



AG:GCP/COS/012/NET
Documento de campo 22

FOMENTO Y APLICACION DE PRACTICAS DE CONSERVACION Y
MANEJO DE TIERRAS EN COSTA RICA, GCP/COS/012/NET

C O S T A R I C A

ESTUDIO DE SUELOS Y CAPACIDAD DE USO EN LAS AREAS PILOTO.
5. BIJAGUAL DE TURRUBARES

por

Paul van Enkevort, Fernando Domian
y Jorge Vásquez

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA - MAG
DIVISION DE EXTENSION AGROPECUARIA

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

San José, julio, 1995



AG:GCP/COS/012/NET
Documento de campo 22

FOMENTO Y APLICACION DE PRACTICAS DE CONSERVACION Y
MANEJO DE TIERRAS EN COSTA RICA, GCP/COS/012/NET

C O S T A R I C A

ESTUDIO DE SUELOS Y CAPACIDAD DE USO EN LAS AREAS PILOTO.
5. BIJAGUAL DE TURRUBARES

por

Paul van Enkevort, Fernando Domian
y Jorge Vásquez

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA - MAG
DIVISION DE EXTENSION AGROPECUARIA

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

San José, julio, 1995

RESUMEN

Se realizó un estudio detallado de suelos en un área (366.5 ha) donde queda el asentamiento Bijagual II del IDA en Bijagual, 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 mediante una fotointerpretación sobre fotos aéreas, y se ubicaron los puntos de muestreo (11/Km²). En cada punto de muestreo se hizo una barrenada y se registraron las características más importantes que determina la nomenclatura del suelo y su capacidad de uso. Luego se seleccionaron dos perfiles modales que se describieron detalladamente y donde se recolectaron muestras de suelo para ser analizadas en el laboratorio. Mediante esta información y la de estudio de Cubero (1989) 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 otros mapas del área de estudio, entre ellos un mapa de distribución de parcelas, de suelos con los sitios de observaciones y hidrológico, en escala 1:10.000.

Los suelos, clasificados como Ustic Haplohumults, se subdividieron en 4 fases identificadas por pendiente y erosión actual. Estos suelos son rojos con horizontes A delgados o ausentes con texturas muy arcillosas, una erosión leve hasta severa, un drenaje interno de moderadamente lento, un pH moderadamente ácido, un alto nivel de acidez intercambiable y niveles bajos de fósforo, potasio calcio y zinc disponibles. En una parte pequeña se encontraron un swampo con suelos diferentes.

El limitante principal climático es el período seco de 4 meses a partir de enero.

Se determinó que ±6% de las tierras pertenecen a la clase III, por presentar limitaciones por texturas arcillosas principalmente. Estas tierras son aptas para la producción de cultivos anuales y (semi) permanentes, pastoreo y forestación, con prácticas intensivas de conservación de suelos y aguas. Un 31% de las tierras son de clase IV, por limitaciones de la pendiente ondulada y erosión moderada principalmente. Estas tierras son aptas para cultivos anuales, pero solamente en forma ocasional y con prácticas muy intensivas de conservación de suelos. Estas tierras en realidad son más aptas para cultivos (semi) permanentes pastoreo y manejo forestal. Se encontró un 38% de las tierras de clase VI por limitaciones de pendientes fuertemente onduladas principalmente. Estas tierras se recomienda usar para cultivos permanentes con prácticas de conservación y manejo forestal. Finalmente se detectó un 26% de las tierras de clase VII por limitaciones de pendientes escarpadas y erosión severa principalmente. En estas tierras solamente se recomienda manejo forestal, proteger el bosque natural o dejarlas 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 agroecológica y socioeconómica.

Este informe presenta los resultados de un estudio detallado de suelos y su capacidad de uso de un asentamiento del IDA en Bijagual de Turrubares.

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 socioeconómico 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, F. Domian, técnico de suelos del MAG, J. Vásquez, asistente del campo de MAG. En el trabajo de campo ayudó J. Bautista, coordinador regional de la FAO de Puriscal.

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 el asentamiento Bijagual II del IDA con ±250 hectáreas y 23 parcelas (véase apéndice A), situado al límite sur de la población Bijagual. El acceso al asentamiento es moderado, contando con un camino de grava de ±10 km. hasta la carretera Orotina - Jacó. Los caminos internos dentro del área son de grava y de suelo solamente, con una calidad muy variable.

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

PARAMETRO	DATO
Latitud (pr. Lambert)	9 ⁰ 42'28 - 9 ⁰ 43'48 (187.9 - 190.3)
Longitud (pr. Lambert)	84 ⁰ 33'43 - 84 ⁰ 34'55 (472.7 - 474.9)
Altitud m.s.n.m.	440 - 588
Región	Central
Provincia/Cantón/Distrito	San José/Turrubares/San Juan de Mata
Hoja de Inst. Geogr. Nat. 1:50.000	3245 II Tárcoles
Asentamiento	Bijagual II
Area del asentamiento	250.1 hectáreas
Area de estudio	366.5 hectáreas

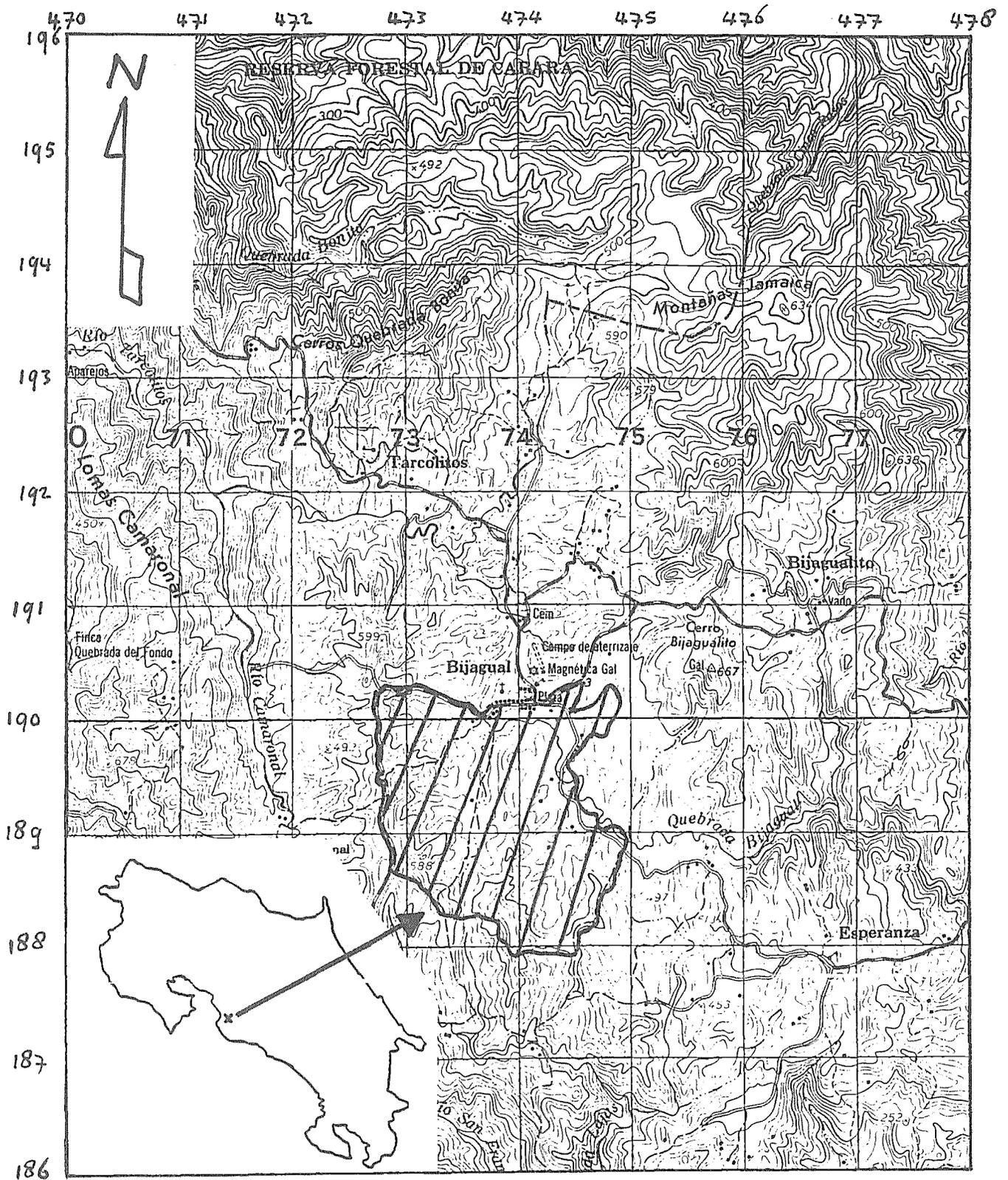


Figura 1. Mapa con el área de estudio (hoja del Instituto Geográfico Nacional 3245 II Tárcoles, escala 1:50.000).

3. Clima

La información sobre el clima se encuentra en el cuadro 2 y la figura 2. Basado en los datos de estación Herradura existen 4 meses secos (Enero - Abril) en la zona de Bijagua, 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. Las características climáticas en Bijagua posiblemente tienen una diferencia significativa con las de Herradura, por su distancia de 11 km y diferencia en altura. 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 Herradura del Instituto Meteorológico Nacional.

PARAMETRO	VALORACION
Latitud - Longitud	9 ^o 39' - 84 ^o 39'
Altitud m.s.n.m.	3
Distancia del área (km)	11.4 Oeste
Temperatura (°C)	25
Precipitación (de) (mm)	2710 (661)
Años medidos	1960 - 1986
Evapotransp. pot. (mm)	1715
Años medidos	-
Brillo solar (horas/día)	5

de: desviación estandar

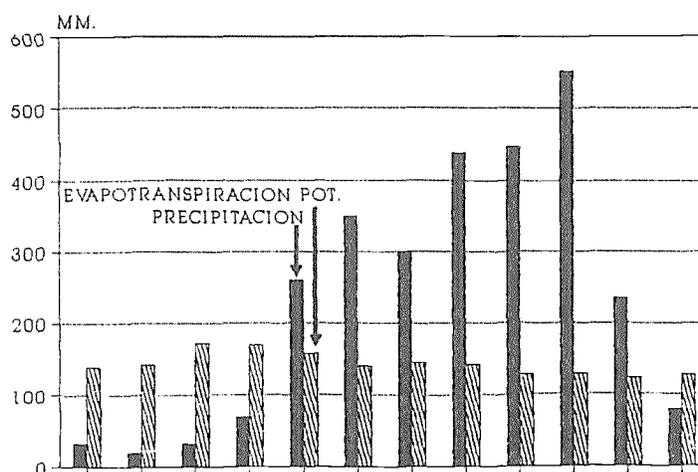


Figura 2. Promedios mensuales de precipitación y evapotranspiración medido en la estación de Herradura.

El viento no presente un problema importante en esta área y no causa daño a los cultivos.

La neblina tampoco representa un obstáculo para el desarrollo normal de las actividades agrícolas.

Según la clasificación de Holdridge, el área pertenece a la zona de vida de Bosque Muy Húmedo Tropical (bmh-T) (Bolaños y Watson, 1993).

4. Geología, Fisiografía y Drenaje Natural

Según un estudio geomorfológico de Costa Rica (Madrigal y Rojas, 1980) el área de estudio se encuentra en el "Superficie de erosión alta" de "Formas de origen tectónico y erosivo", que debe su origen al movimiento ascendente y siguiendo la erosión. Esta se constituye de varios retazos localizados al norte y noroeste de Quepos y Parrita. Las rocas que componen esta unidad son basaltos profundamente meteorizadas (descompuestas) y sedimentarias. Probablemente existe poca deposición de cenizas volcánicas.

En el noroeste y centro del área se encuentran en su mayoría pendientes ligeramente onduladas a onduladas mientras en el sur y este del área se encuentran cerros con pendientes fuertemente onduladas a escarpadas.

El área constituye por una microcuenca bien definida, en su mayoría bien drenado por una red de quebradas y yurros que llevan el agua a la Quebrada Bijagual al Oeste del área (véase el mapa hidrológico en apéndice C). En algunas partes planas alrededor de los cauces, particularmente al oeste del área, se encuentran suamos, sin embargo ocupan áreas relativamente pequeñas.

5. Estudios Anteriores

Estudios anteriores realizados en el área con importancia son de Cubero y Coghi (1989) y de CEE (1993).

Según el estudio de Cubero y Coghi (1989) se encuentran en el área suelos clasificados como Typic Haplohumults con limitantes principales la pendiente, estado de erosión y la textura pesada, que causan que las tierras pertenecen a las clases de capacidad de uso III, IV, VI, VII y VIII. Estos resultados, igual como los resultados con respecto a la fertilidad química, confirman los resultados del presente estudio. Los datos de análisis y la descripción de un perfil del suelo se ha usado para complementar el presente estudio.

Los datos de análisis del estudio de CEE (1993), como el pH baja, alto acidez intercambiable y la baja disponibilidad de fósforo, potasio, calcio y zinc, también confirman los resultados del presente estudio.

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 Haplohumults con una asociación de Typic Hapludults, que se caracterizan como suelos rojos, arcillosos, muy profundos, de drenaje bueno y con una fertilidad baja, características generalmente parecidas a las encontrados durante el presente estudio.

En un banco de datos (RNCR, 1991) del MAG también se encuentra información agroecológica alrededor del área de estudio pero en una escala poca detallada.

6. Uso Actual y Prácticas de Manejo Agroconservacionistas Actual

En el área de estudio se encuentran 23 parcelas, con un tamaño de 6.0 a 7.3 hectáreas, divididas por el Instituto de Desarrollo Agrario (IDA) y ocupando por los productores desde 1991. Anteriormente el uso del suelo estaba destinado al pastoreo extensivo de ganadería de carne, el uso dominante de la zona.

En la siguiente información se encuentran el uso actual y las prácticas de manejo agroconservacionistas actuales en las parcelas del IDA en la época lluviosa de 1994.

Uso Actual

La gran mayoría del área de parcelas fue ocupada por pastoreo para la ganadería de engorde, tiquisque blanco (± 13 ha) y tiquisque morado (± 4.5 ha) para la exportación, frutales (cítrico-piña) (± 12 ha), granos básicos, maíz y frijol principalmente, y además cultivos hortícolas como pepino (± 3 ha) y tomate (± 0.5 ha). En las quebradas y yurros se encontraron bosque o tacotal principalmente.

En una parte se encuentra pasto mejorado (*Bracharia brizantha*), siendo áreas que anteriormente fueron sembradas de tiquisque, que por problemas patogénicos del suelo, no permiten la siembra de tiquisque nuevamente en corto plazo.

Prácticas de Manejo Agroconservacionistas Actual

En las parcelas del IDA se encontraron en 1994 todavía pocas prácticas de conservación, que son las siguientes: siembra en contorno en una parte del área con cultivos anuales, pocas barreras vivas y acequias de ladera en áreas de tiquisque.

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 1:30.000 ampliadas hasta 1:10.000, propiedad del Instituto Geográfico Nacional de Costa Rica.

7.2. Trabajo de Campo

Se realizaron observaciones con un barreno 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 42 barrenadas en el área de estudio.

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 dos calicatas de aproximadamente 60 cm de ancho por 150 cm de largo y hasta 120 cm de profundidad. Se caracterizó 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. Disponibilidad de P, K, Fe, Cu, Zn y Mn: extracción mediante solución de Olsen modificado. Suelo:solución 1:10.
Disponibilidad de 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.
12. Retención de fósforo: Según Blakemore et al.
13. Aluminio e hierro en oxalado de Amonio Acido.

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 H).

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. Con el sistema de ARC-INFO se analizaron la divulgación de las características del terreno geográficamente y se elaboraron los siguientes mapas:

- mapa de distribución de parcelas;
- mapa de suelos y capacidad de uso;
- mapa hidrológico;

8. Resultados y Discusión

8.1. General

El área de estudio en su gran mayoría está ocupada por suelos clasificados como Ustic Haplohumults por las siguientes características: Los suelos pertenecen al orden de Ultisols por sus horizontes argílicos (Bt) y relativamente baja saturación de bases en el subsuelo. Los suelos pertenecen al suborden de Humults por el alto contenido de carbono orgánico (>0.9%) en la parte arriba de horizonte B, al gran grupo de Haplohumults por la ausencia de características típicas de otros tipos de Humults, y al sub grupo de Ustic Haplohumults por las condiciones de humedad (4 meses secos). En una parte pequeña se encontraron suelos mal drenados, cuya taxonomía no se ha determinado, por falta de datos.

Los suelos, del área de estudio pertenecen a las consociaciones Bijagual (BI; la gran mayoría) y Suampo Bijagual (SB), las cuales se subdividieron en cinco fases (unidades de mapeo) por pendiente, erosión actual y drenaje (véase cuadro 3). Otras características no cambian mucho entre las fases.

Un perfil típico de la consociación Bijagual tiene un horizonte A o BA poco profundo de color pardo oscuro, un horizonte B rojo oscuro a rojo, más desarrollado y muy profundo y a veces se encuentran un horizonte C o CB dentro los primeros 120 cm con un color rojo poco más claro.

Los suelos tienen texturas arcillosas en el horizonte A, hasta muy arcillosas en el horizonte B, de estructura por bloques subangulares a bloques angulares de tamaños fino a moderado, moderadamente bien desarrollados, y con una firme consistencia.

La permeabilidad y el drenaje interno es moderadamente lento, a consecuencia de textura muy arcillosa, la estructura moderadamente desarrollada, la porosidad media ($\pm 50\%$) y que la mayoría de poros son finos a muy finos.

Los limitantes químicos son pH (que es un poco bajo) y en relación con esto la alta acidez intercambiable, y la baja disponibilidad de calcio, fósforo, potasio y zinc. 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).

En la consociación Suampo Bijagual se encontraron suelos en su mayoría del perfil reducidos, que se ve por el color gris. El drenaje interno y externo es muy lento y el riesgo de inundación es severo, por su posición fisiográfica, y el contenido de materia pareció (visualmente) alto en una gran parte del perfil. No se ha investigado las características químicas de suelos que

CUADRO 3. Las fases de Consociación Bijagual (BI) y Suampo Bijagual (SB) con sus características limitantes y más importantes.

CARACTERISTICA	FASE		
	BI-1	BI-o	BI-fo
Area (has)	21.1 (5.8%)	112.2 (30.6%)	137.7 (37.6%)
Forma de terreno	ligeram. ondulado	ondulado	fuertemente ondulado
Capacidad de uso	IIIe12s24d1c12	IVe12s24d1c12	VIe12s24d1c12
<u>Factores limitantes</u>			
Período seco	fuerte	fuerte	fuerte
Pendiente (%)	3 - 8	15 - 30	30 - 60
Erosión actual	moderada	moderada	moderada
Textura:	muy fina	muy fina	muy fina
Drenaje interna	moder. lento	moder. lento	mod. lento
Fertilidad (0-30 cm):			
General	media	media	media
pH	medio	medio	medio
Acidez. intercamb.	alto	alto	alto
P disponible	bajo	bajo	bajo
K disponible	bajo	bajo	bajo
Ca disponible	bajo	bajo	bajo
Zn disponible	bajo	bajo	bajo
CARACTERISTICA	FASE		
	BI-e	SB-p	
Area (has)	94.0 (25.6%)	1.5 (0.4%)	
Forma de terreno	escarpado	casi plano	
Capacidad de uso	VIIe12s24d1c12	Vs12d12c12	
<u>Factores limitantes</u>			
Período seco	fuerte	fuerte	
Pendiente (%)	60 - 75	0 - 3	
Erosión actual	severa	nula	
Textura:	muy fina	muy fina	
Drenaje interna	moder. lento	muy lento	
Drenaje externa	excesivo	muy lento	
Riesgo de inundación	nula	severo	
Fertilidad (0-30 cm):			
General	baja	.	
pH	medio	.	
Acid. intercamb.	alto	.	
P disponible	bajo	.	
K disponible	bajo	.	
Ca disponible	bajo	.	
Zn disponible	bajo	.	

pertenece a esta consociación, por su superficie pequeña (1.5 ha).

Para poder encontrar y distinguir las diferentes fases del suelo en el campo, véase el mapa de suelos en apéndice B y anexo I. En apéndice B se encuentran también las ubicaciones de barrenadas y donde se describieron los perfiles. Las observaciones más importantes de barrenadas se encuentran en el apéndice D. Las descripciones de tres perfiles se encuentran en el apéndice E. Todos los perfiles se consideran como representativos por todas las fases que pertenecen a la consociación Bijagual. Los datos de los análisis de suelos se encuentran en el apéndice F. Los datos agroecológicos, incluso de los suelos, pero más procesados y analizados se encuentran en el apéndice G.

Los mayores factores, que limitan el uso de la tierra y determinan las clases de uso, son: pendiente, erosión actual, la textura pesada, el drenaje interno y el período seco desde enero hasta abril.

A continuación se encuentran las características de las diferentes fases de Consociación Bijagual y Suampo Bijagual (véase también cuadro 3).

8.2. Fase BI-1

Esta unidad tiene una superficie de 21.1 hectáreas (5.8% del área total) y comprende tierras ligeramente onduladas (pendiente de 3 - 8%) y ligeramente erosionadas. Su mayor factor limitante, el cual determina la clase de capacidad de uso es la textura muy arcillosa, siendo otros factores limitantes la pendiente, la erosión, la fertilidad moderada a poca, el drenaje interno moderadamente lento, el período seco y la zona de vida. Los limitantes químicos se encuentran en el cuadro 3. Las tierras en esta unidad pertenecen a la unidad de manejo IIIe12s24d1c12.

8.3. Fase BI-0

Esta unidad tiene una superficie de 112.2 hectáreas (30.6% del área total) y comprende tierras onduladas (pendiente de 15 - 30%) y moderadamente erosionadas. Su mayores factores limitantes y los cuales determinan la clase de capacidad de uso son la pendiente y erosión. Otros factores limitantes son iguales a los de la última unidad, excepto por el drenaje externo de moderadamente excesivo por la pendiente. Los limitantes químicos son los mismos de la última unidad. Las tierras en esta unidad pertenecen a la unidad de manejo IVe12s24d1c12.

8.4. Fase BI-fo

Esta unidad tiene una superficie de 137.7 hectáreas (37.6% del área total) y comprende tierras fuertemente onduladas (pendiente de 30 - 60%) y moderadamente erosionadas. Su mayor factor limitante y el cual determina la clase de capacidad de uso es la pendiente. Otros factores limitantes son iguales a los de la última unidad. Los limitantes químicos son los mismos de la última unidad. Las tierras en esta unidad pertenecen a la unidad de manejo VIe_{12s24d1c12}.

8.5. Fase BI-e

Esta unidad tiene una superficie de 94.0 hectáreas (25.6% del área total) y comprende tierras escarpadas y fuertemente erosionadas. Su mayor factor limitante y el cual determina la clase de capacidad de uso es la pendiente. Otros factores limitantes son iguales a los de la última unidad, excepto por la erosión fuerte. Los limitantes químicos son los mismos de la última unidad. Las tierras en esta unidad pertenecen a la unidad de manejo VIIe_{12s24d1c12}.

8.6. Fase SB-p

Esta unidad tiene solamente una superficie de 1.5 hectáreas (0.4% del área total) y comprende tierras casi planas (pendiente de 0 - 3%), no erosionadas y mal drenadas. Sus mayores factores limitantes, y los cuales determinan la clase de capacidad de uso, es la profundidad efectiva por el drenaje lento y el alto riesgo de inundación. Los limitantes químicos no he ha determinado. Las tierras en esta unidad pertenecen a la unidad de manejo Vs_{12d12c12}.

9. Conclusiones y Recomendaciones

En base a la información agroecológica, presentada 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 socioeconómico se realizarán recomendaciones más detalladas sobre la planificación del uso de la tierra.

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

Las tierras que pertenecen a la fase BI-1 tienen una clase de uso de III, ocupan $\pm 6\%$ del área total y son aptas para la producción de cultivos anuales con prácticas muy intensivas de manejo y

conservación de suelos y aguas. Estas tierras también son aptos para usos menos exigentes y que causan menos riesgo de erosión, como cultivos semipermanentes y permanentes, pastoreo y forestación.

Las tierras que pertenece a la fase BI-o tienen una clase de uso de IV, ocupan $\pm 31\%$ del área total y son aptas para cultivos (semi) permanentes con prácticas intensivas de conservación, y forestación. En estas tierras solamente se permiten cultivos anuales en forma ocasional con prácticas muy intensivas de conservación de suelos y aguas.

Las tierras que pertenece a la fase BI-fo tienen una clase de uso de VI, ocupan $\pm 38\%$ del área total y son aptas para cultivos permanentes con prácticas de conservación y forestación. En estas tierras tienen severas limitaciones para cultivos anuales.

Las tierras que pertenecen a la fase BI-fo pertenecen a la clase de uso de VII, ocupan $\pm 25\%$ del área total y, en realidad, solamente son aptos para manejo forestal. Estas tierras presentan severas limitaciones para cultivos anuales, semipermanentes y pastoreo, y fuertes para cultivos permanentes.

Las tierras que pertenecen a las fases SB-p tienen una clase de uso de VI, ocupan solamente $\pm 0.5\%$ del área total y por la limitaciones severas que presentan estas tierras por drenaje principalmente se recomienda usarlas para pasto de corte o para dejarlas para regeneración natural.

Todas las tierras de la asociación Bijagual presentan un alto riesgo de erosión bajo cultivos anuales. Este riesgo se presenta también bajo pasto en pendientes de ondulado y más ($>30\%$) en combinación con un alto cargo animal. Medidas para mejorar la cobertura y la infiltración del suelo y para disminuir la escorrentía superficial del agua puede contribuir a la conservación de los suelos y aguas.

Las deficiencias de fertilidad del suelo como la disponibilidad de fósforo, potasio y zinc se pueden mejorar fácilmente mediante la aplicación de fertilizantes, y la de calcio mediante la aplicación de cal.

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/Sepssa - Mideplan. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria (Sepssa).

- 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.
- Bolaños, R.A. y C.V. Watson. 1993. Mapa Ecológico de Costa Rica, según el Sistema de Clasificación de Zonas de Vida del Mundo de L.R. Holdridge (escala 1:200.000). Centro Científico Tropical San José.
- CEE. 1993. Analisis de Suelo en Bijagual. Departamento Técnico. Proyecto CEE ALA/89-21. Folleto. 3p.
- Cubero, D, y A. Coghi P. 1989. Planificación Agroconservacionista de la finca Bijagual II, Turrubares, San José. Informe Técnico del Proyecto GCP/COS/009/ITA, Servicio Nacional de Conservación de Suelos. San José. 35p.
- 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.
- Madrigal, R.G. y E.C.H. Rojas. 1980. Manual Descriptivo del Mapa Geomorfologico 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.
- (RNCR) Sistema de Información de Recursos Naturales de Costa Rica. 1991. SENACSA-MAG/FAO, San José.
- Sauër, E.P.H. 1993. Información Climática Sobre las Areas de Intervención. MAG/SENACSA Proyecto GCP/COS/012/NET. 13 p.
- Soil Survey Staff. 1992. Keys to Soil Taxonomy, SMSS. Technical Monograph No. 19, 5th edition, Virginia Polytechnic Inst. and State Univ. 541 p.

APENDICE D. Observaciones de Barrenadas.

No.	PENDIENTE (%)	EROSION (CLASE)*	PROF. HORIZONTES (CM)				UNIDAD (FASE)
			A	BA	B	C	
1	22	3	0	0	120	0	BI-o
2	21	3	0	5	120	0	BI-o
3	27	3	0	5	120	0	BI-o
4	4	2	10	25	69	120	BI-l
5	14	3	3	0	120	0	BI-o
6	26	3	0	6	120	0	BI-o
7	29	3	0	10	120	0	BI-o
8	26	3	0	6	78	120	BI-o
9	24	3	0	20	120	0	BI-o
10	45	3	0	0	61	0	BI-fo
11	35	3	0	20	59	0	BI-fo
12	40	3	0	10	120	0	BI-fo
13	26	3	0	6	120	0	BI-o
14	17	3	0	20	120	0	BI-o
15	17	3	0	10	120	0	BI-o
16	23	3	0	15	120	0	BI-o
17	25	3	0	8	120	0	BI-o
18	45	3	0	7	120	0	BI-fo
19	38	3	3	0	110	0	BI-fo
20	20	2	0	22	120	0	BI-o
21	6	2	0	10	110	120	BI-l
22	3	2	12	0	72	120	BI-l
23	40	3	0	6	120	0	BI-fo
24	7	2	0	10	120	0	BI-l
25	6	2	0	8	120	0	BI-l
26	75	3	0	10	61	120	BI-e
27	24	3	0	10	120	0	BI-o
28	20	3	0	0	120	0	BI-o
29	29	3	0	8	120	0	BI-o
30	33	3	0	12	120	0	BI-fo
31	68	5	0	10	120	0	BI-e
32	19	3	0	10	120	0	BI-o
33	30	3	0	8	120	0	BI-o
34	55	3	0	8	92	120	BI-fo
35	55	3	0	5	100	120	BI-fo
36	65	4	0	5	70	110	BI-e
37	33	3	0	5	120	0	BI-fo
38	45	3	0	5	120	0	BI-fo
39	35	3	0	0	120	0	BI-fo
40	25	2	8	0	120	0	BI-o
41	41	2	0	10	74	120	BI-fo
42	26	3	0	5	76	120	BI-o

*Clase de erosión: 1. Nula
 2. Ligera
 3. Moderada
 4. Severa
 5. Muy severa

APENDICE E. Descripciones de Perfiles.

PERFIL 1

I. Información acerca del sitio de la muestra:

Nombre del suelo:	Consociación Bijagual, Fase Ondulada (BI-o)
Clasificación Taxonómica:	Ustic Haplohumult
Fecha de observación:	30.06.1994
Ubicación:	Véase apéndice B
Altitud:	±480 m.
Forma del terreno	
a. posición fisiográfica:	Pendiente de una loma del "Superficie de erosión alta". Véase también capítulo 4.
b. forma del terreno circundante:	Ondulado
Pendiente cerca de observación:	22%
Uso de la tierra:	Charral
Clima:	Véase capítulo 3

II. Información general acerca del suelo:

Material matriz:	Roca basáltica (profundamente meteorizada) aparentemente con poca influencia de deposición de cenizas volcánicas
Drenaje:	Moderadamente bien 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:	Sin piedras en el perfil.
Erosión:	Moderada
Sales y/o álcalis:	No evidente

III. Descripción del perfil:

BA	0 - 8 cm	Pardo oscuro (7.5 YR 3/4) en húmedo; arcilloso; estructura de bloques subangulares finos de debile a moderado, moderadamente firme; muchos poros finos a muy finos; raíces frecuentes finas a muy finas; límite neto y plano; pH 5.4.
Bt1	8 - 31 cm	Rojo oscuro (2.5 YR 3/6) en húmedo; arcilloso; estructura de bloques subangulares finos y medianos de moderado, firme; frecuentes poros finos y muy finos; raíces pocas medianas y frecuentes finas y muy finas; límite gradual y plano; pH 5.6.

Bt2 31 - 75 cm	Rojo oscuro (2.5 YR 3.5/6) en húmedo; arcilloso; estructura de bloques subangulares medianos de moderado, moderadamente firme; frecuentes poros finos y muy finos; raíces pocas finas y muy finas; límite difuso y plano; pH 5.7.
Bt3 75+ cm	Rojo (2.5 YR 4/8) en húmedo; arcilloso; estructura de bloques subangulares a angulares medianos de moderado, moderadamente firme; frecuentes poros finos y muy finos; raíces escasas finas a muy finas; pH 5.3.

PERFIL 2

I. Información acerca del sitio de la muestra:

Nombre del suelo:	Consociación Bijagual, Fase Ondulada (BI-o)
Clasificación Taxonómica:	Ustic Haplohumult
Fecha de observación:	30.06.1994
Ubicación:	Véase apéndice B
Altitud:	±460 m.
Forma del terreno	
a. posición fisiográfica:	Pendiente de una loma. Véase perfil 1 y capítulo 4.
b. forma del terreno circundante:	Ondulado
Pendiente cerca de observación:	26%
Uso de la tierra:	Charral
Clima:	Véase capítulo 3

II. Información general acerca del suelo:

Material matriz:	Igual perfil 1.
Drenaje:	Moderadamente bien 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:	Sin piedras en el perfil.
Erosión:	Moderada
Sales y/o álcalis:	No evidente

III. Descripción del perfil:

BA	0 - 7 cm	Pardo oscuro (7.5 YR 3/4) en húmedo; arcilloso; estructura bloques subangulares finos de moderado, moderadamente firme; poros frecuentes muy finos, pocos finos y medianos; raíces frecuentes finas y muy finas; límite neto y plano; pH 5.1.
Bt1	7 - 25 cm	Rojo oscuro (2.5 YR 3/6) en húmedo; arcilloso; estructura de bloques subangulares medianos de moderado a débil, firme; frecuentes poros finos y muy finos, pocos poros medianos; pocas raíces finas y muy finas; límite neto y plano; pH 5.0.
Bt2	25 - 74 cm	Rojo (2.5 YR 4/8) en húmedo; arcilloso; estructura de bloques subangulares a angulares finos de moderados, firme; poros pocos a frecuentes finos y muy finos; raíces escasas finas y muy finas; límite difuso y plano; pH 4.8
Bt3	74+ cm	Rojo (2.5 YR 4/8) en húmedo; arcilloso; estructura de bloques subangulares a angulares finos a medianos de débil, firme; poros frecuentes a pocos finos y muy finos; raíces muy escasas finas y muy finas; pH 4.9.

PERFIL 3 (descrito por D. Cubero y A. Caghi, 1989)

I. Información acerca del sitio de la muestra:

Nombre del suelo: Consociación Bijagual, Fase Ondulada (BI-o)
Clasificación Taxonómica: Typic Haplohumult
Fecha de observación: 12.1988
Ubicación: Véase apéndice B
Altitud: ±450 m.
Forma del terreno
a. posición fisiográfica: Pendiente de una loma. Véase perfil 1 y capítulo 4.
b. forma del terreno circundante: Ondulado
Pendiente cerca de observación: 16%
Uso de la tierra: Pasto Jaragua
Clima: Véase capítulo 3

II. Información general acerca del suelo:

Material matriz: Igual perfil 1.
Drenaje: Moderadamente bien 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: No.
Erosión: Ligera
Sales y/o álcalis: No evidente

III. Descripción del perfil:

A1 0 - 8 cm Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; franco arcillo arenosa; estructura de bloques subangulares medianos y finos de moderados; friable, ligeramente adherente y ligeramente plástica en mojado; poros abundantes finos, frecuentes medios; raíces abundantes finas; límite plano abrupto; pH 6.3.

Bt1 8 - 35 cm Rojo (2.5 YR 4/6) en húmedo; arcillosa; estructura de bloques subangulares medianos y finos de moderados; muy friable en húmedo, adherente y plástica en mojado; poros abundantes finos, frecuentes medios; raíces abundantes finas; límite difuso plano; pH 6.4.

Bt2	35 - 75	cm	Rojo (2.5 YR 4/8) en húmedo; arcillosa; estructura de bloques subangulares medianos y finos de moderado; friable en húmedo; adherente y plástica en mojado; poros frecuentes finos, escasos medios; raíces escasas finas; límite difuso plano; pH 6.3.
Bt3	75 - 102	cm	Rojo (2.5YR 4.5/8) en húmedo; arcillosa; estructura de bloques subangulares medianos, de moderado a fuerte; friable en húmedo, adherente plástica en mojado; poros abundantes finos, escasos medios; raíces ausentes; límite claro plano; pH 6.2.
C	102+	cm	Rojo (2.5YR 4/8) en húmedo; arcillosa; estructura de bloques subangulares medianos y gruesos de moderado; friable en húmedo, adherente y plástica en mojado; poros escasos finos; raíces ausentes; pH 6.3.

APENDICE F. Datos de Análisis de Suelos.

Perfil número	1			
Horizonte	BA	Bt1	Bt2	Bt3
Profundidad (cm)	0-8	8-31	31-75	75-120
Análisis químico				
pH (H ₂ O)	5.4	5.6	5.7	5.3
Mat. orgánica %	5.22	3.93	1.22	0.71
Carbono orgánico	3.03	2.28	0.71	0.41
N-total %	0.28	0.15	0.07	0.06
C/N	10.8	15.2	10.1	6.8
Ca meq/100 gr	6.45	6.60	5.18	1.62
Mg	2.53	2.01	1.97	1.23
K	0.28	0.11	0.09	0.03
Suma de bases	9.26	8.72	7.24	2.88
CIC	20.20	16.80	37.90	41.10
Sat. de bases %	46	52	19	7
Ca meq/100 cc	6.2	6.7	6.1	2.3
Mg	2.6	2.3	2.5	1.6
K	0.20	0.10	0.30	0.30
Acidez interc.	0.6	0.2	0.2	2.4
CICE	9.6	9.3	9.1	6.6
Ca/Mg Relac.	2.4	2.9	2.4	1.4
Ca/K entre	31.0	67.0	20.3	7.7
Mg/K cationes	13.0	23.0	8.3	5.3
(Ca+Mg)/K	44.0	90.0	28.7	13.0
Fe ug/ml	413	110	73	76
P	5.8	2.2	0.1	0.1
Cu	26.0	19.0	17.0	20.0
Zn	22.0	2.0	0.7	0.9
Mn	174.0	113.0	43.0	29.0
Retención de P %	73.0	65.0	67.0	46.5
Fe en oxal. a.a. %	0.53	0.35	0.32	0.33
Al en oxal a.a. %	2.44	1.92	1.71	0.91
Análisis físico				
Arena %	24	16	15	8
Limo %	28	28	21	19
Arcilla %	48	56	64	73
Densid. real gr/cc	2.37	2.52	2.56	2.54
Densid. aparente	1.04	1.09	1.06	1.10
Porosidad %	56	57	59	57

Perfil número	2			
Horizonte	BA	Bt1	Bt2	Bt3
Profundidad (cm)	0-7	7-25	25-74	74-120

Análisis químico				

pH (H2O)	5.1	5.0	4.8	4.9
Mat. orgánica %	8.12	3.74	1.80	0.90
Carbono orgánico	4.72	2.17	1.05	0.52
N-total %	0.36	0.18	0.09	0.09
C/N	13.1	12.1	11.7	5.8

Ca meq/100 gr	3.38	1.31	0.19	0.08
Mg	2.31	0.93	0.34	0.36
K	0.37	0.17	0.11	0.14
Suma de bases	6.06	2.41	0.64	0.58
CIC	28.00	26.80	33.70	20.80

Sat. de bases %	22	9	2	3

Ca meq/100 cc	3.3	2.6	0.7	0.3
Mg	2.2	1.4	0.5	0.5
K	0.20	0.20	0.10	.
Acidez interc.	2.6	5.7	11.2	12.2
CICE	8.3	9.9	12.5	.

Ca/Mg Relac.	1.5	1.9	1.4	0.6
Ca/K entre	16.5	13.0	7.0	.
Mg/K cationes	11.0	7.0	5.0	.
(Ca+Mg)/K	27.5	20.0	12.0	.

Fe ug/ml	599	153	12	11
P	0.5	2.3	0.1	0.1
Cu	10.0	9.0	11.0	9.0
Zn	4.8	1.1	1.0	0.8
Mn	108.0	75.0	6.0	6.0

Retención de P %	69.0	68.5	77.0	83.0
Fe en oxal. a.a. %	0.39	0.38	0.51	0.53
Al en oxal a.a. %	3.73	2.03	0.64	0.45

Análisis físico				

Arena %	26	14	14	14
Limo %	25	19	10	21
Arcilla %	49	67	76	65

Densid. real gr/cc	2.26	2.41	2.45	2.41
Densid. aparente	0.94	1.02	0.92	1.00
Porosidad %	58	58	62	59

APENDICE G. Datos Agroecológicos Procesados.

Impresión de banco de datos.

DATOS GENERALES SOBRE EL AREA DE ESTUDIO

PARAMETRO	DATO	NIVEL	CLASE
Latitud (pr. Lambert)	9 ^o 42'28 - 9 ^o 43'48	(187.9 - 190.3)	
Longitud (pr. Lambert)	84 ^o 33'43 - 84 ^o 34'55	(472.7 - 474.9)	
Altitud m.s.n.m.	440 - 588		
Región	: Región Central		
Provincia	: San José		
Canton	: Turrubares		
Distrito	: San Juan de Mata		
Nombre asentamiento o parcelación	: Bijagual II de IDA		
Area de estudio (has)	: 366.5		
Zona de vida	(c1) : bmh-T		II
Temperatura medio anual (C)	: 25		
Precipitación medio anual	(mm) : 2700		
Pot. Evapotransp.medio anual	(mm) : 1715		
Periodo seco (meses)	(c2) : 4	Fuerte	II
Neblina	(c3) :	Ausente	I
Viento	(c4) :	Ausente	I
Brillo solar (horas/dia)	: 5		

DATOS ESPECIFICOS POR CADA UNIDAD

UNIDAD: 311 / BI-1						
PARAMETRO	DATOS		NIVEL		CLASE	
Clasificación de suelo (Soil Tax.)	: ustic haplohumult					
Area (has)	: 21,1					
Area (porcentaje de ubicacion)	: 5,8					
Material matriz	: roca basaltica					
Nivel freatico (cm)	: No alcanzado					
Pendiente	(e1)	:	Ligeramente ondulado		II	
Erosión	(e2)	:	Ligera o leve		II	
Pedregosidad	(s3)	:	Sin pedregosidad		I	
Toxicidad de cobre	(s5)	:	Leve		I	
Salinidad	(s6)	:	Leve		I	
Drenaje	(d1)	:	Moderad. lento		II	
Riesgo de inundación	(d2)	:	Nulo		I	
Profundidad efect. suelo (cm)	(s1)	: 120	Muy profundo		I	
PARAMETRO	DATOS		NIVEL		CLASE	
	0 - 30 cm		30 - 120 cm			
Estructura	:	Debil	:	Debil		
Textura suelo (s2)	:	Finas	:	Muy finas	III	
Agua disponible suelo (%)	: 2,8	Bajo *	: 3,8	Bajo *		
Porosidad suelo (%)	: 38,1	Medio	: 39,1	Medio		
Materia org. (%)	: 4,4	Alto	: 1,1	Medio		
Fertilidad (s4)	:	Media	:	Muy baja *	II	
pH (H2O)	: 5,6	Medio	: 5,5	Medio		
Acid.(Al)int. (meq/100 ml)	: 2,4	Alto *	: 5,4	Alto *		
Suma de cat. (meq/100 ml)	: 5,0	Medio	: 2,2	Bajo *		
CIC (meq/100 ml)	: 21,5		: 29,0			
N-total (%)	: 0,20	Alto	: 0,08	Bajo *		
C/N-coef.	: 12,8	Medio	: 8,4	Medio		
P (ug/ml)	: 3,2	Bajo *	: 1,1	Bajo *		
K (meg/100 ml)	: 0,15	Bajo *	: 0,16	Bajo *		
Ca (meq/100 ml)	: 3,6	Bajo *	: 2,0	Bajo *		
Mg (meq/100 ml)	: 1,9	Medio	: 1,2	Medio		
Mn (ug/ml)	: 80,3	Alto	: 16,8	Alto		
Fe (ug/ml)	: 168,4	Alto	: 37,5	Medio		
Cu (ug/ml)	: 12,7	Medio	: 11,8	Medio		
Zn (ug/ml)	: 3,9	Bajo *	: 1,0	Bajo *		
Ca/Mg	: 1,9	Bajo *	: 1,7	Bajo *		
Mg/K	: 13	Balance	: 7,5	Balance		
(Ca+Mg)/K	: 37,8	Balance	: 20,5	Balance		
Ca/K	: 24,8	Balance	: 13	Balance		
Clase de uso: III						
Con los factores mas limitantes		:	s2			
Y con los otros factores limitantes		:	e1 e2 s4 d1 c1 c2			

UNIDAD: 312 / BI-o				
PARAMETRO	DATOS	NIVEL	CLASE	
Clasificación de suelo (Soil Tax.)	: ustic haplohumult			
Area (has)	: 112,2			
Area (porcentage de ubicacion)	: 30,6			
Material matriz	: roca basaltica			
Nivel freatico (cm)	: No alcanzado			
Pendiente	(e1) :	Ondulado	IV	
Erosión	(e2) :	Moderada	IV	
Pedregrosidad	(s3) :	Sin pedregrosidad	I	
Toxicidad de cobre	(s5) :	Leve	I	
Salinidad	(s6) :	Leve	I	
Drenaje	(d1) :	Moderad. lento	II	
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: IV

Con los factores mas limitantes : e1 e2
Y con los otros factores limitantes : s2 s4 d1 c1 c2

UNIDAD: 313 / BI-fo				
PARAMETRO	DATOS	NIVEL	CLASE	
Clasificación de suelo (Soil Tax.)	: ustic haplohumult			
Area (has)	: 137,7			
Area (porcentage de ubicacion)	: 37,6			
Material matriz	: roca basaltica			
Nivel freatico (cm)	: No alcanzado			
Pendiente	(e1) :	Fuertem. ondulado	VI	
Erosión	(e2) :	Moderada	IV	
Pedregrosidad	(s3) :	Sin pedregrosidad	I	
Toxicidad de cobre	(s5) :	Leve	I	
Salinidad	(s6) :	Leve	I	
Drenaje	(d1) :	Moderad. lento	II	
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: VI

Con los factores mas limitantes : e1
Y con los otros factores limitantes : e2 s2 s4 d1 c1 c2

UNIDAD: 314 / BI-e

PARAMETRO	DATOS	NIVEL	CLASE
Clasificación de suelo (Soil Tax.)	:	ustic haplohumult	
Area (has)	:	94,0	
Area (porcentaje de ubicacion)	:	25,6	
Material matriz	:	roca basaltica	
Nivel freatico (cm)	:	No alcanzado	
Pendiente	(e1) :	Escarpado	VII
Erosión	(e2) :	Severa	VI
Pedregosidad	(s3) :	Sin pedregosidad	I
Toxicidad de cobre	(s5) :	Leve	I
Salinidad	(s6) :	Leve	I
Drenaje	(d1) :	Moderad. lento	II
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: VII

Con los factores mas limitantes : e1
 Y con los otros factores limitantes : e2 s2 s4 d1 c1 c2

UNIDAD: 315 / SP-p

PARAMETRO	DATOS	NIVEL	CLASE
Clasificación de suelo (Soil Tax.)	:	-	
Area (has)	:	1,5	
Area (porcentaje de ubicacion)	:	0,4	
Material matriz	:	roca basaltica	
Nivel freatico (cm)	:	30	
Pendiente	(e1) :	Plano o casi plano	I
Erosión	(e2) :	Nula	I
Pedregosidad	(s3) :	Sin pedregosidad	I
Toxicidad de cobre	(s5) :	Leve	I
Salinidad	(s6) :	Leve	I
Drenaje	(d1) :	Muy lento	V
Riesgo de inundación	(d2) :	Severo	V
Profundidad efect. suelo (cm)	(s1) : 40	Poco profundo	V

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

Clase de uso: V

Con los factores mas limitantes : s1 d1 d2
 Y con los otros factores limitantes : s2 s4 c1 c2

APENDICE H. 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.

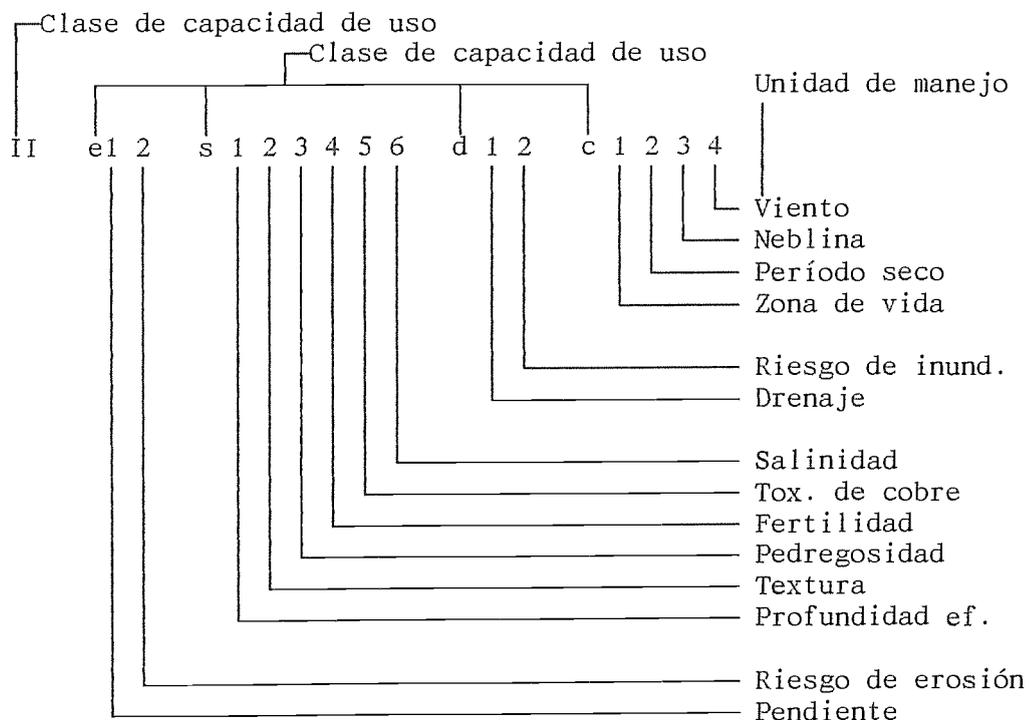
Las clases y sus capacidades son las siguientes:

- 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 numero subrayado.

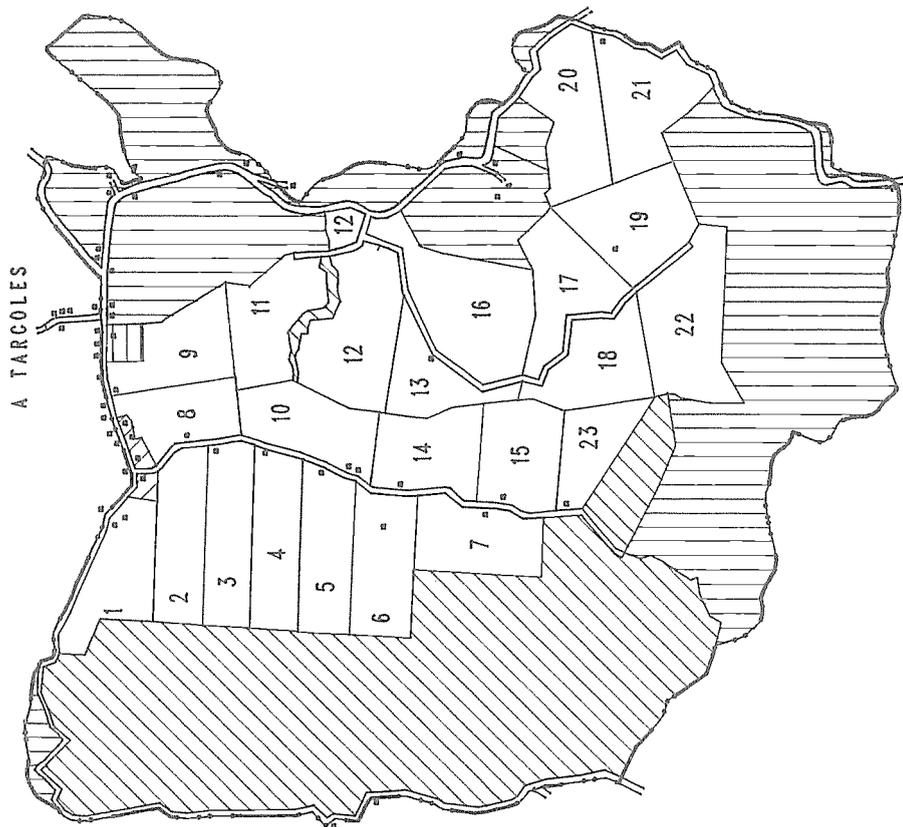


APENDICE A.



MAPA DE DISTRIBUCION DE PARCELAS

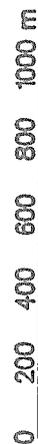
ASENTAMIENTO DEL IDA,
BIJAGUAL DE TURRUBARES, SAN JOSE



PARCELA	PRODUCTOR	AREA (HAS)
1	VIRGILIO CARHOA CASTILLO	6.1
2	ANGEL DELGADO ROMAN	6.1
3	ERICK PICADO JIHENEZ	6.2
4	JORGE ARIAS	6.1
5	GERARDO MESEN ZUNIGA	6.3
6	MANUEL CHAVES RUBI	6.1
7	JUAN QUIROS BRENES	4.9
8	TEREZA RUBI ARIAS	5.9
9	MARIO CHAVARRIA CHAVES	6.3
10	TOMAS AGUILAR VEGA	6.5
11	DOMINGO BONILLA GODINEZ	9.8
12	JOSE DELGADO ROMAN	4.4
13	GERARDO MORA SANDI	6.0
14	ELIEGER ACUNA CAMPOS	6.1
15	JUAN PICADO MURILLO	10.1
16	HIGUEL ANGEL ROJAS	6.4
17	RAFAEL SOLANO ARIAS	6.2
18	RAFAEL SOLANO ARIAS	7.5
19	MARVIN RUBI ARIAS	7.3
20	MARIO BRENES PICADO	7.1
21	JOSE CALDERON MORE	8.8
22	ALCIBIADES RUBI ARIAS	4.2
23	DAGOBERTO JIHENEZ MIRANDA	1.0
AREA COMUNAL		1.1
AREA VIVIENDA		96.8
RESERVA FORESTAL		
FINCAS GANADERAS COLINDANTES CON ASENTAMIENTO IDA		101.5
TOTAL		342.5

SIMBOLOGIA

- PARCELAS DEL IDA
- FINCAS GANADERAS
- AREA COMUNAL
- AREA VIVIENDA
- RESERVA FORESTAL
- LIMITE AREA DE ESTUDIO
- LIMITE PARCELA
- CASA
- CAMINO



PROYECCION LAMBERT NORTE
ESCALA 1:15,000

PROYECTO FOMENTO Y APLICACION DE PRACTICAS DE CONSERVACION Y MANEJO DE TIERRAS EN COSTA RICA, MAG/FAO-GCP/COS/012/NET

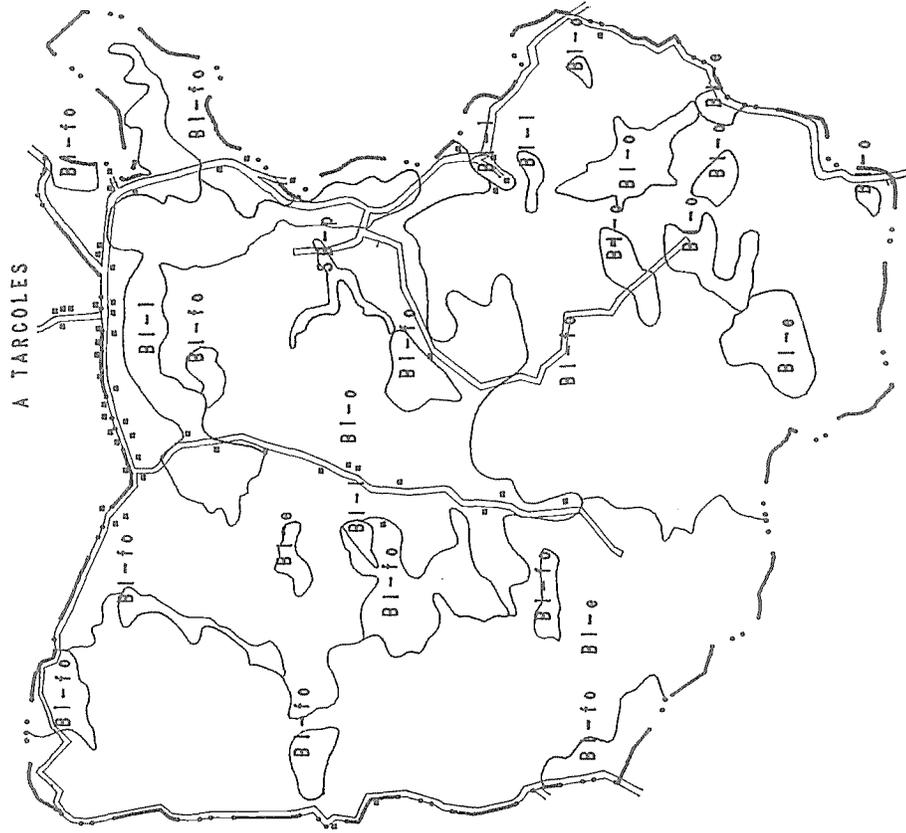
DIBUJO: PATRICK VAN LAAKE

APENDICE B.



MAPA DE SUELOS Y
CAPACIDAD DE USO

ASENTAMIENTO DEL IDA,
BIJAGUAL DE TURRUBARES, SAN JOSE



UNIDAD TAXONOMICA: USTIC HAPLOHUMULT

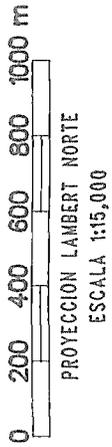
UNIDAD DE MAPEO: CONS. BIJAGUAL (BI)
CONS. SUAMPO BIJAGUAL (SB)

LEYENDA DE LAS FASES DE SUELOS

FASE	CAP. DE USO	HAS	%
BI-l	111e12s24d1c12	21.1	5.8
BI-o	1Ve12s24d1c12	112.2	30.6
BI-fo	VIe12s24d1c12	137.7	37.6
BI-e	VIIe12s24d1c12	94.0	25.6
SB-p	Vs12d12c12	1.5	0.4
TOTAL		366.5	100.0

SIMBOLOGIA

- LIMITE AREA DE ESTUDIO
- LIMITE FASE DE SUELO
- CAMINO
- CASA



PROYECTO FOMENTO Y APLICACION DE PRACTICAS DE CONSERVACION
Y MANEJO DE TIERRAS EN COSTA RICA, MAG/FAO-GCP/COS/012/NET

DIBUJO: PATRICK VAN LAAKE

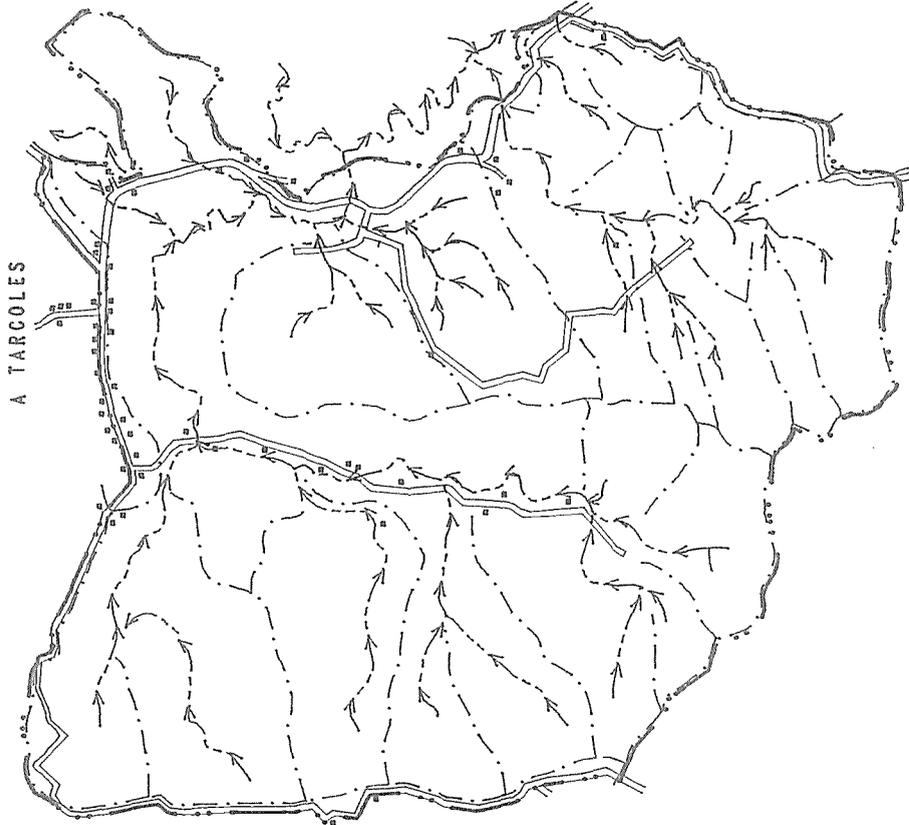
APENDICE C.



MAPA HIDROLOGICO

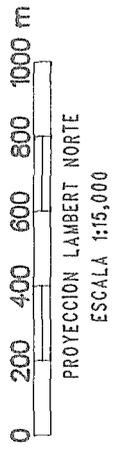


ASENTAMIENTO DEL IDA,
BIJAGUAL DE TURRUBARES, SAN JOSE



SIMBOLOGIA

-  LIMITE AREA DE ESTUDIO
-  CAUCE (QUEBRADA, YURRO)
-  DIVISORIA DE AGUA
-  CAMINO
-  CASA



PROYECTO FOMENTO Y APLICACION DE PRACTICAS DE CONSERVACION
Y MANEJO DE TIERRAS EN COSTA RICA, MAG/FAO-GCP/C05/012/NET

DIBUJO: PATRICK VAN LAAKE