viento (c4)	:	Ausente	I
Brillo Solar (horas/día)	: 6 - 7		

DATOS ESPECIFICOS POR CADA UNIDAD

UNIDAD: 11 / LA-p					
PARAMETRO	DATOS		NIVEL		CLASE
Clasificación de suelo (Soil Tax.)	: Ustic Palehumult				
Area (has)	: 42				
Area (porcentaje de ubicación)	: 14				
Material matriz	: lava basáltica				
Nivel freático (cm)	: No alcanzado				
Pendiente	(e1)	:	Plano o casi plano		I
Erosión	(e2)	:	Nula		I
Pedregrosidad	(s3)	:	Ligeram. pedregoso		II
Toxicidad de cobre	(s5)	:	Leve		I
Salinidad	(s6)	:	Leve		I
Drenaje	(d1)	:	Bueno		I
Riesgo de inundación	(d2)	:	Nulo		I
Profundidad efect. suelo (cm)	(s1)	:	Muy profundo		I
PARAMETRO	DATOS		NIVEL		CLASE
	0 - 30 cm		30 - 120 cm		
Estructura	:	Media		Media	
Textura suelo (s2)	:	Muy finas		Muy finas	III
Agua disponible suelo (%)	:	No data		No data	
Porosidad suelo (%)	(s2) : 53.5	Alto	58.9	Alto	
Materia org. (%)	(s2) : 5.9	Alto	1.2	Medio	
Fertilidad (s4)	:	Alta		Media	I
pH (H2O)	: 5.8	Medio	5.7	Medio	
Acid.(Al)int. (meq/100 ml)	: 0.5	Bajo	0.6	Medio *	
Suma de cat. (meq/100 ml)	: 9.5	Medio	7.3	Medio	
CIC (meq/100 ml)	: 29.1		22.5		
N-total (%)	: 0.21	Alto	0.05	Bajo *	
C/N-coef.	: 16.2	Alto *	14.7	Medio	
P (ug/ml)	: 3.7	Bajo *	2.7	Bajo *	
K (meq/100 ml)	: 0.15	Bajo *	0.03	Bajo *	
Ca (meq/100 ml)	: 7.8	Medio	5.7	Medio	
Mg (meq/100 ml)	: 3.6	Medio	1.9	Medio	
Mn (ug/ml)	: 35.6	Alto	87.5	Alto	
Fe (ug/ml)	: 154.1	Alto	31.7	Medio	
Cu (ug/ml)	: 17.3	Medio	16.6	Medio	
Zn (ug/ml)	: 1.5	Bajo *	0.8	Bajo *	
Ca/Mg	: 2.2	Balance	3.1	Balance	
Mg/K	: 24.8	Alto *	62.1	Alto *	
(Ca+Mg)/K	: 78.2	Alto	251.8	Alto	
Ca/K	: 53.4	Alto *	189.7	Alto *	
Clase de uso: III					
Con los factores más limitantes : s2					
Y con los otros factores limitantes : s3 c2					

* significa que esta característica es un limitante.

UNIDAD: 12 / LA-1			
PARAMETRO	DATOS	NIVEL	CLASE
Clasificación de suelo (Soil Tax.)	:	Ustic Palehumult	
Area (has)	:	62	
Area (porcentaje de ubicación)	:	20	
Material matriz	:	lava basáltica	
Nivel freático (cm)	:	No alcanzado	
Pendiente	(e1) :	Ligeramente ondulado	II
Erosión	(e2) :	Ligera o leve	II
Pedregrosidad	(s3) :	Ligeram. pedregoso	II
Toxicidad de cobre	(s5) :	Leve	I
Salinidad	(s6) :	Leve	I
Drenaje	(d1) :	Bueno	I
Riesgo de inundación	(d2) :	Nulo	I
Profundidad efect. suelo (cm)	(s1) :	120	Muy profundo I

LOS DATOS ESPECIFICOS (DE PERFILES) SON
IGUALES COMO LOS DE LA ULTIMA UNIDAD

Clase de uso: III

Con los factores más limitantes : s2
Y con los otros factores limitantes : e1 e2 s3 c2

UNIDAD: 13 / LA-1p			
PARAMETRO	DATOS	NIVEL	CLASE
Clasificación de suelo (Soil Tax.)	:	Ustic Palehumult	
Area (has)	:	18	
Area (porcentaje de ubicación)	:	6	
Material matriz	:	lava basáltica	
Nivel freático (cm)	:	No alcanzado	
Pendiente	(e1) :	Ligeramente ondulado	II
Erosión	(e2) :	Ligera o leve	II
Pedregrosidad	(s3) :	Moderad. pedregoso	III
Toxicidad de cobre	(s5) :	Leve	I
Salinidad	(s6) :	Leve	I
Drenaje	(d1) :	Bueno	I
Riesgo de inundación	(d2) :	Nulo	I
Profundidad efect. suelo (cm)	(s1) :	120	Muy profundo I

LOS DATOS ESPECIFICOS (DE PERFILES) SON
IGUALES COMO LOS DE LA ULTIMA UNIDAD

Clase de uso: III

Con los factores más limitantes : s2 s3
Y con los otros factores limitantes : e1 e2 c2

UNIDAD: 14 / LA-1pm					
PARAMETRO	DATOS		NIVEL		CLASE
Clasificación de suelo (Soil Tax.)	: Ustic Palehumult				
Area (has)	: 27				
Area (porcentaje de ubicación)	: 9				
Material matriz	: lava basáltica				
Nivel freático (cm)	: No alcanzado				
Pendiente	(e1)	:	Ligeramente ondulado		II
Erosión	(e2)	:	Ligera o leve		II
Pedregosidad	(s3)	:	Moderad. pedregoso		III
Toxicidad de cobre	(s5)	:	Leve		I
Salinidad	(s6)	:	Leve		I
Drenaje	(d1)	:	Bueno		I
Riesgo de inundación	(d2)	:	Nulo		I
Profundidad efect. suelo (cm)	(s1)	:	88		Moderad. profundo III
PARAMETRO	DATOS		NIVEL		CLASE
	0 - 30 cm		30 - 88 cm		
Estructura	:	Media		Media	
Textura suelo (s2)	:	Muy finas		Muy finas	III
Agua disponible suelo (%)	:	No data		No data	
Porosidad suelo (%)	(s2)	57.3	Alto	57.5	Alto
Materia org. (%)	(s4)	5.4	Alto	1.5	Medio
Fertilidad (s4)	:	Alta		Media	I
pH (H2O)	:	5.5	Bajo *	6.1	Medio
Acid.(Al)int. (meq/100 ml)	:	0.7	Medio *	0.4	Bajo
Suma de cat. (meq/100 ml)	:	9.7	Medio	8.7	Medio
CIC (meq/100 ml)	:	34.9		27.0	
N-total (%)	:	0.22	Alto	0.08	Bajo *
C/N-coef.	:	14.2	Medio	11.0	Medio
P (ug/ml)	:	4.5	Bajo *	2.0	Bajo *
K (meq/100 ml)	:	0.08	Bajo *	0.04	Bajo *
Ca (meq/100 ml)	:	9.5	Medio	6.8	Medio
Mg (meq/100 ml)	:	2.5	Medio	2.8	Medio
Mn (ug/ml)	:	141.2	Alto	337.9	Alto
Fe (ug/ml)	:	127.3	Alto	40.8	Medio
Cu (ug/ml)	:	27.7	Alto	11.9	Medio
Zn (ug/ml)	:	1.9	Bajo *	0.5	Bajo *
Ca/Mg	:	3.9	Balance	2.4	Balance
Mg/K	:	29.6	Alto *	68.5	Alto *
(Ca+Mg)/K	:	143.6	Alto	234.9	Alto
Ca/K	:	114	Alto *	166.4	Alto *
Clase de uso: III					
Con los factores más limitantes	:	s1	s2	s3	
Y con los otros factores limitantes	:	e1	e2	c2	

UNIDAD: 15 / LA-mp					
PARAMETRO	DATOS		NIVEL		CLASE
Clasificación de suelo (Soil Tax.)	: Ustic Palehumult				
Area (has)	: 17				
Area (porcentaje de ubicación)	: 6				
Material matriz	: lava basáltica				
Nivel freático (cm)	: No alcanzado				
Pendiente	(e1)	:	Moderad. ondulado		III
Erosión	(e2)	:	Ligera o leve		II
Pedregrosidad	(s3)	:	Moderad. pedregoso		III
Toxicidad de cobre	(s5)	:	Leve		I
Salinidad	(s6)	:	Leve		I
Drenaje	(d1)	:	Bueno		I
Riesgo de inundación	(d2)	:	Nulo		I
Profundidad efect. suelo (cm)	(s1)	:	120		Muy profundo

PARAMETRO	DATOS		NIVEL		CLASE
	0 - 30 cm		30 - 120 cm		
Estructura	:	Media	:	Media	
Textura suelo (s2)	:	Muy finas	:	Muy finas	III
Agua disponible suelo (%)	:	No data	:	No data	
Porosidad suelo (%)	(s2)	59.6	Alto	57.3	Alto
Materia org. (%)	(s2)	4.0	Medio	1.0	Bajo *
Fertilidad (s4)	:	Alta	:	Alta	I
pH (H2O)	:	5.7	Medio	5.9	Medio
Acid.(Al)int. (meq/100 ml)	:	0.4	Bajo	0.4	Bajo
Suma de cat. (meq/100 ml)	:	16.4	Medio	12.5	Medio
CIC (meq/100 ml)	:	37.3		28.8	
N-total (%)	:	0.22	Alto	0.05	Bajo *
C/N-coef.	:	10.3	Medio	11.2	Medio
P (ug/ml)	:	5.3	Bajo *	4.4	Bajo *
K (meq/100 ml)	:	0.17	Bajo *	0.05	Bajo *
Ca (meq/100 ml)	:	10.5	Medio	8.6	Medio
Mg (meq/100 ml)	:	4.9	Medio	4.5	Medio
Mn (ug/ml)	:	69.9	Alto	42.3	Alto
Fe (ug/ml)	:	110.4	Alto	46.4	Medio
Cu (ug/ml)	:	26.3	Alto	20.3	Alto
Zn (ug/ml)	:	5.9	Bajo *	1.0	Bajo *
Ca/Mg	:	2.1	Balance	1.9	Bajo *
Mg/K	:	29.1	Alto *	96.1	Alto *
(Ca+Mg)/K	:	90.6	Alto	278.6	Alto
Ca/K	:	61.5	Alto *	182.5	Alto *

Clase de uso:	III				
Con los factores más limitantes	:	e1	s2	s3	
Y con los otros factores limitantes	:	e2	c2		

UNIDAD: 16 / LA-mpp			
PARAMETRO	DATOS	NIVEL	CLASE
Clasificación de suelo (Soil Tax.)	:	Ustic Palehumult	
Area (has)	:	29	
Area (porcentaje de ubicación)	:	9	
Material matriz	:	lava basáltica	
Nivel freático (cm)	:	No alcanzado	
Pendiente	(e1) :	Moderad. ondulado	III
Erosión	(e2) :	Ligera o leve	II
Pedregrosidad	(e3) :	Pedregoso	IV
Toxicidad de cobre	(s5) :	Leve	I
Salinidad	(s6) :	Leve	I
Drenaje	(d1) :	Bueno	I
Riesgo de inundación	(d2) :	Nulo	I
Profundidad efect. suelo (cm)	(s1) :	40	Foco profundo I

LOS DATOS ESPECIFICOS (DE PERFILES) SON IGUALES COMO LOS DE LA ULTIMA UNIDAD

Clase de uso: V				
Con los factores más limitantes	:	s1		
Y con los otros factores limitantes	:	e1	e2	s2 e3 c2

UNIDAD: 17 / LA-opp					
PARAMETRO	DATOS		NIVEL		CLASE

Clasificación de suelo (Soil Tax.)	: Ustic Palehumult				
Area (has)	: 36				
Area (porcentaje de ubicación)	: 12				
Material matriz	: lava basáltica				
Nivel freático (cm)	: No alcanzado				
Pendiente	(e1)	:	Ondulado		IV
Erosión	(e2)	:	Ligera o leve		II
Pedregrosidad	(s3)	:	Pedregoso		IV
Toxicidad de cobre	(s5)	:	Leve		I
Salinidad	(s6)	:	Leve		I
Drenaje	(d1)	:	Bueno		I
Riesgo de inundación	(d2)	:	Nulo		I
Profundidad efect. suelo (cm)	(s1)	:	Poco profundo		V

PARAMETRO	DATOS		NIVEL		CLASE
	0 - 30 cm		30 - 72 cm		

Estructura	:		Media		Media
Textura suelo	(s2)	:	Finas		Muy finas III
Agua disponible suelo (%)	:		No data		No data
Porosidad suelo (%)	:		No data		No data
Materia org.	(%)	: 6.1	Alto	1.5	Medio
Fertilidad	(s4)	:	Media		Muy baja *II
pH (H2O)	:	5.2	Bajo *	5.3	Bajo *
Acid.(Al)int. (meq/100 ml)	:	2.6	Alto *	4.9	Alto *
Suma de cat. (meq/100 ml)	:	6.6	Medio	3.9	Bajo *
CIC (meq/100 ml)	:	29.5		22.1	
N-total (%)	:	0.24	Alto	0.05	Bajo *
C/N-coef.	:	14.9	Medio	18.6	Alto *
P (ug/ml)	:	8.6	Bajo *	1.7	Bajo *
K (meq/100 ml)	:	0.08	Bajo *	0.04	Bajo *
Ca (meq/100 ml)	:	5.2	Medio	1.3	Bajo *
Mg (meq/100 ml)	:	2.1	Medio	0.4	Bajo *
Mn (ug/ml)	:	15.6	Alto	9.7	Medio
Fe (ug/ml)	:	322.2	Alto	40.3	Medio
Cu (ug/ml)	:	7.9	Medio	3.5	Medio
Zn (ug/ml)	:	1.6	Bajo *	0.4	Bajo *
Ca/Mg	:	2.5	Balance	3.1	Balance
Mg/K	:	24.5	Alto *	10.4	Balance
(Ca+Mg)/K	:	85.8	Alto	42.7	Alto
Ca/K	:	61.3	Alto *	32.3	Alto *

Clase de uso: V					
Con los factores más limitantes : s1					
Y con los otros factores limitantes : e1 e2 s2 s3 s4 c2					

UNIDAD: 18 / LA-fpp			
PARAMETRO	DATOS	NIVEL	CLASE
Clasificación de suelo (Soil Tax.)	:	Ustic Palehumult	
Area (has)	:	73	
Area (percentage de ubicación)	:	24	
Material matriz	:	lava basáltica	
Nivel freático (cm)	:	No alcanzado	
Pendiente (e1)	:	Escarpado	VII
Erosión (e2)	:	Moderada	IV
Pedregosidad (s3)	:	Fuertem. pedregoso	V
Toxicidad de cobre (s5)	:	Leve	I
Salinidad (s6)	:	Leve	I
Drenaje (d1)	:	Bueno	I
Riesgo de inundación (d2)	:	Nulo	I
Profundidad efect. suelo (cm) (s1)	:	60	Moderad. profundo III

LOS DATOS ESPECIFICOS (DE PERFILES) SON
IGUALES COMO LOS DE LA ULTIMA UNIDAD

Clase de uso: VII

Con los factores más limitantes : e1
Y con los otros factores limitantes : e2 s1 s2 s3 s4 c2

APENDICE K. Metodología para determinar la Capacidad de Uso de la Tierra.

En la metodología propuesta por MAG-MIRENEM (1991) se tienen 3 niveles en la clasificación; clase, subclase y unidades de manejo.

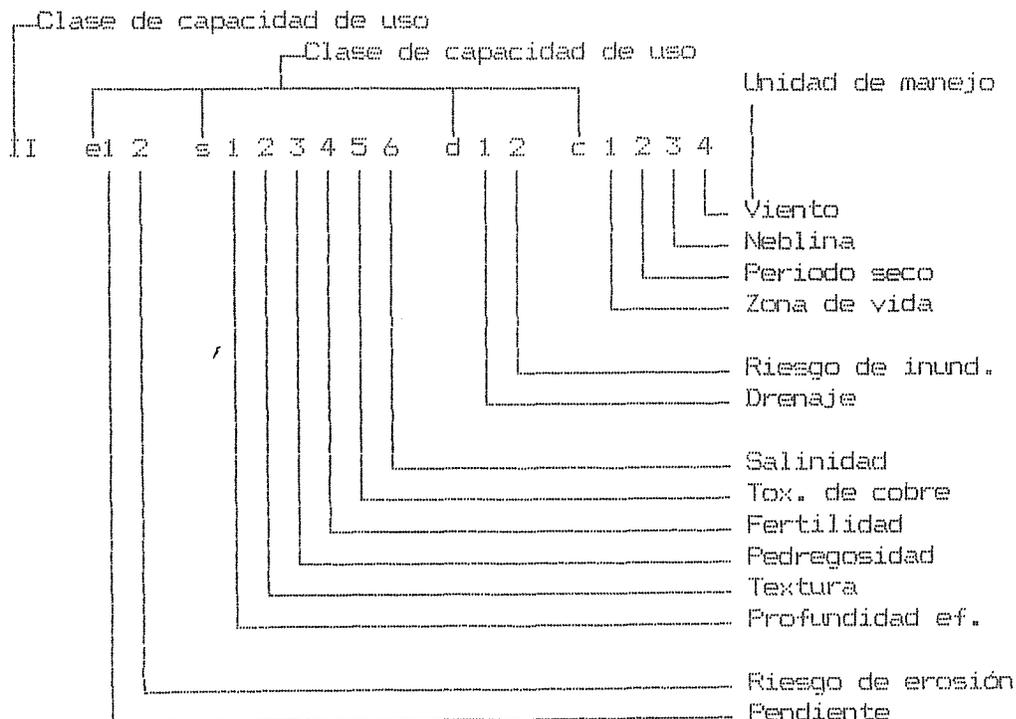
Las clases y sus capacidades son las siguientes:

- Clase I : Tierras aptas para actividades agrícolas, pecuarias y forestales.
- Clase II : Como I pero se presentan leves limitaciones que reducen las posibilidades de cultivo o necesitan más prácticas de manejo y conservación de suelos.
- Clase III : como II pero con moderadas limitaciones.
- Clase IV : Tierras aptas para cultivos (semi)permanentes y manejo forestal.
- Clase V : Tierras aptas para pastoreo y manejo forestal.
- Clase VI : Tierras aptas para cultivos permanentes y manejo forestal.
- Clase VII : Tierras aptas para manejo forestal
- Clase VIII : Tierras para regeneración y protección el bosque natural.

Las subclases se definen por las siguientes limitaciones:

- s : suelos
- e : erosión
- d : drenaje
- c : clima

Las unidades de manejo se definen por limitaciones específicas dentro las subclases, con números (véase abajo). El factor de mayor limitación determina la clase, y se indica este número subrayado.



APENDICE L. Metodología para Determinar la Aptitud de Uso en Relación al Uso Actual.

Mediante una sobreposición del mapa de capacidad de uso de los suelos y el de uso actual se determinaron las condiciones de uso en el área de estudio y se elaboraron un mapa de conflicto de uso. En este se separaron cuatro categorías:

1. Áreas con una subutilización,
2. Áreas con un uso adecuado,
3. Áreas con una leve sobreutilización,
4. Áreas con una severa sobreutilización.

En el cuadro abajo se encuentra la división de las clases de condición de uso sobre las clases de capacidad de uso y el uso de la tierra, usando como guía el sistema de MAG/MIRENEM (1991). En las mapas de uso actual se distingue a veces sólo áreas con bosque en lugar de producción, manejo forestal o área de protección/regeneración de bosque natural. En estos casos se considera este "bosque" como un área con un uso adecuado en las clases VII y VIII y subutilizada en las clases más abajo. En lugares donde se encuentra cultivos intercalado como frutales con cultivos anuales, se considera, por la clasificación, el cultivo que es más exigente y causa más riesgo de erosión.

USO	CLASE DE CAPACIDAD DE USO							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1. Cult. anuales	2	2	2	3	3	4	4	4
2. Cult. semipermanentes	1	1	1	2	3	4	4	4
3. Cult. permanentes	1	1	1	2	1	2	3	4
4. Pasto	1	1	1	1	2	3	4	4
5. Manejo forestal	1	1	1	1	1	1	2	3
6. Protección o regeneración	1	1	1	1	1	1	1	2

Se definieron los cultivos de la siguiente manera:

1. Cultivos anuales. Son aquellas plantas que existen, durante su ciclo vegetativo (un año o menos), la preparación periódica del terreno a través de su laboreo o mecanización, por lo que se produce una gran alteración de suelo.
2. Cultivos semipermanentes. Son aquellos cultivos que tienen ciclo vegetativo mayor a un año y que requieren sólo una preparación del terreno cada dos o más años. Algunos ejemplos de estos tipos de cultivos son: caña de azúcar, yuca, plátanos, piña, pasto de corta, etc.
3. Cultivos permanentes. Es la vegetación que se caracteriza por ser porte arbustivo y/o arbóreo y de ciclo vegetativo superior a cinco años. Algunos ejemplos de estos tipos de cultivos son: café, frutales, pero también plantaciones forestales (producción forestal).
4. Pasto. Son cultivos de crecimiento denso y de porte rastrero.

5. Manejo forestal. Forestales que se nunca corta completamente, sólo se corta ocasionalmente algunas árboles aisladas.

7. Protección o regeneración bosque natural. Bosque natural es la vegetación natural que se caracteriza por la presencia de árboles disetáneos, de porte variado, cuyo ciclo vegetativo individual es mayor a 10 años. El bosque natural incluye los bosques primarios y secundarios y los estados avanzados de tacotales.



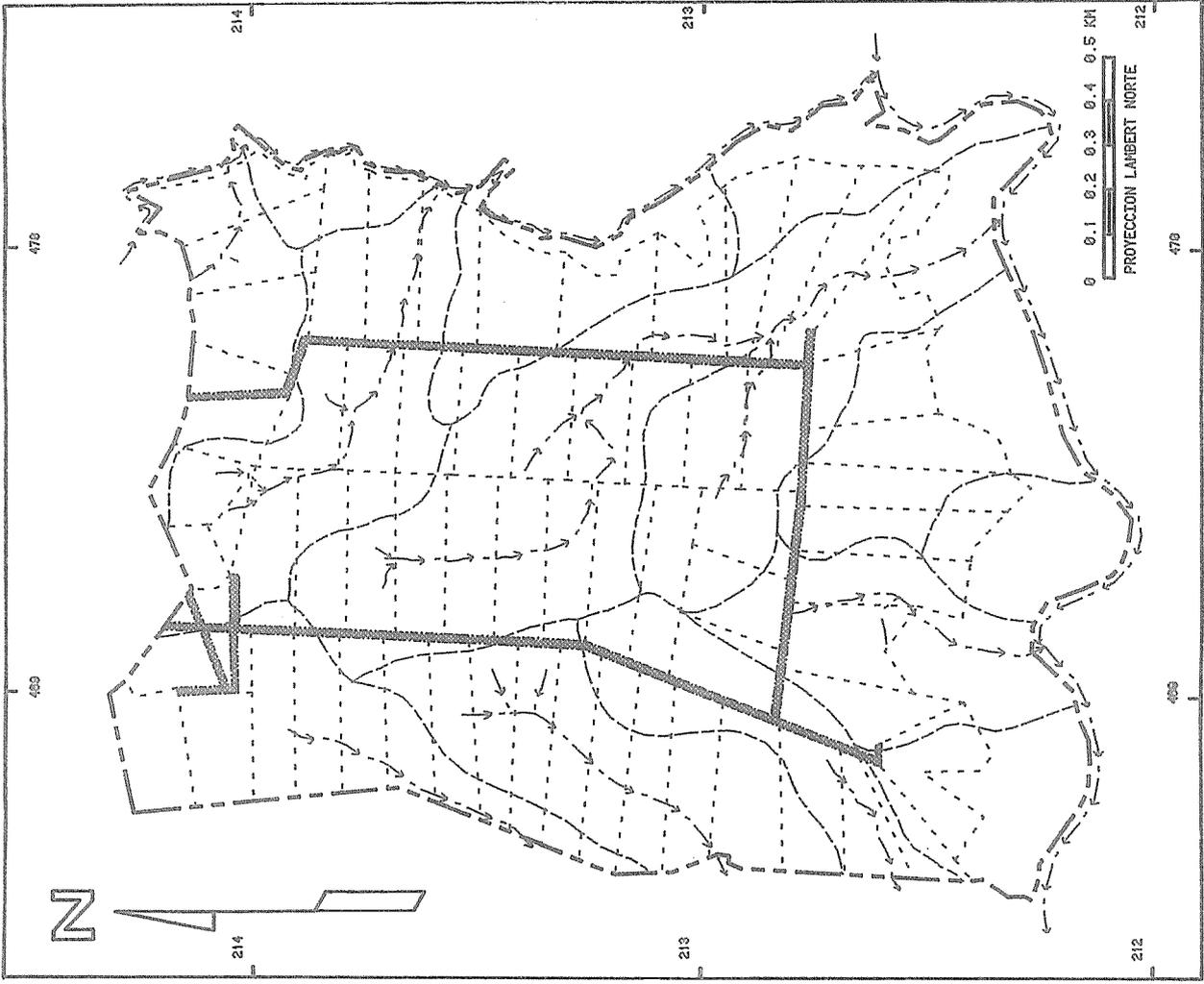
MAPA HIDROLOGICO



ASENTAMIENTO DEL IDA, SAN MATEO EN
LABRADOR DE SAN MATEO, ALAJUELA

SIMBOLOGIA

- ~ LIMITE AREA DE ESTUDIO
- - - LIMITE PARCELA
- ~ CAUCE COUEBRADA, YURRO
- ~ DIVISORIA DE AGUA
- ▨ CAMINO



PROYECTO FOMENTO Y APLICACION DE PRACTICAS DE CONSERVACION
Y MANEJO DE TIERRAS EN COSTA RICA, MAG/FAO/BCP/COS/012/NET
ESCALA 1:12.000

DIBUJO: PAUL VAN ENCKEVORT



MAPA DE USO ACTUAL DE LOS SUELOS EN NOVIEMBRE 1993

ASENTAMIENTO DEL IDA, SAN MATEO EN LABRADOR DE SAN MATEO, ALAJUELA



LEYENDA DEL USO ACTUAL

S. USO	HAS	%
A	37.6	12.3
B	10.8	3.5
C	19.3	6.3
D	9.9	3.3
E	4.8	1.6
F	5.5	1.8
G	0.1	0.0
H	1.6	0.5
I	0.1	0.0
J	0.1	0.0
NI	26.0	8.6
	31.0	10.2
	35.3	11.6
	103.3	33.9
	8.2	2.7
	3.5	1.2
	7.6	2.5
TOTAL	304.6	100.0

SIMBOLOGIA

- LIMITE AREA DE ESTUDIO
- - - LIMITE PARCELA
- ~ ~ ~ LIMITE DE USO DE LA TIERRA
- [diagonal lines] CULTIVOS ANUALES
- [cross-hatch] CULTIVOS ANUALES CON FRUTALES
- [horizontal lines] CULTIVOS (SEMI)PERMANENTES
- [vertical lines] PASTO
- [grid] CHARRAL
- [diagonal lines] BOSQUE, TACOTAL
- [horizontal lines] AREA URBANA
- [cross-hatch] CAMINO

PROYECTO FOMENTO Y APLICACION DE PRACTICAS DE CONSERVACION Y MANEJO DE TIERRAS EN COSTA RICA, MAG/FAD/SCP/COS/012/NET

ESCALA 1:12.000

DIBUJO: PAUL VAN ENCKEVORT

Dis. 21/11/93, 11:56 AM



MAPA DE CONFLICTO DE USO DE LOS SUELOS EN NOVIEMBRE 1993



ASENTAMIENTO DEL IDA, SAN MATEO EN LABRADOR DE SAN MATEO, ALAJUELA



CONDICION DE USO	HAS	%
AREAS SUBUTILIZADAS	119.2	39.1
AREAS CON USO ADECUADO	145.5	47.8
AREAS LEVEMENTE SOBREUTILIZADAS	19.7	6.5
AREAS SEVERAMENTE SOBREUTILIZADAS	0.9	0.3
AREAS DE URBANIZACION	3.5	1.1
AREAS NO INVESTIGADAS	8.2	2.7
CAMINOS	7.6	2.5
TOTAL	304.6	100.0

SIMBOLOGIA

- LIMITE AREA DE ESTUDIO
- LIMITE PARCELA
- SUBUTILIZADA
- USO ADECUADO
- LEVEMENTE SOBREUTILIZADA
- SEVERAMENTE SOBREUTILIZADA
- AREA URBANA
- AREA NO INVESTIGADA
- CAMINO

PROYECTO FOMENTO Y APLICACION DE PRACTICAS DE CONSERVACION Y MANEJO DE TIERRAS EN COSTA RICA. MAG/FAO/6CP/COS/012/NET

ESCALA 1:12.000

DIBUJO: PAUL VAN ENCKEVORT