

ATLANTIC ZONE PROGRAMME

Report No. 11  
Working Document 14

ESTUDIO DETALLADO DE SUELOS DE LA FINCA  
EXPERIMENTAL LOS DIAMANTES

Luis Guillermo Valverde.  
Asesorado por,  
Dr. Willem G. Wielemaker

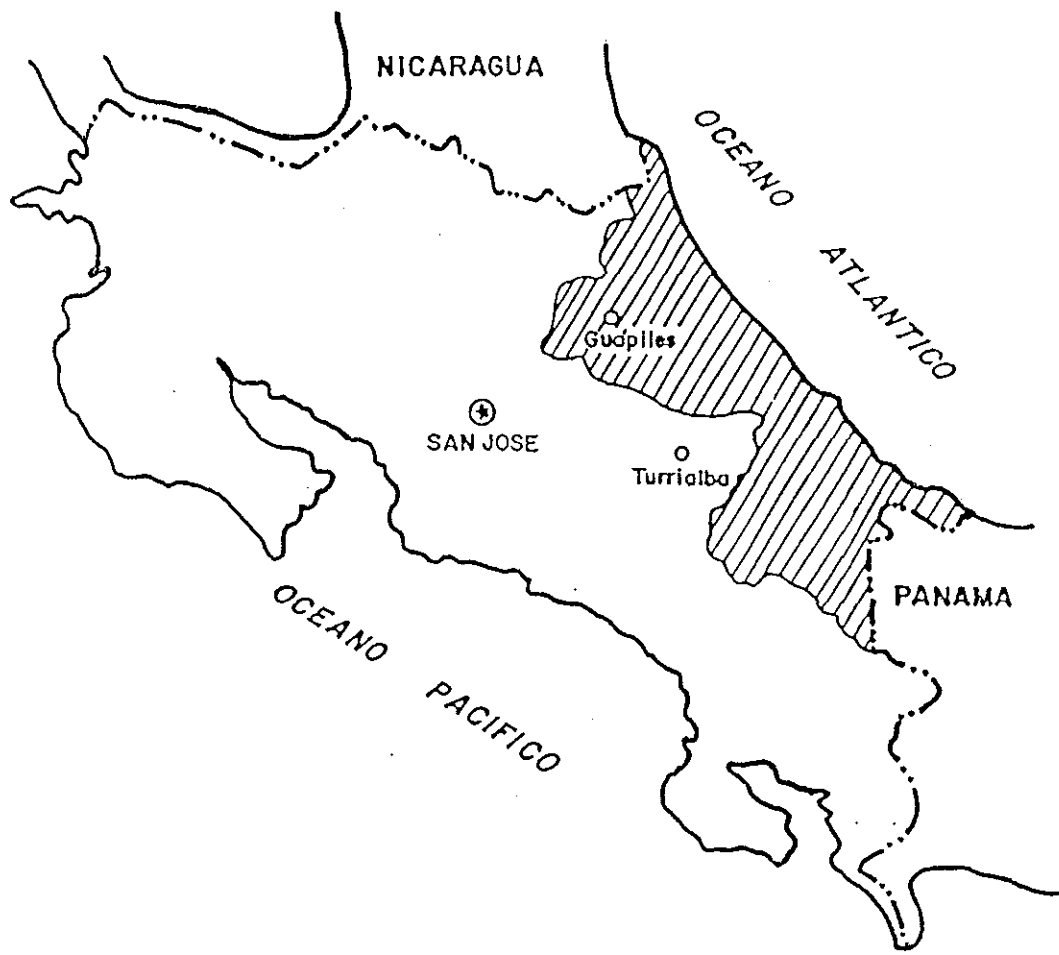
Febrero, 1992

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE  
INVESTIGACION Y ENSEÑANZA - CATIE

AGRICULTURE UNIVERSITY  
WAGENINGEN - AUW

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y  
GANADERIA DE COSTA RICA - MAG

The Atlantic Zone Programme (CATIE-AUW-MAG) is the result of an agreement for technical cooperation between the Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), the Agricultural University Wageningen (AUW). The Netherlands and the Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) of Costa Rica. The Programme, that was started in April 1986, has a long-term objective multidisciplinary research aimed at rational use of the natural resources in the Atlantic Zone of Costa Rica with emphasis on the small landowner.



Location of the study area.

## CONTENDIO

1.	INTRODUCTION	1
2.	AMBIENTE FISICO	2
2.1	CLIMA	2
2.2	USO DE LA TIERRA Y USO ANTERIOR	3
3.	METODOLOGIA DEL TRABAJO	3
3.1	FASE DE PRE MAPEO	3
3.2	FASE DE MAPEO	4
3.3	FASE DE POST	6
4.	LOS SUELOS	6
4.1	LEYENDA DEL MAPA DE SUELOS	6
4.1.1	LEYENDA DE SUELOS	6
4.1.2	FASES DE LOS SUELOS	7
4.2	BREVE DESCRIPCION DE LOS SUELOS	9
5.	REORGANIZACION PROYECTADA DE LA FINCA	13
6.	CLASIFICACION DE LA CAPACIDAD DE USO	14
6.1	SISTEMA DEL C.C.T.	14
6.1.1	CLASES DE CAPACIDAD DE USO	16
6.2	CLASIFICACION DE CAPACIDAD DE USO POR ASBANA	22
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	25
8.	ANEXOS	
1.	INFORMACION CLIMATOLOGICA	
2.	MAPA DE SUELOS	
3.	MAPA DE CAPACIDAD DE USO, POR C.C.T.	
4.	MAPA DE CAPACIDAD PARA BANANO, ASBANA	
5.	MAPA DE REORGANIZACION DE LA FINCA	
6.	DESCRIPCION DE PERFILES	
7.	DATOS ANALITICOS DE ALGUNOS PERFILES	
8.	ORGANIGRAMA ADMINISTRATIVO DE LA ESTACION EXPERIMENTAL LOS DIAMANTES	

7. DATOS ANALITICOS DE ALGUNOS PERFILES.
8. ORGANIGRAMA ADMINISTRATIVO DE LA ESTACION EXPERIMENTAL LOS DIAMANTES.

## PREFACE

### General description of the research programme on sustainable Landuse.

The research programme is based on the document "elaboration of the VF research programme in Costa Rica" prepared by the Working Group Costa Rica (WCR) in 1990. The document can be summarized as follows:

To develop a methodology to analyze ecologically sustainable and economically feasible land use, three hierarchical levels of analysis can be distinguished.

1. The Land Use System (LUS) analyses the relations between soil type and crops as well as technology and yield.
2. The Farm System (FS) analyses the decisions made at the farm household regarding the generation of income and on farm activities.
3. The Regional System (RS) analyses the agroecological and socio-economic boundary conditions and the incentives presented by development oriented activities.

Ecological aspects of the analysis comprise comparison of the effects of different crops and production techniques on the soil as ecological resource. For this comparison the chemical and physical qualities of the soil are examined as well as the pollution by agrochemicals. Evaluation of the groundwater condition is included in the ecological approach. Criteria for sustainability have a relative character. The question of what is in time a more sustainable land use will be answered on the three different levels for three major soil groups and nine important land use types.

#### Combinations of crops and soils

	Maiz	Yuca	Platano	Piña	Palmito	Pasto	Forestal I II III
Soil I	x	x	x		x	x	x
Soil II						x	x
Soil III	x			x	x	x	x

As landuse is realized in the socio-economic context of the farm or region, feasibility criteria at corresponding levels are to be taken in consideration. MGP models on farm scale and regional scale are developed to evaluate the different ecological criteria in economical terms or visa-versa.

Different scenarios will be tested in close cooperation with the counter parts.

## 1. INTRODUCCION.

Este informe es basado en el estudio detallado de suelos de la Finca Experimental Los Diamantes, ello a una escala 1:10,000.

Esta finca pertenece al Ministerio de Agricultura y Ganadería, y se encuentra ubicada en la provincia de Limón, en el cantón de Pococí, abarcando los distritos de Guápiles, La Rita, Roxana, Jimenez. Su área es de aproximadamente 820 hectáreas.

Entre las actividades más importantes de la finca, se puede mencionar el Proyecto de Banano comercial, la actividad pecuaria (ganado de carne y leche, ovejas, cerdos), piscicultura, proyectos de investigación de una gran diversidad de campos.

El objetivo de este estudio, se refiere a localizar, evaluar y examinar los diferentes tipos de suelos, con el objeto de realizar un mapa de fases de suelos, como así determinar la capacidad de uso de los suelos, para con ello fijar su potencial productivo.

## 2. AMBIENTE FISICO.

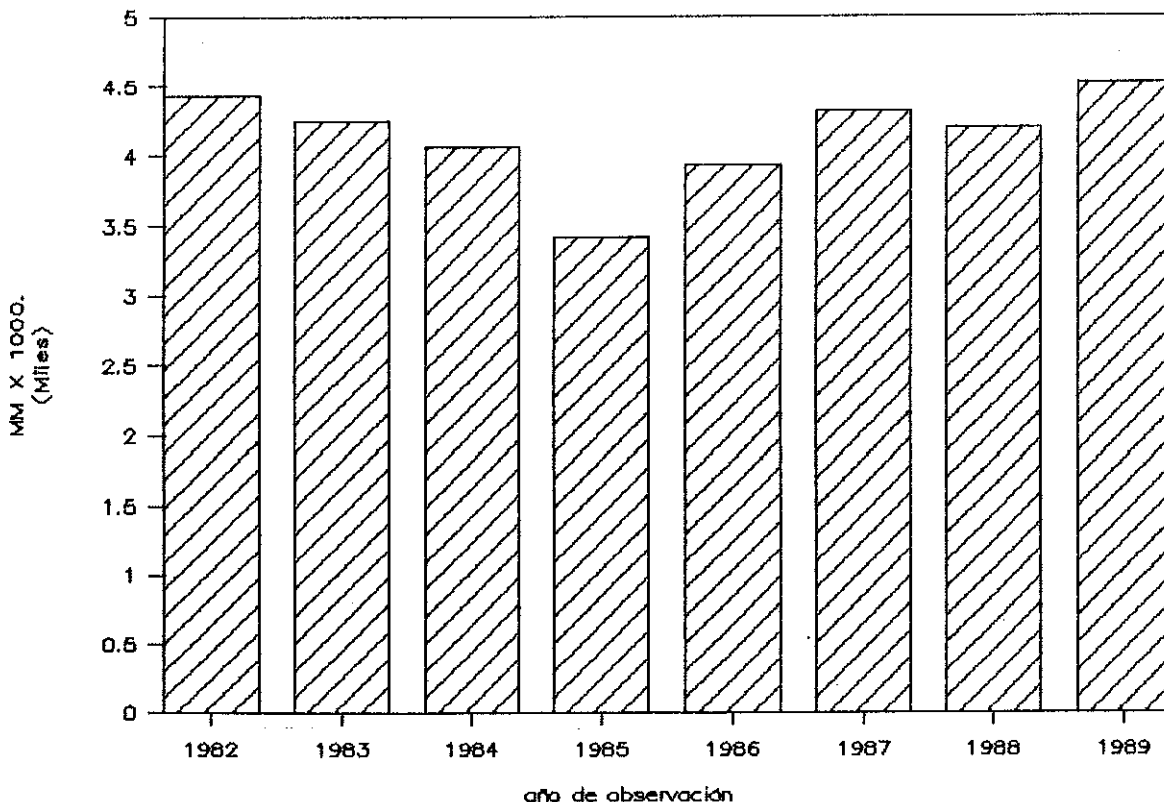
### 2.1 CLIMA.

En el área de estudio se encuentra la estación metereológica de la finca experimental. Esta se encuentra ubicada geográficamente a 10°13' Norte, 83°46' Este, a una altitud de 248 m.s.n.m. De esta estación metereológica, se tomaron los datos referentes al clima, ello en el periodo comprendido entre los años de 1982 a 1989.

La temperatura no varía mucho, pero se puede señalar que los meses más calientes del año son los de abril, mayo y junio con una temperatura máxima promedio de 29.3°C y los meses más frios del año son enero, febrero y marzo, con temperaturas mínima promedio de 19.1°C. (anexo #1).

En lo que respecta a la precipitación, se puede decir que, los meses más lluviosos son los de Agosto y Octubre, teniendo una precipitación promedio superior a los 500 mm mensuales. Los meses con una precipitación menor, son los de Febrero, Marzo y Abril, con un promedio de 196 mm mensuales. Al observar los datos de la precipitación de estos años se ve que 1989, fue el año más lluvioso de los últimos 8 años alcanzando 4517 mm. (Fig #1) y (anexo #1).

FIGURA 1. PRECIPITACION PROMEDIA ANUAL





## 2.2 USO DE LA TIERRA Y SU USO ANTERIOR.

En la actualidad, el uso de la tierra de la finca Experimental Los Diamantes, está siendo dedicada a muchos programas de producción e investigación, dentro de los cuales se pueden citar los siguientes:

- 1- Potreros para la ganadería extensiva.
- 2- Proyecto de banano comercial.
- 3- Ensayos de pastos y forrajes.
- 4- Ensayos de investigación.
- 5- Producción forestal.
- 6- Ensayos y producción de pejibaye.
- 7- Estanques para acuacultura.
- 8- Ensayos y producción de frutales.
- 9- Areas sin uso determinado (tacotales y charrales).
- 10- Proyectos pecuarios:
  - Ovinos.
  - Porcinos.
- 11- Proyecto de bambú.
- 12- Trabajos, con la participación de diferentes proyectos, tales como; la misión de la república de Taiwan, el convenio CATIE/UAW/MAG, programas de investigación del CATIE, entre otros.

En épocas anteriores, el uso de la Estación fue variado, pero siguiendo el mismo patrón de diversificación que se da en el presente, así mismo vale recalcar, que antes de que se decretara como Estación Experimental, ésta finca se dedicaba a la producción de hule.

## 3. METODOLOGIA DEL TRABAJO

Este estudio de suelos, se realizó en tres fases:  
fase de pre\_mapeo  
fase de mapeo  
fase de post\_mapeo

### 3.1 Fase de pre\_mapeo.

La fase de pre\_mapeo consistió en la revisión de literatura y compilación de datos básicos, referentes a la geología, geomorfología, clima y vegetación de los mismos.

Para este estudio, se utilizaron las fotografías aéreas que tienen una cobertura de la totalidad de la Estación Experimental los Diamantes. Este estudio se basó en la fotointerpretación de las siguientes fotos: Rollo-256, Línea-única ( y los números de fotos, #44924, #44923, #44922, #44921, #44920, y #44919. Escala 1:10.000 año:13-02-1989).

En la fotointerpretación se buscó caracterizar y diferenciar los paisajes y sus variaciones. Con base en patrones de drenaje, tipo de cobertura vegetal y forma del terreno. Dentro de los paisajes, se seleccionaron sitios para calicatas, que en la siguiente fase eran descritas para establecer una leyenda preliminar.

### 3.2 Fase de mapeo.

Esta fase se relacionada directamente con el trabajo de campo. En este proceso, se adaptaron las observaciones de campo al estudio realizado a las fotografías (fotointerpretación de las mismas).

Dentro del tipo de observaciones realizadas durante el proceso, se pueden resaltar las siguientes:

#### CALICATAS.

Una calicata es un foso (en términos populares "hueco"), en un sitio representativo, simbolizando una posible unidad geomorfológica del área de estudio. De esta calicata se caracteriza detalladamente el perfil del suelo, describiendo todas las características morfológicas de cada horizonte, la situación del drenaje, la vegetación, uso de la tierra y la fauna del suelo. De las calicatas mas representativas del área, se recolectaron muestras de suelo por horizonte, ello para que fueran analizadas en el laboratorio de suelos del Ministerio de Agricultura Y Ganadería en Guadalupe. Dichos análisis se basaron en determinaciones químicas y físicas.

La descripción de los perfiles se realizó, de acuerdo a la "Guía para la descripción de perfiles de suelo (FAO, 1977).

En esta fase se confeccionaron 18 calicatas, de las cuales se describieron solamente las más representativas para los suelos que se identificaron y aquellas que guardaran la mayor similitud con respecto a las unidades geomorfológicas identificadas. Las calicatas descritas, aparecen en la parte de anexos, como así algunas se dan con sus respectivos análisis químicos y físicos. La metodología empleada en el laboratorio de suelos del Mag en Guadalupe, es la siguiente:

- Textura (método de Bouyoucos modificado) - Material Orgánico (método de Walkley-Black)
- pH (H<sub>2</sub>O), pH (KCl) (solución suelo-agua 1:2,5)
- pH (NaF), fijación de P y las extracciones de Fe y Al (métodos de Blakemore et. al. 1987)
- Para los cationes intercambiables, (se lavó la muestra con NH<sub>4</sub>Ac "pH 7" y se midió en la solución colada)
- CIC (midiendo el Na absorbido después de saturar la muestra con 1M NaAc "pH 7" y lavar con 1M NH<sub>4</sub>Ac "pH 7").

- Análisis químicos de fertilidad
  - Al, Ca y Mg (en un extracto hecho con una solución de Cloruro de Potasio)
  - K, P, Zn, Mn, Cu y Fe ( en un extracto de la solución Olsen modificado)

Para las muestras de retención de humedad, se realizó los siguientes análisis"

- pF 0
- pF 2.0
- pF 2.3
- pF 2.7
- pF 3.0
- pF 4.2

Los dos primeros valores, se realizaron en una caja de arena, los valores de 2.3, 2.7, se realizan en una caja de caolinita. Todas las anteriores son muestras indisturbadas. Las dos últimas (pF 3.0 y 4.2), son muestras disturbadas y son analizadas por medio de una olla de presión.

(En el anexo #7 se encuentran los datos analíticos).

#### **BARRENADOS SIMPLES.**

Para identificar plenamente los suelos, como así ajustar los límites de los mismos, se procedió a realizar los puntos de barreno a cada uno por cien metros cuadrados, variando esta densidad o ampliándola según la variabilidad del terreno y los suelos encontrados.

Estas barrenadas consisten en una perforación que se realiza con barreno tipo Edelman, de 120 cm de profundidad. En esta observación, se describe la posición, pedregosidad de la superficie y uso de la tierra, los distintos horizontes del suelo, caracterizándolos de acuerdo a su color (STANDARD SOIL COLOR CHARTS), posibles manchas de color (descritas con base en la "guía para la descripción de perfiles de suelo de la FAO 1977), textura de campo, grava-piedra.

#### **OBSERVACIONES RAPIDAS.**

Estas consisten en observaciones especialmente realizadas en canales de drenaje, como así, observaciones referentes a los cambios en el tipo de paisaje en el área de estudio. A su vez se dan puntos de barreno, los cuales no son descritos, pues estos sirven como puntos de referencia o verificación con respecto a otros puntos descritos.

#### **LEYENDA PRELIMINAR.**

Para la realización de este trabajo se confeccionó una leyenda inicial, la cual fue elaborada con referencia a los datos

y observaciones realizadas en las calicatas. A partir de esta leyenda se dio inicio al trabajo de campo. Con el avance de la cartografía se vio en la necesidad de incorporar algunas fases, ya que era necesario para la correcta identificación el campo. La leyenda inicial no sufrió cambios significativos con respecto a la leyenda final.

### 3.3 FASE DE POST\_MAPEO.

En esta fase se compiló toda la información recolectada y se estableció la leyenda definitiva, como así se dio la elaboración del presente informe.

## 4. LOS SUELOS.

### 4.1 LEYENDA DEL MAPA DE SUELOS

En este estudio detallado de los suelos (escala 1:10.000) de la finca Experimental los Diamantes se definió la siguiente leyenda, el primer nivel de la leyenda, agrupa los suelos según el material de partida. El segundo nivel subdivide los suelos según sea la profundidad de los horizontes del perfil. Luego sigue una subdivisión de los suelos a nivel de fases.

Se clasificó cada suelo según La Taxonomía de suelos (Soil Survey Staff, 1975, 1990).

#### 4.1.1 LEYENDA DE SUELOS.

##### SUELOS DESARROLLADOS A PARTIR DE MATERIAL ALUVIAL,

<b>Flores</b>	Con un horizonte A oscuro (Hue 10YR con value chroma menor o igual a 3) con un espesor menor de 30 cms, de textura arena o arena francosa a < 50 cms ( <u>TYPIC TROPOFLUVENTS</u> ).
<b>Los Diamantes</b>	Un horizonte A oscuro (Hue 10YR con value, chroma menor o igual a 3), de 30 hasta 60 cms de espesor y una textura de franco a franco arenoso, con arena o arena francosa empezando entre los 50 y 80 cms. ( <u>TYPIC HAPLUDANDS</u> ).
<b>Cartagena</b>	Un horizonte A oscuro a muy oscuro (Hue 10YR con value y chroma que se encuentre entre los valores de 2/2 a 3/3), de 60 cms o más y una textura franco a franco arenoso, con arena o arena francosa a mas de 80 cms. ( <u>PACHIC HAPLUDANDS Y PACHIC FULVUDANDS</u> ).

## SUELOS DESARROLLADOS A PARTIR DE UNA CORRIENTE DE LODO:

**Guineas** Con un A oscuro (Hue 10YR con value, chroma 3/3), de < 30 cms y un Bw pardo, de textura franco pesado, franco arcillo arenoso, hasta franco arcilloso, sobre un R (C) cementado con grava angular no meteorizada. (ANDIC HUMITROPEPTS, TYPIC HAPLUDANDS)

**Chirripó** Con un A oscuro a poco oscuro de 30 a 60 cms de textura franco a franco limosa y un Bw en colores pardo o pardo amarillento (10YR 4/4 hasta 4/6), de textura franco arcillosa, con grava y piedras algo meteorizadas, sobre un R (C) cementado. (TYPIC HAPLUDANDS).

## SUELOS DESARROLLADOS EN MATERIAL ALUVIAL FINO A GRUESO POCO SURTIDO SIN UN R (C) ENDURECIDO Y MUCHAS VECES CON SUELOS ENTERRADOS.

**El Prado** Con texturas francas (pesadas) y con un A hasta 30 cms de color oscuro a poco oscuro (Hue 10YR con value, chroma 3/3 o 3/4), desarrollados en arena fina a media, con poca grava. (AQUIC ANDIC DYSTROPEPTS).

**El Prado (variante)** Con texturas francas (pesadas) con un A hasta 30 cms de color oscuro a poco oscuro, con una capa de por lo menos 15 cms con mucha grava o arena gruesa dentro de los primeros 80 cms. (AQUIC ANDIC DYSTROPEPTS).

### 4.1.2 Fases de los suelos.

1- Profundidad del suelo (para dar la profundidad de este, se incluyen los horizontes A y B, no así el horizonte R (C) ).

profundidades:	1-	0- 20 cms
	2-	20- 50 cms
	3-	50- 80 cms
	4-	80-120 cms
	5-	>120 cms

2- Tipos de drenaje:

sin símbolo, bien drenado.

D1 - moderadamente bien drenado.

Oxidaciones de hierro, aparecen a > 50 cms y moteados grises no a <100 cms, en los horizontes A y/o B.

- D2 - imperfectamente drenado. Moteados grises son obvios entre los 50 y 80 cms.
- D3 - pobremente drenado. Moteados grises, son obvios dentro de los 50 cms, en los horizontes A y/o B.

3- Pedregosidad superficial( solo si hay y según el porcentaje de la superficie cubierta con piedras dentro de un radio de 25 m al punto de observación):

- P1 - ligeramente pedregoso. 2-15 %
- P2 - pedregoso. 15-50 %
- P3 - muy pedregoso. 50-90 %

4- Promedio de grava y piedras dentro de los primeros 50 cms:  
**sin símbolo, no hay grava y piedra**  
 G1 - grava dentro de los primeros 50 cms.  
 X1 - piedras dentro de los primeros 50 cms.

5- Suelos enterrados ( profundidad dentro del cual se encuentra un suelo u horizonte enterrado:

- S1 - suelo enterrado a > 50 y a <80 cms.
- S2 - suelo enterrado a > 80 y a <120 cms.

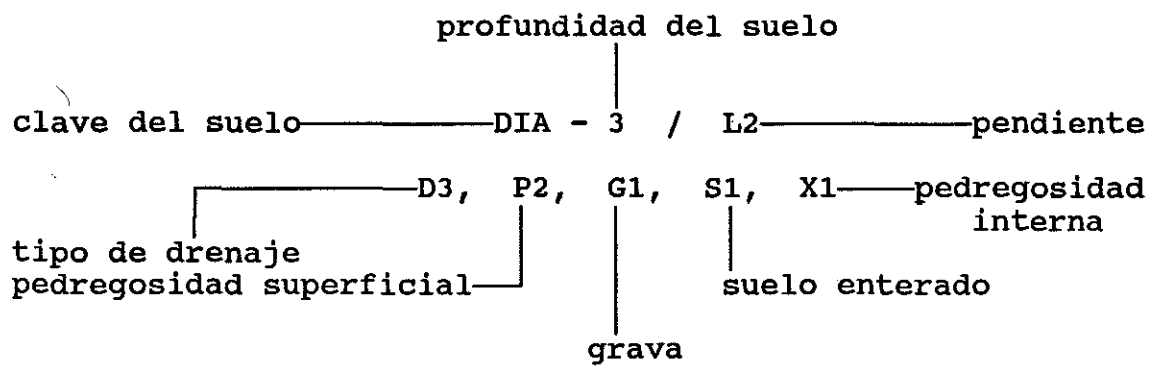
6- Posición y pendiente:

- L1 - a < 1 %
- L2 - de 1-3 %
- L3 - de 3-8 %

Como un ejemplo de la utilización de la anterior leyenda, con sus respectivos códigos y fases, se da lo siguiente:  
 Unidad cartográfica.

DIA-3/L2  
 D3, P2, G1, S1, X1

**EXPLICACION.**



#### 4.2. BREVE DESCRIPCION DE LOS SUELOS.

##### Suelo Flores (Fl) (Typic Tropofluvents)

Este tipo de suelo presenta una clase de drenaje que va desde bien a excesivamente bien, su profundidad efectiva es baja, no pasa de los 40 cm; las piedras son un limitante muy evidente en este suelo, ya que se observan por todo el perfil, su diametro va desde un metro a menos; la textura es franco a franco arenoso, encontrando la arena francosa a una profundidad de 35/40cm; posee un color negro pardoso (10YR 2/3).

Se desarrolla a partir de un aluvi6n. Se ubica cerca del r6o Santa Clara y la presencia de este tipo de suelo en el 6rea de estudio es muy limitada. La fauna en este suelo no es muy notoria, observ6ndose lombrices y hormigas.

El horizonte A no es profundo (35/40), encontr6ndose una estructura moderada en bloques sub-angulares muy finos a finos, pero tambien se presenta estructura migajosa fina. Son suelos tixotr6picos, su textura es franco a franco arenoso, con la presencia de piedras. El horizonte C, est6 conformado por material aluvial, o esa arena gruesa, piedras y pedregones, encontr6ndose a unos 40/45 cm.

Su pH es ligeramente 6cido (5.5), y su uso actual es de bamb6.

La aptitud de este suelo, seg6n los m6todos de capacidad de uso, es para la producci6n forestal extensiva, pues tiene como limitante su profundidad efectiva, como as6 la existencia de piedras en grandes cantidades. (anexo #3).

Datos anal6ticos en el perfil Dia 003.(anexo #7).

##### Suelo Los Diamantes (Dia) (Typic Hapludands)

El suelo Los Diamantes, es un suelo moderadamente profundo, moderadamente bien a bien drenado, con excepciones en la parte norte de la finca, en donde se presenta problemas con el drenaje (moteados gris y naranja dentro de los 80 cm, y en algunos casos estas manchas son visibles dentro de los primeros 50 cm), clasific6ndolos como imperfectamente a mal drenados.

Este suelo tiene una textura franca dentro de los primeros 50 cm (horizonte Ah1), seguido de franco arenoso, hasta los 70-90 cm (horizonte Ah2), a m6s profundidad se puede encontrar una capa de unos 10-15 cm de arena francoso, y arena con piedras.

Se caracteriza por tener una estructura moderada, en bloques angulares y sub angulares, muy finos a finos, es ligeramente tixotrópico a tixotrópico.

Esta unidad, se encuentra ubicada por toda la finca, comprendiendo el suelo predominante de la Estacion Los Diamantes. Su origen es de un abanico aluvial. Al menos el 50 a 65% de este suelo presenta piedras en la superficie, lo que dificulta su mecanización, como a la vez la presencia de pedregones dentro del perfil, es evidente a una profundidad de unos 40 a 90 cm.

El uso que se le está dando a este tipo de suelo es algo variable, ya que existen partes de charral, tacotal, pasto, bambú, banano, plátano, cacao y proyectos de pastos.

Este suelo tiene un pH que se encuentra entre los 5.6 a 6.0.

La aptitud del suelo Los Diamantes, está dada en su mayor parte, para cultivos anuales de moderado rendimiento, ello por cuanto presenta limitaciones referente a su profundidad efectiva y a la presencia de piedras; por otra parte, algunas partes de la finca se clasifican como para pastoreo extensivo, teniendo como limitante la presencia de piedras en cantidades que son problemáticas para el buen desarrollo de la plantación y la existencia de zonas con mal drenaje; existe una pequeña unidad, en donde no hay limitaciones, con lo cual se clasifica para cultivos anuales de alto rendimiento. (anexo #3).

En este tipo de suelo, se describieron las siguientes calicatas DIA 004, DIA 005, DIA 006, DIA 011, DIA 015, (anexo #6), los dos últimos poseen datos analíticos. (anexo #7).

#### Suelo Cartagena (Ca) (Pachic Hapludands y Pachic Fulvudands)

El suelo Cartagena es bien drenado, ligeramente profundo a profundo, colores que varían de negro pardoso a pardo oscuro (10YR 2/2 y 10YR 2/3, respectivamente). El horizonte A es de 70 a 100 cm, con textura franco a franco arenoso, encontrándose depositado sobre arena fina, arena gruesa y piedras. Este suelo es bien drenado, con pocas piedras.

Su estructura se caracteriza por ser moderada, en bloques sub angulares, finos.

Se localiza en la parte sur de la finca, abarcando las áreas de repasto y parte del área de banano, en esta última parte es donde se encuentran las piedras.

La aptitud de este suelo, es principalmente para cultivos anuales de alto rendimiento, como a la vez se encuentran lugares que se clasifican como para cultivos anuales de moderado



rendimiento, presentandose limitaciones de profundidad efectiva y presencia de piedras. (anexo #3)

Suelo Guineas (Gui)  
(Andic Humitropepts, Typic Hapludands)

Se caracteriza por tener un horizonte Ap de color pardo oscuro (10YR 3/3), de textura franco, con la presencia de grava angular y una estructura maciza en bloques angulares, el horizonte Bw de textura franco arcillo arenoso, pardo amarillento (10YR 4/6 y un Cr a 40-45cm (10YR 5/2), macizo porozo, con grava angular.

Este tipo de suelo es moderadamente bien drenado, poco profundo, no más de 45cm, y se desarrolló a partir de una corriente de lodo (lahar).

En la actualidad, este suelo esta siendo utilizado por actividades agricolas, en el campo experimental.

El pH de este suelo, se encuentra entre 5.6 y 6.1.

El suelo las Guineas, se dán una serie de limitaciones, las cuales inhiben su potencial de uso. Este suelo presenta una capa cementada entre los 40 y 50 cm de profundidad, no permitiendo la adecuada infiltración, con lo cual el agua se estanca por periodos largos de tiempo; por otra parte la fertilidad química del suelo es buena, produciendose los cultivos propios de la zona, solamente que además de la limitación mencionada anteriormente, este suelo presenta problemas de profundidad efectiva, implicando con esto que se le clasifique como para producción forestal extensiva, según la clasificación de la capacidad de uso (CCT, 1985), (anexo #3).

Más información en perfil # DIA 018. (anexos #6 y 7).

Suelo Chirripó (CHI)  
(Typic Hapludands)

Se caracterizá por ser moderadamente bien drenado, moderadamente profundo, con la presencia de grava angular, de texturas medias a moderadamente finas (franco a franco arcilloso), moderadamente bien drenados, con un C cementado entre los 60-75 cm.

El horizonte A, es de color negro pardoso, de textura franca, con una estructura moderada en bloques angulares muy finos a finos, con buena distribución de los poros. Su horizonte B tiene tonalidades que van desde café oscuro a pardo oscuro, con texturas franco limosas a franco arcillosas, con la presencia de grava angular, estructura migajosa, ligeramente tixotrópico. El

horizonte C esta compuesto por arena, grava y piedras angulares, cementado con contacto paralítico. Algunas piedras presentan un grado ligero de meteorización.

El pH de este suelo, es de 5.6 a 5.7.

En cuanto a la aptitud, se puede decir que es algo parecido al suelo las Guineas, pues este suelo presenta una capa cementada, solo que a una profundidad de 60 a 80 cm, su textura es franco a franco arcilloso. A su vez presenta limitaciones tanto de profundidad efectiva como de pedregosidad, clasificandose como para cultivos anuales de moderado rendimiento. Por otra parte, se encuentra una área con limitaciones de drenaje y presencia de abundantes piedras, clasificandose como para pastoreo extensivo, (anexo #3).

Información en el perfil # DIA 002. (anexos #6 y 7).

Suelo Prado (Pr)  
(Aquic Andic Dystropepts)

Este suelo tiene una textura franco a franco arcilloso. es ligeramente profundo, mal drenado y con algunas fases bien drenadas, no tiene piedras, con colores que van desde pardo oscuro a pardo amarillento. Una característica de este suelo, es la existencia de suelos enterrados, a una profundidad de 80-120cm, de color pardo oscuro a negro pardoso, de textura franco a franco arcilloso y de estructura moderada a fuerte en bloques sub angulares finos.

Tiene un Horizonte A pardo oscuro, con textura franca y una estructura moderada en bloques angulares finos, su B es pardo, con textura franco a franco arcilloso, de estructura debil en bloques angulares finos, un horizonte enterrado (descrito anteriormente), y con Bw pardo amarillento, de textura franco arcillo arenoso, con estructura moderada en bloques angulares muy finos.

La fase de mal drenaje, se puede observar por la presencia de moteados grises y naranjas. Estos colores en algunos casos son bien definidos, ya que se destaca por encima del color del suelo.

Su uso actual, está destinado al campo agrícola, en la fase de experimentación.

La aptitud del suelo El Prado, es algo variada, ya que en la parte que no presenta mal drenaje, se clasifica como para cultivos anuales de alto rendimiento. Por otra parte, en donde se presenta el mal drenaje, se clasifica el suelo como para pastoreo extensivo, (anexo #3).

6 Información en los perfiles DIA 009 y DIA 017. (anexos #6 y 7).

## 5. REORGANIZACION PROYECTADA DE LA FINCA.

En vista de que el estudio detallado de suelos de la Estación Experimental los Diamantes, dio como resultado una diversidad de clases, con sus respectivas fases de suelos, se planteó la posibilidad de realizar una posible reorganización de todas las actividades de la finca ello tomando en cuenta varios factores, los cuales se explican a continuación, según su orden de preferencia.

### 1- Las políticas económicas a nivel nacional.

En vista que la producción bananera a nivel nacional, a ido tomando fuerza en cuanto a su posibilidad de empleo, generación de divisas entre otros y que sus ingresos por exportación la hace una solución viable para algunos de los problemas del país; es como así se planteo la necesidad de eliminar ciertas áreas de la actual plantación, las cuales no daban un rendimiento óptimo, lo cual se podía explicar, pues se encontraban en unidades cartograficas que por su capacidad de uso para banano (según ASBANA 1990), no eran adecuadas para la explotación a nivel comercial. Estas áreas de baja productividad, podrían ser sustituidas por otras áreas que presentan características adecuadas para la explotación bananera a nivel comercial. Para verificar cuales eran los suelos más adecuados de la Estación para la explotación, se clasifíco toda la finca para aptitud bananera (anexo #4), ello de acuerdo a los parametros establecidos por ASBANA, en su guía de aptitud de tierras para la plantación bananera.

### 2- Principio por el cual fueron creadas las Estaciones Experimentales. (investigación y extensión)

La investigación del mejoramiento genético, ensayos en malezas, resistencia elementos patógenos, utilización de nuevos insumos, nuevas técnicas de manejo etc, todo ello tiene que ser un tema de constante investigación y que tiene que estar siendo modificado por la generación de nuevos factores de exigencia; por estos motivos se tomo en cuenta este aspecto para la clasificación, pues por ser una finca experimental tenia que cumplir el principio por el cual fue creada. Tambien se tenia que tomar en cuenta, que entre más resultados de investigaciones se podría mejorar la producción, beneficiando tanto al productor como a la economía nacional.

### 3- Aspectos Sociales.

De acuerdo a las anteriores manifestaciones de prioridad, se realizó un sondeo a nivel interno de la estación, para verificar cuales eran las actividades más importantes de la finca, ello para tomar en cuenta la prioridad que internamente e independientemente al resultado de la investigación de suelos, dá este estudio.

El orden de escogencia fue dado por los anteriores factores, siguiendo el orden en que aparecen. Las actividades que se mencionan, son las principales y las que en este momento se están dando y se están promoviendo con mayor auge.

La prioridad de escogimiento fue la siguiente:

- 1- Actividad bananera.
- 2- Cultivos anuales y perennes.
- 3- Actividad pecuária.
- 4- Producción de bambú.
- 5- Producción de cacao y frutales.
- 6- Actividad forestal.

Un aspecto importante, que fue tomado para esta reorganización, son los datos de las clasificaciones de uso, tanto la del CCT, (1985) y la de ASBANA, (1990). Estas clasificaciones influyeron en el resultado, pues para cada cultivo o actividad, se buscó los parámetros establecidos de exigencia, con esto se podía ver cuales cultivos eran más exigentes que otros y así adecuarlos a sus respectivas unidades de mapeo, un ejemplo de esto lo es el caso del banano y la actividad forestal. El primero es exigente a factores de pedregosidad, profundidad efectiva y pendiente entre otros, lo que lo constituye como un cultivo exigente, en el caso de la producción forestal, acepta o por lo menos no es exigente a los parametros de exigencia establecidos. (más información en el capítulo #6 y anexo #3 y 4).

El resultado de esta reorganización se puede ver en el anexo #5.

## 6. CLASIFICACION DE LA CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS

A continuación se dá la explicación de los métodos de clasificación de uso, que fueron utilizados.

### 6.1 Clasificación por el método del CCT.

La clasificación de la capacidad de uso de la tierra, se realizó con base en la metodología del Manual para la determinación de la capacidad de uso de las tierras de Costa Rica, del Centro Científico Tropical. Esta metodología se basa en los conceptos básicos del SOIL CONSERVATION SERVICE USDA (1966).

La metodología es el primer intento de establecer un sistema completo y objetivo para la determinación de la capacidad de uso de las tierras de Costa Rica, acorde a sus propias condiciones y necesidades.

Breve descripción del sistema.

Se define como clase, un grupo de tierras que presentan condiciones similares en el grado relativo de las limitaciones para su uso potencial, así como en la posibilidad de sufrir daños cuando son usados.

La metodología divide la tierra en 10 clases de uso en un total de 11 zonas de vida, según el sistema de clasificación de las Zonas del Mundo de L.R. Holdridge.

Para evaluar la clase de la capacidad de uso en este sistema existen 11 claves, para cada zona de vida. Cada clase contiene dos partes: Una para el sistema de manejo tecnológico tradicional y otra para los sistemas de manejo tecnológico avanzado y mecanizado.

Para las condiciones físicas y climáticas normales, el sistema tiene un orden jerárquico establecido, el cual acepta que la unidad de tierra puede usarse en la actividad de las clases inferiores a esta, pero no se debe usar las actividades o grupos de plantas de las clases superiores a la misma.

Existen dos categorías de clasificación por capacidad de uso en este sistema: Las clases y las subclases. Las subclases están formadas por grupos de tierras dentro de cada clase, los cuales tienen los mismos factores limitantes.

Los factores limitantes se dividen en : limitantes generales y limitantes específicos.

Su uso en la clasificación de tierra, dependerá de la escala de aplicación que ese utilice. Así los factores limitantes generales se emplearán al trabajar a escalas menores de 1:25.000 (nivel semidetallado).

Esta metodología reconoce los siguientes grupos generales de parámetros para evaluar la clase de capacidad de uso:

- a. Parámetros climáticos(zona de vida, meses secos, viento, neblina).
- b. Parámetros edáficos(profundidad efectiva, textura, pH, pedregosidad).
- c. Parámetros topográficos(pendientes, micro-relieve, erosión sufrida).

d. Parámetros de drenaje(drenaje, riesgo de inundación).

### **6.1.1 LAS CLASES DE CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA.**

#### **CLASE I: Cultivos Anuales(muy alto rendimiento)**

Las tierras de esta clase no presentan ningún tipo de limitaciones y sus condiciones agro-ecológicas son tales que permiten la siembra, labranza y recolección de todos los cultivos anuales (en limpio), adaptados ecológicamente al lugar, sin deterioro de la capacidad productiva de la tierra. Los terrenos en esta clase, son planos o con poca pendiente, sin contenidos de elementos fitotóxicos, bien drenados, de fácil labranza, con texturas medias, con buena capacidad de retención de humedad, fértiles y no sujetos a inundaciones. En general esta clase se localiza mayormente en aquellas zonas de vida calificadas como húmedas, con período seco definido, de corta a moderada duración.

#### **CLASE II: Cultivos Anuales(alto rendimiento)**

Tierras que reúnen condiciones agro-ecológicas tales que permitan la siembra, labranza y recolección de la mayoría de los cultivos anuales ecológicamente adaptados al lugar sin deterioro de la capacidad productiva de la tierra. Los terrenos en esta clase tienen algunas limitaciones, que pueden presentarse solas o combinadas y reducir la elección de cultivos, reducir la facilidad de laboreo y en algunos casos la productividad y los rendimientos netos. Además, pueden encontrarse en condiciones climáticas menos favorables que los de la clase anterior, tales como zonas de vida secas o muy húmedas; sin período seco o de muy larga duración. También pueden presentarse algunas limitaciones edáficas o topográficas (texturas ligeramente pesadas, pedregosidad ligera, menos profundidad y pendiente ligeramente más pronunciada).

#### **CLASE III: Cultivos Anuales(moderado rendimiento).**

Tienen condiciones agroecológicas similares a las de la clase anterior pero con limitaciones más severas. A pesar de dichas limitaciones, la producción de cultivos anuales seleccionados es factible económicamente sin la degradación de la capacidad productiva de la tierra.

Las tierras incluidas en esta clase pueden tener pendientes mayores a las de la clase anterior, un rango de texturas más amplio, contenidos mayores de piedra, sujetas a inundaciones frecuentes o con algunos problemas de viento y neblina. Dichas limitaciones pueden presentarse solas o combinadas, afectando en cierto grado el manejo, productividad y rendimiento de los cultivos.

#### CLASE IV: Cultivos permanentes o semipermanentes.

Tierras con condiciones agroecológicas tales que no permiten su uso para cultivos anuales como se han definido anteriormente, pero que sí permitan la siembra, labranza y recolección de cultivos de moderado (más de dos años) o largo período vegetativo, herbáceos o arbustivos que no necesitan de la remoción frecuente y continua del suelo, ni lo dejen desprovisto de una densa cobertura vegetal protectora, exacto por períodos breves y poco frecuentes, sin deteriorar la capa productiva de la tierra. En general, se incluyen en esta clase los terrenos que se encuentran en condiciones climáticas húmedas, muy húmedas y pluviales, susceptibles a la erosión para cultivos anuales y cuya fertilidad puede ser limitante.

#### CLASE V: Pastoreo intensivo.

Tierras que no reúnen las condiciones mínimas para clasificarse como aptas para cultivos como se definieron anteriormente, pero que son adecuadas para el uso continuo en pastoreo de alto rendimiento sin deterioro de la capacidad productiva del suelo. Se entiende como alto rendimiento, aquellos pastizales capaces de mantener una mayor cantidad de animales por hectárea (generalmente más de 2 cabezas/ha, si se trata de ganadería de carne y alrededor de 1.8 cabezas/ha o más cuando sea de leche), sin necesidad de alimentación suplementaria a excepción de los minerales.

Las tierras de esta clase se restringen mayormente a zonas con condiciones climáticas húmedas y muy húmedas, sin período seco prolongado; incluyendo además terrenos con mayor riesgo de erosión y en general con fertilidad ligeramente menor que la adecuada para cultivos.

#### CLASE VI: Pastoreo extensivo.

Tierras que no reúnen las condiciones requeridas para sostener cultivos anuales o permanentes, pero que permiten su uso continuado en pastoreo de moderado a bajo rendimiento sin deterioro de la capacidad productiva de la tierra. Se entiende para este caso como moderado rendimiento, una capacidad de carga menor que la clase anterior (menos de 2 cabezas/ha para ganadería de carne y menos de 1.8 cabezas/ha para ambas actividades), sin necesidad de alimentación suplementaria, a excepción de los minerales.

Se incluyen en esta clase terrenos que presentan condiciones climáticas variadas, tales como zonas de vida desde secas a pluviales, con períodos secos variables, afectados por vientos y o neblinas. Además, pueden tener limitaciones edáficas y topográficas como drenajes restringidos o excesivos, texturas muy

pesadas o livianas, alta pedregosidad, poca profundidad y baja fertilidad natural.

#### CLASE VII: Cultivos arbóreos.

Tierras que no reúnen las condiciones mínimas para clasificarse como aptas para cultivos en limpio, permanentes o pastoreo como se han definido anteriormente, pero que sí presentan condiciones para el establecimiento de especies porte arbóreo que mantengan una cobertura vegetal protectora sin remoción del suelo y sin deterioro de la capacidad productiva de la tierra.

Los terrenos en esta clase presentan pendientes mayores que las clases anteriores, requieren de suelos moderadamente profundos y sin problemas de fertilidad. Además, esta clase se ubica en áreas sin problemas de viento y o neblina.

#### CLASE VIII: Producción forestal intensiva.

Tierras que no reúnen las condiciones mínimas requeridas para cultivo o pastoreo, pero que sí permiten su uso para la producción intensiva y permanente de maderas y otros productos forestales de bosques naturales manejados técnicamente, sin deterioro de la capacidad productiva de la tierra.

Los terrenos en esta clase deben tener condiciones climáticas y edáficas favorables a un rápido crecimiento de biomasa, tales como suelos profundos, sin problemas de drenaje o piedra; en climas cálidos o moderadamente cálidos (más de 17°C), muy húmedos o húmedos, sin período seco largo y sin problemas de viento y neblina.

En algunas tierras de esta clase se pueden establecer plantaciones forestales (preferiblemente de especies nativas), en áreas cuya fertilidad y otros factores físicos les sean favorables, aunque el establecimiento de estas es más conveniente en las tierras de clase VII.

#### CLASE IX: Producción forestal extensiva.

Tierras que no permiten un uso sostenido de cultivos y pastos pero que sí son aptas para la producción extensiva y permanente de maderas y otros productos forestales de bosques naturales manejados técnicamente sin deterioro de la capacidad de la tierra.

Se incluyen en esta clase, terrenos con pendientes mayores a las clases anteriores y de condiciones climáticas y edáficas variadas y generalmente menos favorables para un desarrollo adecuado de la biomasa, tales como áreas con período seco



prolongado, climas fríos, alta nubosidad, viento fuerte, suelos pedregosos y poco profundos, muy baja fertilidad y alto riesgo de inundación.

El establecimiento de plantaciones forestales puede ser muy riesgoso en muchas tierras de esta clase, a causa de la presencia de vientos fuertes, neblina, suelos poco profundos, con riesgo de inundaciones y fuertes pendientes, entre otras. Por tales razones, en esta clase el establecimiento de plantaciones forestales solo se deben permitir en pequeña escala y con miras a reintroducir el bosque en donde haya sido eliminado el bosque natural. La extracción forestal en esta categoría se debe hacer en forma más cuidadosa que en la clase anterior por los riesgos de erosión que pueden existir en muchas de estas tierras.

#### CLASE X: Protección:

Tierras que no reúnen las condiciones mínimas requeridas para el cultivo, pastoreo o producción forestal. Pertenecen a esta clase los terrenos cuyas condiciones climáticas y físicas son tan severas que no permiten un uso económico directo bajo ninguna actividad sin deterioro del medio. Se incluyen las tierras pantanosas, escarpadas y otras cuyas condiciones indican la necesidad de un manejo exclusivo con fines de protección de cuencas hidrográficas, vida silvestre, valores escénicos, científicos, recreativos y aún su protección absoluta contra toda invasión, uso económico o social para beneficio colectivo de la sociedad.

En el siguiente cuadro (cuadro #1), se puede observar el sistema seguido para la clasificación de uso dada por el CCT (1985), especificando unidad por unidad, y sus limitaciones en cada caso específico, como así se adjunta una breve explicación de la leyenda.

CUADRO #1.

FORMULARIO PARA LA IDENTIFICACION DE LA CAPACIDAD DE USO DE LA FINCA EXPERIMENTAL LOS DIAMANTES

ZONA DE VIDA: BOSQUE MUY HUMEDO TROPICAL

No de unidad	Pendien- te %	Tex- tura	Profundidad cm	pH	Drena- je	Pedregos- sidad	Micro- relieve	Uso actual	Sistema manejo	Clase de uso
F1-2/P2	1-2%	F/Fa	de 25 a 40	5.6	2		4	1 Bambú	Avanzado	IX s1,4
Dia-2/D2.3	1-2%	F	de 30 a 55	5.5	5		1	2 Pasto	Avanzado	VI d1-s1
Dia-2/D3	1-2%	F/F1	de 30 a 60	5.5	5		1	2 Pasto	Avanzado	IX d1
Dia-2.3/P1.2-X1	0-1%	F	de 40 a 70	5.5	2		4	2 Bosque	Avanzado	VI s5
Dia-3	1-2%	F	de 60 a 80	5.5	3		1	2 Banano, Pasto	Avanzado	III s1
Dia-3/P1	1-3%	F	de 65 a 80	5.5	3		2	1 Banano, Tacotal	Avanzado	III s1,4
Dia-3/P2	1-2%	F	de 65 a 80	5.5	3		4	1 Bambú	Avanzado	VI s4
Dia-3/S1-2	1-2%	F	de 65 a 90	5.5	3		1	1 Banano	Avanzado	III s1
Dia-3/D2-3	0-1%	F	de 50 a 80	5.5	5		1	1 Banano, pasto	Avanzado	VI d1-s1
Dia-3/D3	1-2%	F	de 60 a 85	5.5	5		1	1 Pasto	Avanzado	VI d1
Dia-3/D2.3-P1	1-2%	F	de 65 a 90	5.5	5		2	1 Banano	Avanzado	VI d1
Dia-3/P1-S1	1-2%	F	de 60 a 80	5.5	3		2	1 Banano	Avanzado	III s1
Dia-3/D3-P1-L2	3-4%	F	de 65 a 85	5.5	5		2	1 Tacotal	Avanzado	VI d1
Dia-3/L2-P1	2-3%	F	de 65 a 80	5.5	3		2	1 Bosque	Avanzado	III s1
Dia-3/L2-P2	2-4%	F	de 55 a 80	5.5	3		4	1 Banano	Avanzado	VI s4
Dia-3/L2	2-4%	F	de 60 a 80	5.5	3		1	1 Pasto	Avanzado	III s1
Dia-3.4	0-1%	F	de 70 a 110	5.5	3		1	1 Pasto, Banano	Avanzado	III s1
Dia-3.4/P1	0-2%	F	de 60 a 80	5.5	3		2	2 Banano	Avanzado	III s1,4-e3
Dia-4	0-1%	F	de 90 a 110	5.5	3		1	2 Banano	Avanzado	II
Dia-4/S1	0-1%	F	de 90 a 110	5.5	3		1	1 Pasto	Avanzado	II
Dia-4/S2	0-1%	F/FR	de 90 a 110	5.5	3		1	1 pasto	Avanzado	II
Dia-4/L2-D3	2-4%	F	de 80 a 110	5.5	5		1	2 Pasto	Avanzado	VI d1
Dia-4.5/D3	1-2%	F	de 70 a 110	5.5	5		1	2 Tacotal	Avanzado	VI d1
Dia-4.5/D3-S2	0-1%	F	de 80 a 120	5.5	5		1	1 Tacotal	Avanzado	VI d1
Dia-5/S2	0-1%	F	>120	5.5	3		1	1 Charral	Avanzado	II
Ca-3	0%	F	de 55 a 80	5.5	3		1	1 Pasto	Avanzado	III s1
Ca-3/p1	0-1%	F	de 55 a 80	5.5	3		2	1 Banano	Avanzado	II s1,4
Ca-3/D3	1-2%	F	de 50 a 80	5.5	5		1	1 Pasto	Avanzado	VI d1
Ca-3.4	1-2%	F	de 70 a 110	5.5	3		1	1 Banano	Avanzado	II
Ca-4	0-1%	F	de 80 a 110	5.5	3		1	1 Pasto	Avanzado	II
Ca-4/S1	0-1%	F	de 90 a 115	5.5	3		1	1 Pasto	Avanzado	II
Gui-2/G1	0-1%	F/FR	de 30 a 50	5.8	3		1	1 Experim "Chamol	Avanzado	IX s1
Chi-3	0-1%	FR	de 60 a 80	5.7	3		1	2 Pasto	Avanzado	III s1-e3
Chi-3/P1	1-2%	F/FR	de 50 a 70	5.7	3		2	1 Pasto	Avanzado	III s1,4
Chi-3/P1-D1	1-2%	F/FR	de 60 a 80	5.7	4		2	2 Pasto	Avanzado	VI s4-d1
Chi-4/L2.3	4-5%	F/FR	de 80 a 110	5.7	4		2	2 Forestales	Avanzado	II e3-s1
Pr1-4	0-1%	F/FR	de 90 a 120	6.0	3		1	1 Experimentos	Avanzado	II
Pr1-4.5/S2	0-1%	F/FR	de 80 a 115	6.0	3		1	1 Experimentos	Avanzado	III s1
Pr1-4.5/D2.3-S2	0-1%	F/FR	de 90 a 120	6.0	5		1	1 Experimentos	Avanzado	VI d1
Pr1-4.5/D2.3	0-1%	F/FR	de 80 a 120	6.0	5		1	1 Experimentos	Avanzado	VI d1
Pr1-5	0-1%	F/FR	>120	6.0	3		1	1 Experimentos	Avanzado	II
Pr1-5/D2.3-S2	0-1%	F/FR	>120	6.0	5		1	1 Experimentos	Avanzado	VI d1
Pr2-4/D2	0-2%	F/FR	de 80 a 110	6.0	5		1	1 Pasto	Avanzado	VI d1
Pr2-5/S2	0-1%	F/FR	>120	6.0	3		1	1 Experimentos	Avanzado	II

PARAMETROS UTILIZADOS PARA DETERMINACION DE LA APTITUD  
DE LAS TIERRAS SEGUN EL CENTRO CIENTIFICO TROPICAL.

Profundidad efectiva ( S )

- Clasificación dada en la tabla de la zona de vida respectiva.

Pedregosidad ( S4 )

1. Sin piedras
2. Ligeramente pedregoso
3. Moderadamente pedregoso
4. Pedregoso (Abundante)
5. Muy pedregoso.

Drenaje ( D1 )

1. Drenaje excesivo
2. Moderadamente excesivo
3. Bueno
4. Moderadamente lento
5. Imperfecto (lento)
6. Pobre (muy lento)
7. Nulo o anegado.

Microrelieve ( E3 )

1. Liso
2. Ondulado suave
3. Ondulado

## 6.2 Clasificación de capacidad de uso por Asbana.

Este sistema de clasificación está basado, en el manual de procedimientos para presentación y realización de estudios detallados de suelos y clasificación de tierras para el cultivo del banano.

El sistema propuesto por Asbana, divide en cinco grados de actitud.

Grado 1. Tierras muy apropiadas para el cultivo, las cuales no presentan limitaciones para la obtención de producciones altas en forma sostenida. Son tierras planas, bien drenadas, con suelos muy profundos, de texturas medias, bien estructurados, permeables, fértiles, sin piedras, sin peligro de inundación.

Grado 2. Tierras apropiadas para el cultivo, con algunas limitaciones, pero no significativas para obtener producciones altas. Son tierras que presentan limitaciones como las siguientes, (solas o combinadas); con relieve ligeramente inclinado, profundidad, texturas ligeramente livianas o ligeramente pesadas, moderada fertilidad, levemente pedregosa, con drenaje moderadamente rápido a moderadamente lento, moderado riesgo de inundación.

Grado 3. Tierras moderadamente apropiadas. Con rendimientos más bajos que la anterior o que requieren de prácticas de adecuación a costos más altos, para obtener rendimientos económicamente rentables. Las limitaciones o deficiencias son las mismas que para la clase II, aunque más severas.

Grado 4. Tierras poco apropiadas. Con limitaciones como la anterior, solo que más fuertes, originando bajos rendimientos y que para aumentarlos, requieren de altos costos.

Grado 5. Tierras no apropiadas, debido a las severas limitaciones que impiden una producción económica ventajosa.

En el cuadro #2, se puede observar el sistema seguido para la clasificación de uso para el cultivo del banano, como así se adjunta una breve explicación de la leyenda en este caso.

CUADRO #2.

FORMULARIO DE UNIDADES PARA LA APTITUD DEL CULTIVO DEL BANANO						
Unidad	Profundidad	Textura	Pedregocidad	Drenaje	Pendiente	Clase
F1-2/P2	B	C	D	E	A	V s1,s5,d1
Dia-2/D2.3	D	A	A	C1	B	V s1
Dia-2/D3	D	A-B	A	C1	B	V s1
Dia-2.3/P1.2-X1	D	A	D	E	A	V s1-5
Dia-3	C	A	B	B	B	III s1
Dia-3/P1	C	A/B	C	A	B	V s5
Dia-3/P2	C	A/B	D	B	B	V s5
Dia-3/S1/2	C	A	A	B	B	III s1
Dia-3/S1-P1	C	A	C	B	B	V s5
Dia-3/D3	C	A	A	C1	A	III s1,d1
Dia-3/D2.3-P1	C	A	C	C1	B	V s5
Dia-3/D2.3	C	A/B	B	C1	A	III s1,d1
Dia-3/L2 P1	C	A/B	C	B	C-B	V s5
Dia-3/L2-D3-P1	C	A	C	C1	C	V s5
Dia-3/L2 P2	C/B	A	D	D	C	V s5,s1
Dia-3/L2	C	A	A	A	C	IV s1
Dia-3.4	C/B	A	A	A	A	III s1
Dia- 3.4/P1	C	A	D	A	A	Vss
Dia-4	B	A	A	A	A	II s1
Dia-4/s1	B	A	A	B	A	III s1-d1
Dia-4/s2	C/B	A	A	B	A	III s1-d1
Dia-4/L2 D3	C/B	A	A	C1	A	III d1-T1
Dia- 4.5/D3	B	A	A	C1	B	III d1
Dia-4.5/D3-S2	B	A	A	C1	A	III d1
Dia-5/s2	A	A	A	A	A	I
Ca-3	C	A	A	A	A	III s1-2
Ca-3/P1	C	A	C	A	B	V s5
Ca-3/D3	C	A	A	C1	B	III s1-d1
Cl-3/4	C/B	A	A	A	B	III II s1 T1
Ca-4	C/B	A	A	A	A	II s1 2
Ca-4/S1	B	A	A	A	A	II s1
Gui-3/G1	D	A/B	A	A/B	A	V s1
Chi-3	C	B	A	A	A	IV s1
Chi-3/P1	D/C	A/B	C	A	B	V s5
Chi-3/P1-D1	C	A/B	C	B/C	B	V s5
Chi-4/L2-3	C/B	A/B	A	A	C	III s1
Pr1-4	B	A/B	C	B/C	C	V s5
Pr1-4.5/D2.3	C/B	A/B	A	C2	A	IV d1
Pr1-4.5/D2.3-S2	B	A-B	A	C1	A	III d1
Pr1-5	A	A/B	A	B	A	II d1
Pr1-5/S2	B	A-B	A	B	A	II d1,s1
Pr1-5/D2.3-s2	A	A/B	A	C2	A	IV d1
Pr2-4/D2	C/B	A/B	A	C2	A	IV d1
Pr2-4.5/S2	B	A-B	A	B	A	II d1,s1

PARAMETROS UTILIZADOS PARA DETERMINACION DE LA APTITUD  
DE LAS TIERRAS PARA EL CULTIVO DEL BANANO

Profundidad

- A. Muy profundo más de 120 cms.
- B. Profundo 90-120 cms.
- C. Moderadamente profundo 60-90 cms.
- D. Superficial menos de 60 cms.

TEXTURA

- A. Franco, franco limoso, franco arenoso fino a muy fino.
- B. Franco arcilloso, franco arcillo limoso, franco arenoso muy fino y fino.
- C. Franco arenoso grueso o franco arenoso.
- D. Arcillo arenoso, arcillo limoso, arcilloso.
- E. Arcilloso, arenoso franco grueso, arenoso, gravilloso.

DRENAJE

- A. Suelos bien drenados con nivel freático a más de 120 cms.
- B. Suelos con drenaje moderadamente rápido o moderadamente lento, con nivel freático entre los 90 cms.
- C. Suelos con vetas inferiores

Pedregosidad

- A. Tierras sin piedras
- B. Pedregosidad leve
- C. Pedregosidad moderada
- D. Pedregosidad abundante
- E. Pedregosidad muy abundante

Pendiente

- A. Plano 0-1%
- B. Ligeramente inclinado 1-3%
- C. Inclinado 3-5%
- D. Ondulado más de 5

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- Asociación Bananera Nacional. 1990. Manual de procedimientos para la presentación y realización de estudio detallados de suelos y clasificación de tierras para el cultivo del Banano. Departamento de Investigaciones Agrícolas ASBANA. San José, Costa Rica.
- Centro Científico Tropical. 1985. Manual para la determinación de la capacidad de uso de las tierras de Costa Rica. CCT. San José, Costa Rica.
- de Bruin, Sytze. 1988. Estudio Semidetallado de suelos del asentamiento Neguev y áreas adyacentes. Field Reports No 24. Programa Zona Atlántica.
- FAO. 1977. Guia para la descripción de perfiles de suelos. 2 edición. Servicio de Fomento y Conservación de Recursos de suelos. Dirección de Fomento de Tierras y Agricultura. Roma, Italia.
- Soil Survey Staff. 1990. Keys to Soil Taxonomy, fourth edition. SMSS technical monograph no. 6. Blacksburg, Virginia, USA.

# ANEXOS



ANEXO 1.

INFORMACION CLIMATROLOGICA.

ESTACION METEOROLOGICA LOS DIAMANTES.

ELEVACION: 249 M.S.N.M.

LONGITUD 83 26'

LATITUD 10 13'

TEMPERATURA MINIMA ( ° C ).

	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	PROM
ENERO	18.9	19.9	18.3	20.9	17.9	19.0	19.9	19.2	19.2
FEBRERO	18.3	20.3	18.7	18.9	17.6	20.9	19.9	18.0	19.1
MARZO	19.0	21.4	18.6	18.2	18.8	20.6	19.4	18.1	19.2
ABRIL	19.8	20.8	19.8	18.6	19.7	20.6	20.4	19.7	20.0
MAYO	20.9	21.5	20.4	20.2	20.7	21.1	21.3	20.5	21.0
JUNIO	21.2	21.5	20.9	21.2	21.3	21.1	21.1	21.2	21.2
JULIO	21.2	21.6	20.1	20.6	21.1	21.6	20.8	20.9	21.0
AGOSTO	21.3	21.4	20.6	21.8	21.3	21.3	20.7	20.7	21.2
SETIEMBRE	20.9	20.9	20.2	20.2	21.1	21.3	21.2	20.8	20.8
OCTUBRE	20.6	20.7	20.6	20.0	21.3	21.5	20.9	20.4	20.8
NOVIEMBRE	20.1	20.5	20.0	19.7	20.5	20.8	20.0	20.7	20.3
DICIEMBRE	19.8	19.3	19.3	20.0	19.4	21.0	19.6	19.4	19.7
PROM	20.2	20.8	19.8	20.0	20.1	21.0	20.4	20.0	

ESTACION METEOROLOGICA LOS DIAMANTES.

ELEVACION: 249 M.S.N.M.

LONGITUD 83 26'

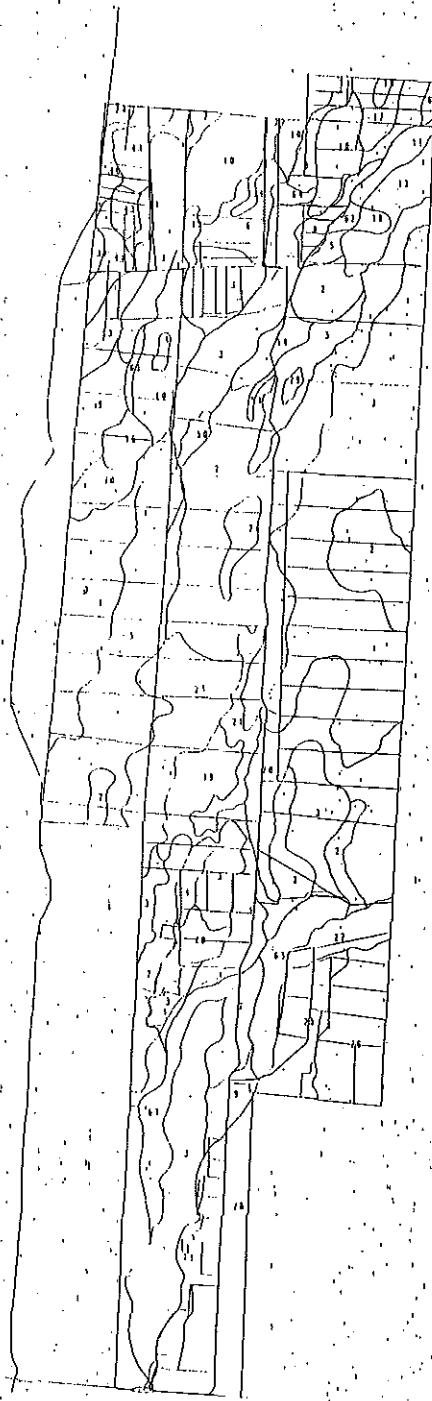
LATITUD 10 13'

TEMPERATURA MAXIMA ( ° C ).

	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	PROM
ENERO	28.6	27.4	26.7	27.1	26.2	27.1	27.6	27.5	27.3
FEBRERO	29.0	28.8	28.0	27.1	27.2	26.9	27.4	27.1	27.7
MARZO	29.7	28.9	28.5	28.3	27.3	29.2	27.5	27.1	28.3
ABRIL	28.9	30.2	30.0	30.5	28.0	27.5	30.2	28.2	29.2
MAYO	30.3	30.1	29.0	29.8	29.1	29.3	29.7	27.9	29.4
JUNIO	29.8	30.7	29.1	28.4	28.8	29.5	29.4	28.1	29.2
JULIO	28.2	29.2	28.8	28.2	27.7	28.7	28.5	28.1	28.4
AGOSTO	28.8	29.6	28.5	28.3	28.0	28.6	29.1	29.3	28.8
SETIEMBRE	28.9	29.7	29.2	29.4	28.5	29.5	28.9	28.7	29.1
OCTUBRE	28.1	28.7	28.0	28.6	28.3	28.3	28.3	27.8	28.3
NOVIEMBRE	28.4	28.4	27.0	27.9	28.5	26.8	26.0	28.3	27.7
DICIEMBRE	27.5	27.9	27.5	27.3	28.2	28.0	26.4	27.2	27.5
PROM	28.8	29.1	28.4	28.4	28.0	28.3	28.3	28.0	

ANEXO 2.

MAPA DE SUELOS.



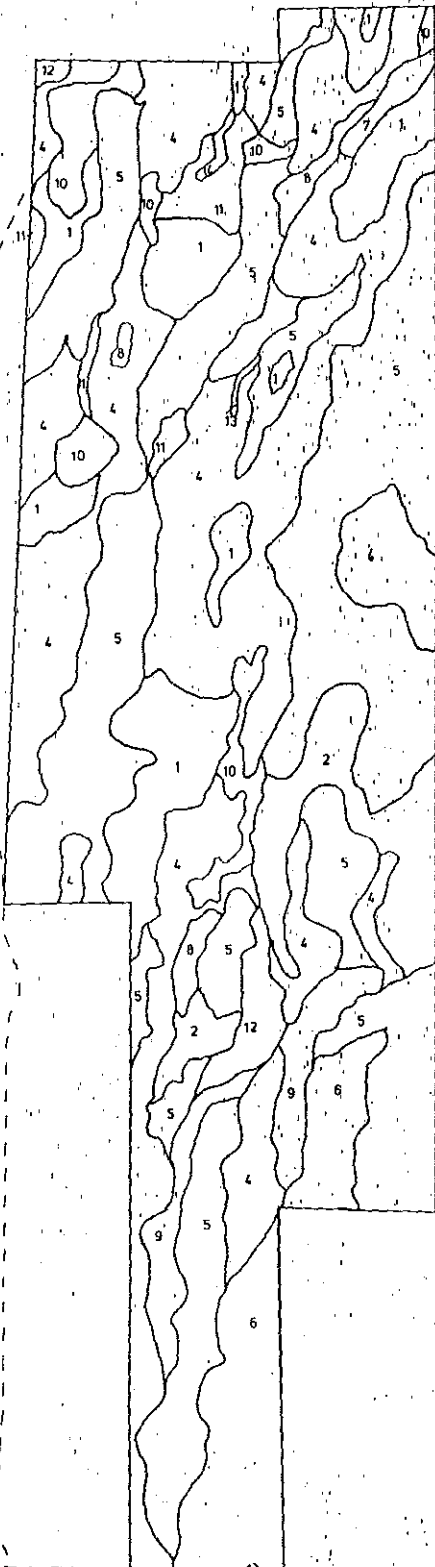
- 1 - D1A-1
- 2 - D1A-1
- 3 - D1A-1/2P1
- 4 - D1A-1/2P2
- 5 - D1A-1
- 6 - D1A-1/2P1-3
- 7 - D1A-1/2P1/2P2
- 8 - D1A-1/2P1/2P1/2P2
- 9 - D1A-1/2P1/2
- 10 - D1A-1-1/2P1/2
- 11 - D1A-1-1/2P1/2P1
- 12 - D1A-1
- 13 - D1A-1/2S1
- 14 - D1A-1/2S2
- 15 - D1A-1/2D3/2P2
- 16 - D1A-1/2D3/2P2
- 17 - D1A-1-1/2D3/2S2
- 18 - D1A-1/2S2
- 19 - CA-3
- 20 - CA-3/1/2P1
- 21 - CA-3/2P2
- 22 - CA-3-1
- 23 - CA-1
- 24 - CA-1/2P1
- 25 - CA-3
- 26 - CA-3/2P2
- 27 - CA-3-1/2P1
- 28 - CA-1/2P2
- 29 - PA-1
- 30 - PA-1/2S2
- 31 - PA-1/2D3/2S2
- 32 - SV-3
- 33 - PR2-4-1/2S2
- 34 - PR2-5/2S2
- 35 - PR1-4-1/2D3-1/2S2
- 36 - D1A-1-1/2D3-1/2P1
- 37 - D1A-1/2P1
- 38 - D1A-1/2D3/2P1/2P2
- 39 - D1A-1/2D3/2
- 40 - D1A-1/2P1/2S2
- 41 - D1A-1/2P1/2P1
- 42 - CA-1/2S1

PROGRAMA ZONA ATLANTICA  
 CATIE-MAG-UNW  
 PREPARADO POR I. C. VILLERUE  
 ASISTIDO POR J. P. OSGILBY Y W. C. HEINMANN

ESCALA 1 : 10000

ANEXO 3.

MAPA DE CAPACIDAD DE USO. POR C.C.T.



CORRELACIÓN

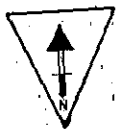
- 1-II
- 2-II s1-4
- 3-II e3, s1
- 4-III s1
- 5-III s1-4
- 6-III s1, e3
- 7-III s1-4, e3
- 8-VI s4
- 9-VI s1
- 10-VI d1
- 11-VI s1, d1
- 12-IX s1-4
- 13-IX d1
- 14-IX s1, d1

LEYENDA

- II Cultivos Anuales (Alto Rendimiento)
- III Cultivos Anuales (Moderado Rendimiento)
- VI Pastoreo Extensivo
- IX Producción Forestal, Extensiva

LIMITACIONES

- s1 Limitación por profundidad efectiva
- s4 Limitación por pedregosidad y/o rocosidad
- e3 Limitación por microrelieve
- d1 Limitación por condición de drenaje



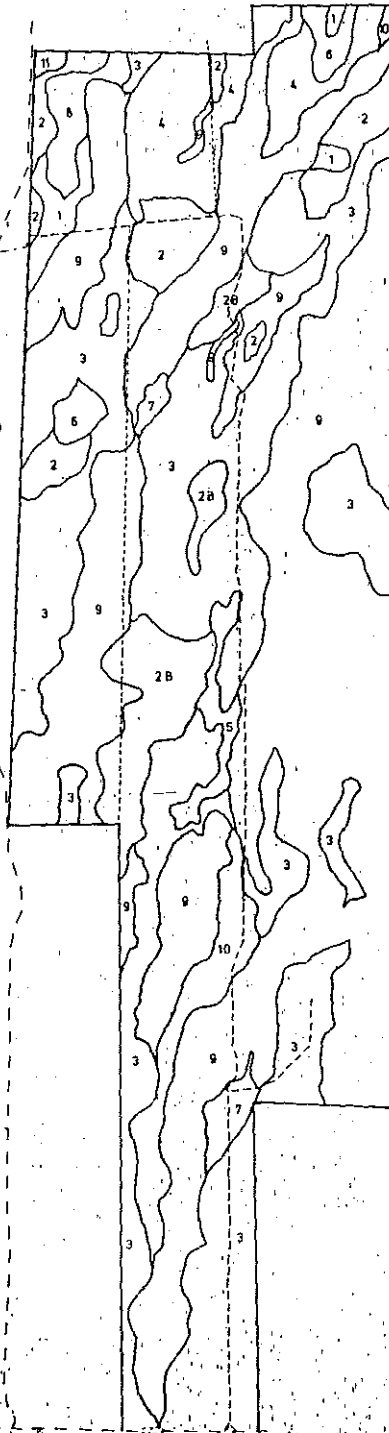
PROGRAMA ZONA ATLANTICA  
CATIE - MAG - UAW

PREPARADO POR L.G. VALVERDE

ASESORADO POR A.P. OOSTEROM

W.B. WIELEMAKER

ANEXO 4.  
 MAPA DE CAPACIDAD DE USO PARA BANANO.



CORRELACION:

- 1-1
- 2-II a1
- 2a-II a1, a2
- 3-III a1
- 4-III b1
- 5-III d1
- 6-III d1 (II a1-Potencial)
- 7-IV a1
- 8-IV d1 (III a1-Potencial)
- 9-V a5
- 10-V a1, a5
- 11-V a1

LEYENDA:

- (Grado I Tierras muy apropiadas)
- (Grado II Tierras apropiadas)
- (Grado III Tierras moderadamente apropiadas)
- (Grado IV Tierras poco apropiadas)
- (Grado V Tierras no apropiadas)

LIMITACIONES:

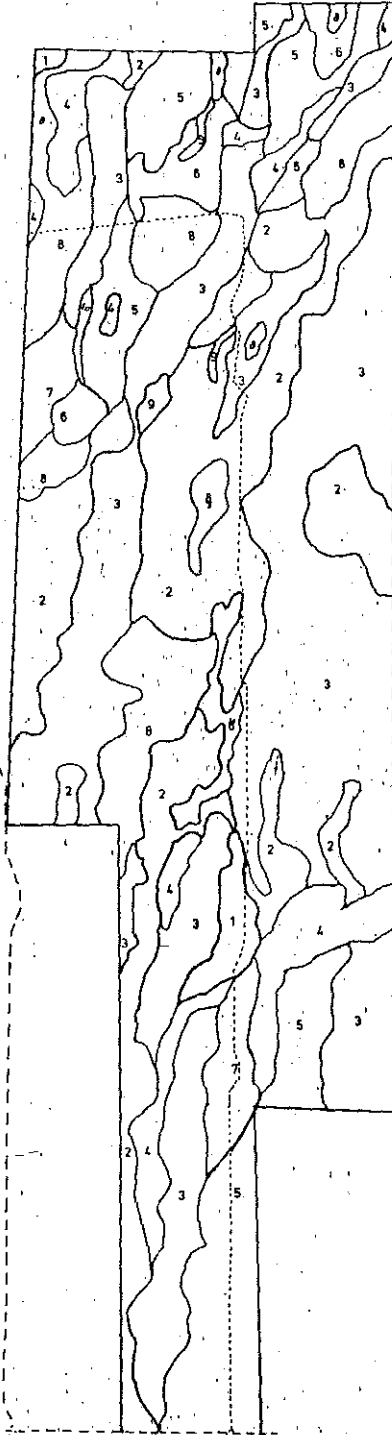
- (a1 Limitación por profundidad efectiva)
- (a2 Limitación por textura)
- (a5 Limitación por piedras)
- (d1 Limitación por condición de drenaje)
- (b1 Limitación por condición de pendiente)

PROGRAMA ZONA ATLANTICA  
 CATIE - MAG - UAW

PREPARADO POR L.G. VALVERDE  
 ASESORADO POR A.P. OOSTEROM Y  
 W.G. WIELEMAKER

ANEXO 5.

MAPA DE REORGANIZATION DE LA FINCA.



- 1 CULTIVO DE BAMBU Y PRODUCCION FORESTAL
- 2 CULTIVO DE BANANO (ANUALES Y PERENNES)
- 3 CULTIVO DE BAMBU CACAO Y FRUTALES
- 4 ACTIVIDAD GANADERA
- 5 CULTIVO DE BANANO CACAO Y FRUTALES
- 6 CULTIVO DE BANANO Y ACTIVIDAD GANADERA
- 7 CULTIVO DE CACAO Y FRUTALES (FORESTALES)
- 8 CULTIVO DE BANANO ANUALES Y PERENNES
- 9 FORESTALES
- 10 GANADERIA Y FRUTALES



PROGRAMA ZONA ATLANTICA  
CATIE - MAG - UAW

PREPARADO POR L.G. VALVERDE  
ASESORADO POR A.P. OOSTEROM Y  
W.G. WIELEMAKER

ESCALA 1 : 10000

**ANEXO # 6.**

**DESCRIPCIONES DE LOS PERFILES REPRESENTATIVOS.**

Nombre y número	Páginas
Suelo Flores. (Fl 003)	1
Suelo Los Diamantes. (DIA 004)	3
Suelo Los Diamantes. (DIA 005)	5
Suelo Los Diamantes. (DIA 006)	7
Suelo Los Diamantes. (DIA 011)	9
Suelo Los Diamantes. (DIA 015)	11
Suelo Guineas. (GUI 018)	13
Suelo Chirripó. (CHI 002)	15
Suelo El Prado. (PR 009)	17
Suelo El Prado. (PR 017)	19

ANEXO 7.

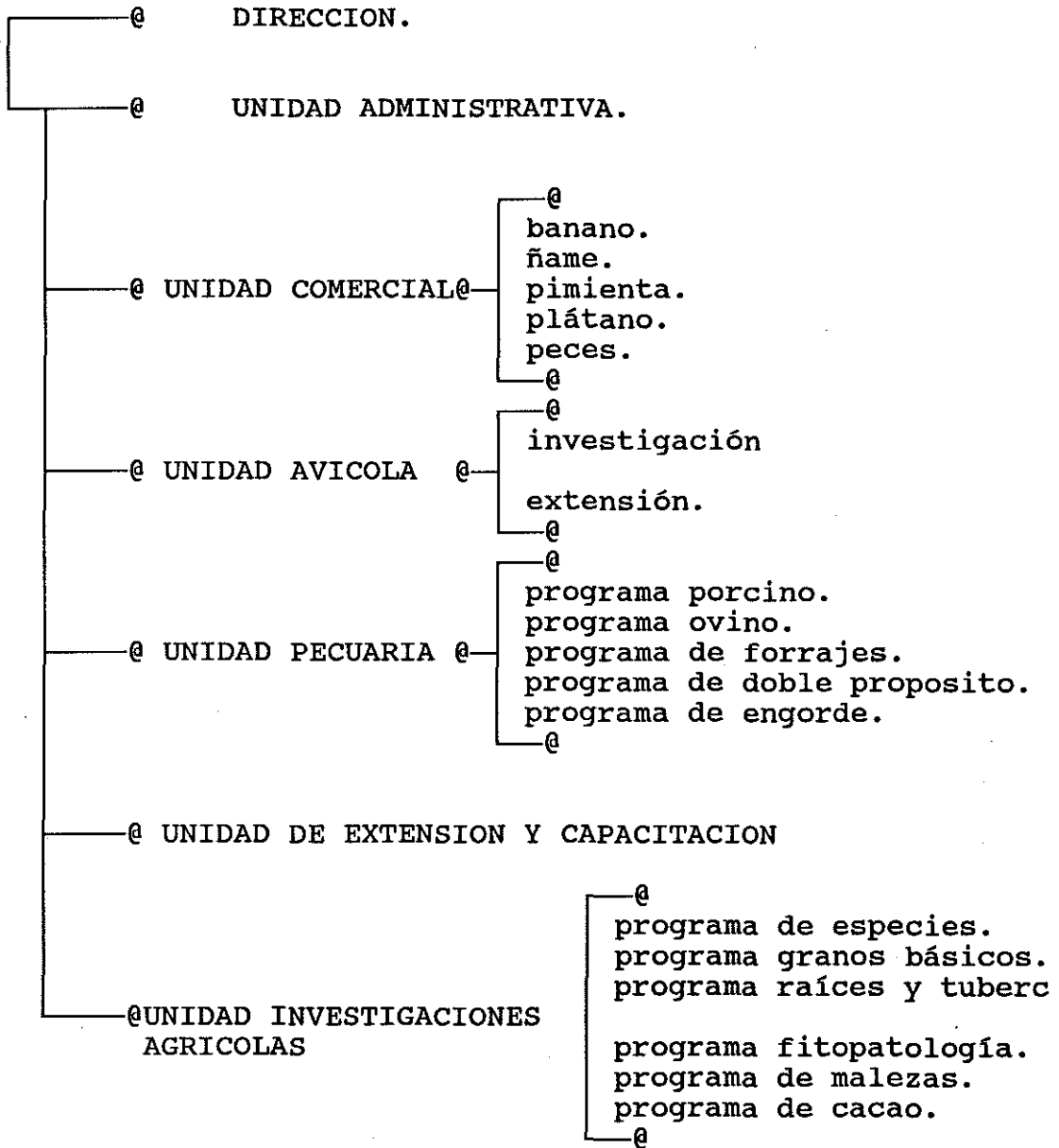
DATOS QUIMICOS Y FISICOS DE ALGUNOS PERFILES

Nombre y número

Suelo Flores. (Fl 003)  
Suelo Los Diamantes. (DIA 011)  
Suelo Los Diamantes. (DIA 015)  
Suelo Guineas. (Gui 018)  
Suelo Chirripó. (CHI 002)  
Suelo Prado. (PR 017)

ANEXO 8.

ORGANIGRAMA DE LA FINCA EXPERIMENTAL LOS DIAMANTES





## CARACTERISTICAS DEL PERFIL

- Au 0- 30 Pardo oscuro (10 Yr 3/3) en húmedo; franco; estructura moderada, en bloques angulares finos; friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; pocos poros, muy finos, discontinuos, intersticiales; raíces comunes y finas; límite neto y plano.
- AB 30- 52 Pardo oscuro (10 Yr 3/4) en húmedo; franco con poca grava angular; moteados gris, frecuentes, pequeños, definidos y bruscos; estructura débil, en bloques angulares finos; friable en húmedo y ligeramente adherente, ligeramente plástico en mojado; abundantes poros, continuos, muy finos a medianos, vesiculares; muy pocas raíces muy finas; límite gradual y plano; ligeramente tixotrópico.
- Bw 52- 91 Pardo (10 Yr 4/4) en húmedo; franco con poca grava angular; moteados gris y naranja, frecuentes, pequeños, definidos, brusco; estructura débil, en bloques angulares finos; friable en húmedo, ligeramente adherente y plástico en mojado; abundantes poros, continuos, finos, intersticiales; muy pocas raíces, finas; límite neto y irregular; ligeramente tixotrópico.
- 2A 91-120 Negro pardoso (10 Yr 2/2) en húmedo; franco arcilloso, con poca grava angular; estructura moderada, en bloques angulares muy finos; firme en húmedo, ligeramente adherente y plástico en mojado; frecuentes poros, continuos, muy finos, intersticiales; límite brusco y ondulado; muy tixotrópico.
- 2Bw + 120 Pardo amarillento apagado (10 Yr 5/4) en húmedo; franco arcillo arenoso; moteados gris, frecuentes, pequeños, indefinidos, brusco; estructura moderada, en bloques angulares muy finos; friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; frecuentes poros muy finos, continuos, intersticiales.

## INFORMACION GENERAL

- a- Número del perfil: DIA 017
- b- Nombre del suelo: El Prado
- c- Clasificación taxonómica: (Aquic Andic Dystropepts)
- d- Fecha de Observación: 18-12-89
- e- Autor: Guillermo Valverde.
- f- Ubicación: Finca experimental los Diamantes. Las Guineas. cerca de la plantación de pimienta.
- g- Altitud: 180 m.s.n.m. Fotografía: R-256, L-U, #44919
- h- Material madre: Aluvial(arena fina), depositado sobre un lahar.
- i- Formación geológica: Cuaternario, abajo oleocénico.
- j- Unidad geomorfológica: Abanico aluvial.
- k- Forma del terreno circundante: Casi plano.
- l- Pendiente donde el perfil está situado: 0.5%
- m- Profundidad de la capa freática: > 120 cm.
- n- Tipo de drenaje: Clase 3 (moderadamente drenado).
- o- Pedregosidad superficial: no hay.
- p- Evidencias de erosión y sedimentación: no hay.
- q- Uso actual del terreno: pasto y plátano.
- r- Fauna del suelo: Hormigas y lombrices.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL: DIA 002 Suelo: CHIRRIPO

Profundidad (cm)	Horizonte	%Arcilla	%Limo	%Arena	%Mat. Org.
0- 13	Ah1	24	32	44	9.1
13- 45	Bw	24	28	48	4.6

pH(H2O)	pH(KCl)	pH(NaF)	Ret. de P %	CIC -----	Ca meq/100 g	Mg	K -----
5.6	4.7	11.0	94	52.5	5.5	3.1	1.1
5.7	4.9	11.2	96	47.5	3.3	0.9	1.2

Na meq/100 g	Al+H	Sat. de Bases(%)	Al -----	Ca meq/100 ml	Mg	K -----	P - ug/ml -	Zn
0.33	0.0	19	0.10	4.5	2.1	0.4	7	3.0
0.30	0.0	12	0.10	3.0	1.2	0.5	7	2.0

Mn	Cu	Fe	B	S
----- ug/ml -----				
9	7	58	0.00	0.0
3	4	44	0.00	0.0

(-1 significa: no analizado)

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL: DIA 003 Suelo: FLORES

Profundidad (cm)	Horizonte	%Arcilla	%Limo	%Arena	%Mat. Org.
0- 27	Ah1	18	18	64	10.4
27- 35	Ah2	8	6	86	5.1

pH(H2O)	pH(KCl)	pH(NaF)	Ret. de P %	CIC	Ca meq/100 g	Mg	K
5.5	4.7	10.9	93	38.0	2.8	0.6	0.2
5.7	5.1	10.6	95	18.9	1.1	0.2	0.1

Na meq/100 g	Al+H	Sat. de Bases(%)	Al	Ca meq/100 ml	Mg	K	P	Zn
1.27	0.0	13	0.35	2.5	0.8	0.1	3	3.0
1.54	0.0	16	0.20	1.5	0.5	0.1	6	2.8

Mn	Cu	Fe	B	S
6	2	40	0.00	0.0
4	2	57	0.00	0.0

(-1 significa: no analizado)

**DATOS ANALITICOS DEL PERFIL: DIA 009 Suelo: EL PRADO**

---

Profundidad (cm)	Horizonte	%Arcilla	%Limo	%Arena	%Mat. Org.
0- 25	Ap	22	24	54	8.0
25- 53	Bw	16	24	60	3.8
53- 75	BwC	14	20	66	1.3
75-126	A2	28	28	44	3.0
>126	2Bw	16	20	64	1.3

pH(H2O)	pH(KCl)	pH(NaF)	Ret. de P %	CIC -----	Ca meq/100 g	Mg	K
5.6	4.7	9.7	78	37.7	6.4	2.4	1.1
6.2	5.2	10.2	90	23.6	4.5	1.0	0.4
6.2	5.0	9.7	74	22.0	5.9	1.4	0.8
6.4	5.0	9.2	73	37.4	11.8	2.3	0.7
6.4	5.3	9.8	78	28.6	7.0	1.5	0.2

Na	Al+H	Sat. de Bases(%)	Al	Ca	Mg	K	P	Zn
meq/100 g			----- meq/100 ml -----				- ug/ml -	
1.56	0.0	30	0.25	5.5	2.3	0.4	19	2.0
2.35	0.0	35	0.15	3.5	1.0	0.2	7	2.0
4.24	0.0	56	0.15	6.0	1.7	0.4	9	2.2
3.62	0.0	49	0.15	10.5	2.2	0.3	15	2.4
2.00	0.0	37	0.15	5.0	1.2	0.1	13	2.4

Mn	Cu	Fe	B	S
----- ug/ml -----				
4	3	72	0.00	0.0
3	3	45	0.00	0.0
4	3	34	0.00	0.0
4	7	97	0.00	0.0
3	2	20	0.00	0.0

(-l significa: no analizado)

-----  
**DATOS ANALITICOS DEL PERFIL: DIA 011 Suelo: LOS DIAMANTES**  
 -----

Profundidad (cm)	Horizonte	%Arcilla	%Limo	%Arena	%Mat. Org.
0- 7	Ah1	12	24	64	6.7
7- 30	Ah2	0	0	0	3.8
30- 72	Ah3	6	14	80	1.3
72-121	Ah4	0	0	0	0.5

pH(H2O)	pH(KCl)	pH(NaF)	Ret. de P %	CIC -----	Ca meq/100 g	Mg	K -----
5.8	5.2	9.7	66	28.9	6.9	3.1	1.1
5.8	5.2	9.7	76	13.8	2.7	0.3	0.1
6.0	5.8	10.1	66	35.8	1.9	0.7	0.5
6.9	0.0	0.0	38	25.9	2.6	0.7	0.2

Na meq/100 g	Al+H	Sat. de Bases(%)	Al -----	Ca meq/100 ml	Mg	K -----	P - ug/ml -	Zn
1.47	0.0	44	0.20	5.5	2.6	0.7	8	4.0
1.43	0.0	33	0.20	4.5	1.4	0.4	7	2.2
1.19	0.0	12	0.15	3.0	0.6	0.1	7	2.2
1.70	0.0	20	0.15	8.5	2.3	0.7	17	3.0

Mn -----	Cu	Fe ug/ml	B -----	S -----
7	3	47	0.00	0.0
4	3	50	0.00	0.0
3	3	22	0.00	0.0
2	8	45	0.00	0.0

(-1 significa: no analizado)

-----  
**DATOS ANALITICOS DEL PERFIL: DIA 015 Suelo: LOS DIAMANTES**  
 -----

Profundidad (cm)	Horizonte	%Arcilla	%Limo	%Arena	%Mat. Org.
0- 20	Au1	18	24	58	8.8
20- 50	Au2	14	20	66	6.2
50- 75	Au3	8	12	80	2.1

pH(H2O)	pH(KCl)	pH(NaF)	Ret. de P %	CIC -----	Ca meq/100 g	Mg	K
5.4	4.8	10.7	89	21.2	1.8	0.3	0.2
5.6	5.1	10.5	92	33.5	7.3	2.1	0.8
6.1	5.7	10.2	88	31.6	7.7	2.0	0.4

Na meq/100 g	Al+H	Sat. de Bases(%)	Al -----	Ca meq/100 ml	Mg	K -----	P - ug/ml -	Zn
1.76	0.0	19	0.60	2.5	0.7	0.3	12	2.5
3.08	0.0	40	0.20	3.5	0.8	0.1	13	2.0
1.70	0.0	37	0.15	3.0	0.8	0.1	12	2.4

Mn	Cu	Fe	B	S
----- ug/ml -----				
5	3	92	0.00	0.0
3	2	58	0.00	0.0
2	2	40	0.00	0.0

(-1 significa: no analizado)

**DATOS ANALITICOS DEL PERFIL: DIA 017 Suelo: EL PRADO**

---

Profundidad (cm)	Horizonte	%Arcilla	%Limo	%Arena	%Mat. Org.
0- 15	Au	18	30	52	4.6
15- 40	Ab	20	36	44	4.6
40- 65	Bw	0	0	0	0.8
65- 94	Bw	0	0	0	1.3
94-120	A2	24	32	44	3.2

pH(H2O)	pH(KCl)	pH(NaF)	Ret. de P %	CIC -----	Ca meq/100 g	Mg -----	K -----
5.7	4.7	9.3	70	31.1	5.3	1.6	0.1
5.9	4.7	9.4	76	17.3	21.3	0.7	0.1
6.4	0.0	0.0	56	29.7	4.1	3.8	0.2
6.8	0.0	0.0	50	33.9	3.7	0.8	0.1
6.7	5.5	8.9	54	39.0	5.5	0.9	0.1

Na meq/100 g	Al+H	Sat. de Bases(%)	Al -----	Ca meq/100 ml	Mg -----	K -----	P - ug/ml -	Zn -----
1.75	0.0	28	0.35	8.0	2.4	0.3	15	3.4
0.06	0.0	128	0.30	9.0	2.4	0.2	13	3.2
1.32	0.0	32	0.15	11.0	3.7	0.2	12	2.6
1.65	0.0	19	0.15	14.5	5.0	0.2	17	3.4
2.14	0.0	22	0.15	15.0	5.3	0.3	15	3.0

Mn -----	Cu -----	Fe ug/ml	B -----	S -----
4	4	+100	0.00	0.0
4	4	+100	0.00	0.0
3	4	55	0.00	0.0
2	14	33	0.00	0.0
4	10	60	0.00	0.0

(-1 significa: no analizado)



-----  
**DATOS ANALITICOS DEL PERFIL: DIA 018 Suelo: GUINEAS**  
 -----

Profundidad (cm)	Horizonte	%Arcilla	%Limo	%Arena	%Mat. Org.
0- 30	Ap	12	28	60	5.9
30- 50	Bw	10	24	66	1.6

pH(H2O)	pH(KCl)	pH(NaF)	Ret. de P %	CIC -----	Ca meq/100 g	Mg	K -----
5.6	4.7	11.0	86	38.5	4.5	0.7	0.3
6.1	5.2	11.0	82	18.7	2.6	0.5	0.5

Na meq/100 g	Al+H	Sat. de Bases(%)	Al -----	Ca meq/100 ml	Mg	K -----	P - ug/ml -	Zn
0.27	0.0	15	0.10	3.0	0.7	0.2	12	2.6
0.22	0.0	20	0.10	2.0	0.6	0.3	7	2.0

Mn	Cu	Fe ug/ml	B	S
2	5	43	0.00	0.0
1	3	15	0.00	0.0

(-1 significa: no analizado)

## CARACTERISTICAS DEL PERFIL

- Ap 0- 25 Pardo oscuro (10 Yr 3/3) en húmedo; franco con poca grava angular y redondeada; moteados naranjas, frecuentes, pequeños, definidos, bruscos estructura moderada, en bloques sub-angulares muy finos a finos; firme en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; poros comunes, muy finos, continuos, intersticiales; raíces comunes, muy finas y finas; límite neto y ondulado.
- Bw 25- 53 Pardo oscuro (10 Yr 3/4) en húmedo; franco con poca grava angular; estructura maciza porosa; friable en húmedo, ligeramente adherente, ligeramente plástico en mojado; frecuentes poros, muy finos y finos, continuos, intersticiales; pocas raíces finas; límite gradual y ondulado; ligeramente tixotrópico.
- BwC 53- 70 Pardo amarillento apagado (10 Yr 5/4) en húmedo; areno francoso, con arena gruesa; macizo poroso; muy friable, no adherente y no plástico; frecuentes poros, finos, continuos, intersticiales; muy pocas raíces, muy finas; límite neto y ondulado; tixotrópico.
- 2A 70-126 Negro pardoso (10 Yr 2/3) en húmedo; franco arcilloso; estructura moderada, en bloques angulares finos; friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; frecuentes poros, finos, continuos, intersticiales; límite gradual y ondulado; ligeramente tixotrópico.
- 2Bw +126 Pardo (10 Yr 4/6) en húmedo; franco arenoso; macizo poroso; friable en húmedo, no plástico y no adherente; frecuentes poros, muy finos y finos intersticiales; tixotrópico..

## INFORMACION GENERAL

- a- Número del perfil: DIA 009
- b- Nombre del suelo: El Prado
- c- Clasificación taxonómica: (Aguic Andic Dystropepts)
- d- Fecha de observación: 18-12-1989
- e- Autor: Guillermo Valverde
- f- Ubicación: Finca experimental los Diamantes, proyecto ovino.
- g- Fotografía: R-256, L-U, #44919
- h- Altitud: 190 m.s.n.m.
- i- Material madre: Aluvial compuesto por grava y arena angular, poco surtido.
- j- Formación geológica: Oleocénica.
- k- Unidad geomorfológica: Dique natural.
- l- Forma del terreno circundante: Casi plano.
- m- Pendiente donde el perfil está situado: 0%
- n- Profundidad de la capa freática: > 200 cm.
- o- Tipo de drenaje: Clase 4 (bien drenado).
- p- Pedregosidad superficial: no hay.
- q- Evidencias de erosión y sedimentación: no hay
- r- Uso actual del terreno: Pastoreo de ovejas.
- s- Fauna del suelo: lombrices, hormigas

## DESCRIPCION DEL PERFIL

- AH1 0-13 Negro pardoso ( 10Yr 2/3 ) en húmedo; Franco, con poca grava; estructura moderada en bloques angulares, muy finos a finos; friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; poros frecuentes muy finos y discontinuos y intersticiales; raíces comunes y finas; límite neto plano.
- 13-45 Café oscuro ( 10Yr 3/4 ) en húmedo; franco limoso, ligeramente pedregoso con grava; estructura migajosa a mazisa porosa; muy friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; pocos poros muy finos y continuos vesicular; raíces comunes y muy finas; tixotrópico; límite gradual y ondulado.
- 45-60 Pardo a pardo oscuro ( 10Yr 4/4 ) en húmedo; Franco a franco arcilloso, ligeramente pedregoso con grava, estructura migajosa moderada bloques subangulares muy finos; ligeramente adherente ligeramente plástico en mojado; poros frecuentes muy finos continuos y vesiculares; raíces pocas y muy finas; poca tixotropía; límite gradual e irregular.
- + 60 Material compuesto de arena , grava y piedra angular, cementado con contacto paralítico.
- \* Obs. La piedra y grava son angulares; con meteorización ligera a moderada.

## INFORMACION GENERAL

- a- Número del perfil: DIA 002
- b- Nombre del suelo : Chirripó
- c- Clasificación Taxonómica: (Typic Hapludands)
- d- Fecha de observación: 19-12-1989
- e- Autor: Wim Wielemaker, Luis Quiros, Guillermo Valverde
- f- Ubicación: Estación Experimental los Diamantes. A 100 metros al oeste, de la lechería de la finca. A unos dos kilómetros al norte de las oficinas de Diamantes, camino interno de la finca.
- g- Fotografía: R-256, L-U, #44922
- h- Altitud: 250 m.s.n.m.
- i- Material madre: lahar de composición andesítica.
- j- Formación geológica: Cuaternario
- k- Unidad geomorfológica: Abanico ligeramente disectado.
- l- Forma del terreno circundante: Ondulado
- m- Pendiente donde el perfil está situado: 0%
- n- Profundidad de la capa freática: >120 cm
- o- Tipo de drenaje: Clase 4 ( bien drenado)
- p- Pedregocidad superficial: clase 1 ( ligeramente pedregoso)
- q- Evidencias de erosión y compactación: no hay
- r- Uso actual del terreno: pasto ( 90% natural y 10% estrella)
- s- Fauna del suelo: lombrices

## CARACTERISTICAS DEL PERFIL

- Ap 0- 20 Pardo oscuro (10Yr 3/3) en húmedo; franco, con poca grava; estructura maciza en bloques angulares; ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; pocos poros muy finos, continuos y intersticiales; raíces muy pocas finas; límite brusco plano.
- Bw 20-38 Pardo (10Yr 4/6) en húmedo; Franco arcillo arenoso; estructura maciza porosa; ligeramente adherente y lig. plástico en mojado; muchos poros muy finos continuos e intersticiales; límite neto ondulado; poco tixotrópico.
- Cr + 38 Pardo amarillo (10 Yr5/2) en húmedo; poca grava; pocos moteados pequeños definidos,bruscos de color naranja; poros frecuentes muy finos a finos discontinuos e intersticiales.
- Obs: En el horizonte Cr, se presenta grava y arena angular, cementada.1

## INFORMACION GENERAL

- a- Número del perfil: DIA 018
- b- Nombre del suelo : Guineas
- c- Clasificación taxonómica: (Andic Humitropepts, Typic Hapludands)
- d- Fecha de observación: 19-12-89
- e- Autor: Willem Wielemaker, Luis Quiros, Guillermo Valverde
- f- Ubicación: Estación Experimental los Diamantes (guineas), a un lado del camino que conduce a los estanques de Asbana.
- g- Fotografía: R-256, L-U, #44919
- h- Altitud: 170 m.s.n.m.
- i- Material madre: corriente de lodo de composición andesítica (grava y arena).
- j- Formación geológica: Cuaternario
- k- Unidad geomorfológica: Abanico
- l- Forma del terreno circundante: Plano
- m- Pendiente donde el perfil está situado: 0
- n- Profundidad de la capa freática: > 170 cm
- o- Tipo de drenaje: Clase 3
- p- Pedregocidad superficial: no hay
- q- Evidencias de erosión y compactación: ( por labranza)
- r- Uso actual del terreno: cultivo de yuca y malanga
- s- Fauna del suelo: hormigas y lombrices

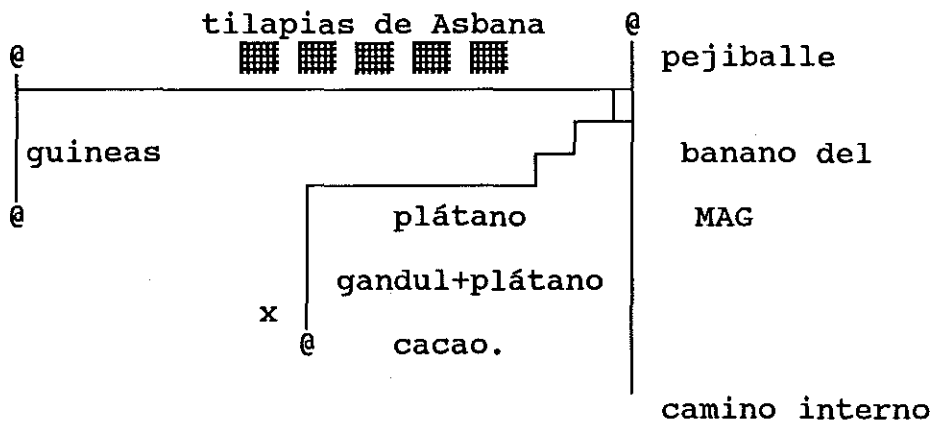
## CARACTERISTICAS DEL PERFIL

- Au1 0- 20 Negro pardoso (10 Yr 2/3) en húmedo; franco con poca grava; estructura moderada, en bloques subangulares muy finos a finos; friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; pocos poros, muy finos y finos, continuos, vesiculares; raíces comunes y muy finas a finas; límite neto y plano; tixotrópico.
- Au2 20-50 Pardo oscuro (10 Yr 3/3) en húmedo; franco arenoso, con poca grava; macizo poroso; friable en húmedo, ligeramente adherente y no plástico en mojado; frecuentes poros, muy finos, continuos, vesiculares; raíces comunes y muy finas a finas; límite neto y ondulado; tixotrópico.
- Au3 50-70 Pardo oscuro (10 Yr 3/4) en húmedo; arena francosa, con poca grava y ligeramente pedregoso; estructura débil, migajosa fina; muy friable en húmedo; pocos poros, muy finos a finos, discontinuos, intersticiales; pocas raíces, finas; límite brusco y ondulado; tixotrópico.
- C +70 Arena, grava, piedras, redondeadas y todo el material está suelto.



## INFORMACION GENERAL

- a- Número del perfil: DIA 015
- b- Nombre del suelo: Los Diamantes
- c- Clasificación taxonómica: (Typic Hapludans)
- d- Fecha de observación: 6-12-89
- e- Autor: Guillermo Valverde.
- f- Ubicación: Finca Experimental los Diamantes.



- g- Altitud: 185 m.s.n.m. Fotografía: R-256, L-U, #44919
- h- Material madre: Aluvión de composición andesítica.
- i- Formación geológica: Oleocénica.
- j- Unidad geomorfológica: Abanico aluvial.
- k- Forma del terreno circundante: Casi plano.
- l- Pendiente donde el perfil está situado: 0.5%
- m- Profundidad de la capa freática: 65 cm.
- n- Tipo de drenaje: Clase 4 (bien drenado).
- o- Pedregosidad superficial: no hay.
- p- Evidencias de erosión y sedimentación: no hay.
- q- Uso actual del terreno: Cacao.
- r- Fauna del suelo: lombrices y hormigas.

## CARACTERISTICAS DEL PERFIL

- Ah1 0-7 Pardo oscuro (10Yr 3/3); franco; estructura moderada en bloques sub angulares, finos a medianos; firme en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; pocos poros, muy finos, continuos y intersticiales; muchas raíces, finas y medianas; límite brusco y plano.
- Ah2 7-30 Pardo oscuro (10Yr 3/4); franco arenoso; con moteados gris naranja, pocos, pequeños, indefinidos y bruscos; estructura debil, en bloques sub angulares medianos y grandes; friable en húmedo, ligeramente adherente en mojado; muchos poros, finos, continuos y tubulares; pocas raíces, finas a medianas; ligeramente tixotrópico; límite neto y ondulado.
- Ah3 30-72 Pardo (10Yr 4/4); franco arenoso; con moteados anaranjados y grises, pocos, grandes, indefinidos y netos; estructura maciza porosa; firme en húmedo, no adherente y no plástico en mojado; muchos poros, finos, continuos y intersticiales; muy pocas raíces, finas; ligeramente tixotrópico; límite gradual y ondulado.
- Ah4 72-121. Pardo (10Yr 4/6); arena francosa; con moteados anaranjados y grises, pocos, medianos, definidos y netos; estructura maciza a cementada; firme en húmedo y ligeramente adherente en mojado; pocos poros, finos, continuos y vesiculares; tixotrópico.
- C A más de 121 cm se encuentra la arena

## INFORMACION GENERAL

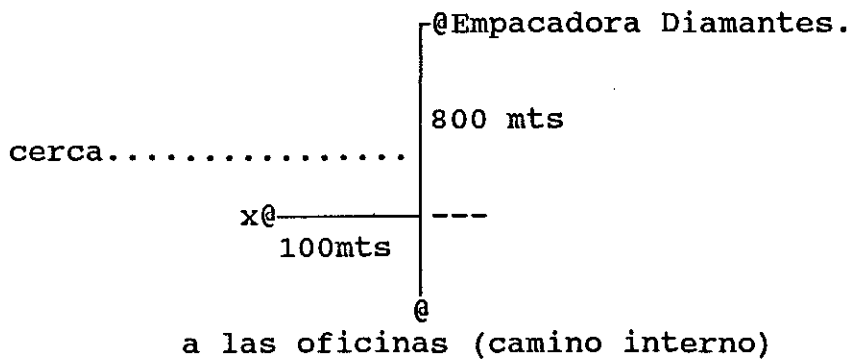
- a- Nombre del perfil: DIA 011
- b- Nombre del suelo: Los Diamantes
- c- Clasificación taxonómica: (Typic Hapludands)
- d- Fecha de observación: 7-12-89
- e- Autor: Guillermo Valverde, Luis Quiros
- f- Ubicación: Finca los diamantes, de la planta procesadora de bananos, 300 metros al noroeste, plantación nueva de bananos.
- g- Fotografía: R-256, L-U, # 44918
- h- Altitud: 190 m.s.n.m.
- i- Material madre: aluvión
- j- Formación geológica: cuaternario
- k- Unidad geomorfológica: abanico aluvial
- l- Forma del terreno circundante: ondulado
- m- Pendiente donde el perfil esta situado: 0%
- n- Profundidad de la capa freática: 150 cm.
- o- Tipo de drenaje: clase 3 (moderadamente bien drenado)
- p- Pedregosidad superficial: no evidente
- q- Evidencias de erosión y sedimentación: no hay
- r- Uso actual del terreno: plantación nueva de bananos
- s- Fauna del suelo: hormigas, lombrices y termitas.

## CARACTERISTICAS DEL PERFIL

- AH1 0-13 Negro pardoso (10Yr 2/3) en húmedo; Franco; estructura moderada bloques subangulares muy finos; friable en húmedo ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; pocos poros finos discontinuos e intersticiales; raíces comunes muy finas a finas; límite neto plano.
- AH2 13-58 Pardo oscuro (10Yr3/3) en húmedo; Franco arenoso ligeramente pedregoso con pedregones; estructura moderada bloques angulares y sub-angulares finos; muy friable en húmedo ligeramente adherente no plástico en mojado; poros comunes finos continuos e intersticiales; raíces pocas y finas; límite gradual y plano; ligeramente tixotrópico.
- Ah3 58-70 Café oscuro (10Yr 3/4) en húmedo; arena francosa, ligeramente pedregoso con grava; estructura macizo poroso; no adherente no plástico en mojado, poros comunes finos continuos e intersticiales; raíces pocas y finas; límite neto; tixotrópico.
- C1 >70 arenón con mucha grava.

INFORMACION GENERAL

- a- Número del perfil: Día 006
- b- Nombre del suelo : Los Diamantes
- c- Clasificación taxonómica: (Typic Hapludands)
- d- Fecha de observación: 11-12- 1989
- e- Autor: Guillermo Valverde
- f- Ubicación: Estación experimental los Diamantes (potrero abril)



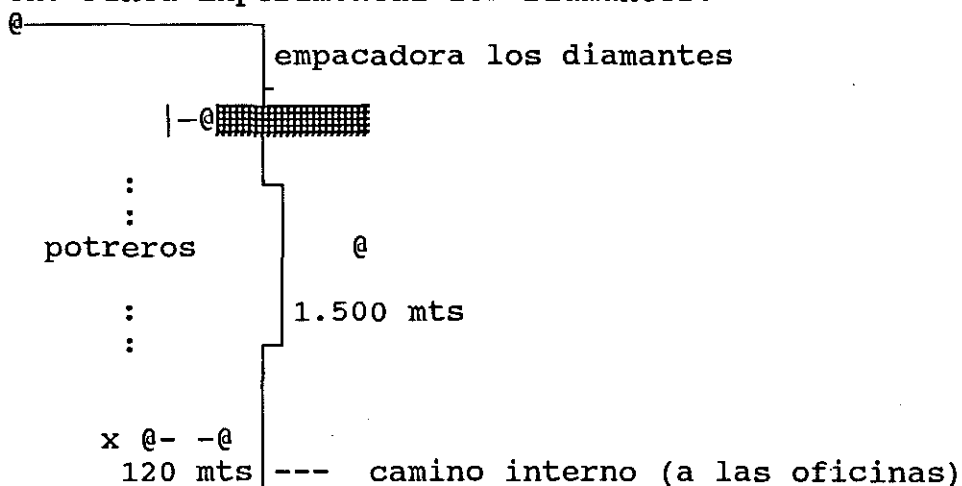
- g- Fotografía: R-256, L-U, #44920
- h- Altitud: 210 m.s.n.m.
- i- Material madre: Aluvión
- j- Formación geológica: Oleocénico
- k- Unidad geomorfológica: Abanico aluvial
- l- Forma del terreno circundante: plano casi plano
- m- Pendiente donde el perfil está situado: 2%
- n- Profundidad de la capa freática: >150
- o- Tipo de drenaje: clase 4
- p- Pedregocidad superficial: pedregón (clase 1)
- q- Evidencias de erosión y compactación: no hay
- r- Uso actual del terreno: pasto
- s- Fauna del suelo: lombrices hormigas y jobotos.

## CARACTERISTICAS DEL PERFIL

- Au1 0-32 Pardo oscuro (10 Yr 3/3) en húmedo; franco; estructura débil, en bloques sub angulares finos y medianos; friable en húmedo y ligeramente adherente, ligeramente plástico en mojado; pocos poros, muy finos a finos, discontinuos, intersticiales; raíces comunes muy finas a medianas; límite neto y plano.
- Au2 32-64 Pardo (10 Yr 4/4) en húmedo; franco arenoso, ligeramente pedregoso; macizo poroso; muy friable en húmedo; ligeramente adherente ligeramente plástico en mojado; frecuentes poros finos, continuos, intersticiales; pocas raíces muy finas a medianas; límite neto y ondulado; ligeramente tixotrópico.
- Au3 64-80 Pardo (10 Yr 4/6) en húmedo; arena francosa, con poco grava y ligeramente pedregoso; moteados naranja frecuentes, pequeños, definidos, brusco; macizo poroso; muy friable en húmedo, no adherente no plástico; pocas concreciones, pequeñas, blandas, irregulares de color negro y amarillo; frecuentes poros muy finos, continuos, intersticiales; límite brusco y plano; tixotrópico.
- C +80 Arena gruesa, con grava y piedras redondeadas.

## INFORMACION GENERAL

- a- Número del perfil: DIA 005
- b- Nombre del suelo: Los Diamantes
- c- Clasificación taxonómica: (Typic Hapludands)
- d- Fecha de observación: 20-12-89
- e- Autor: Guillermo Valverde, Luis Quiros.
- f- Ubicación: Finca Experimental los Diamantes.



- g- Altitud: 220 m.s.n.m. Fotografía: R-256, L-U, #44920
- h- Material madre: Aluvial (arena gruesa, con piedras).
- i- Formación geológica: Oleocénica
- j- Unidad geomorfológica: Abanico aluvial.
- k- Forma del terreno circundante: Casi plano.
- l- Pendiente donde el perfil está situado: 1.5%
- m- Profundidad de la capa freática: 60 cm.
- n- Tipo de drenaje: Clase 2 (imperfectamente drenado).
- p- Evidencias de erosión y sedimentación: Se presenta compactación, por influencia de maquinaria y pisoteo de ganado.
- q- Uso actual: Pasto
- r- Fauna: lombrices y hormigas.

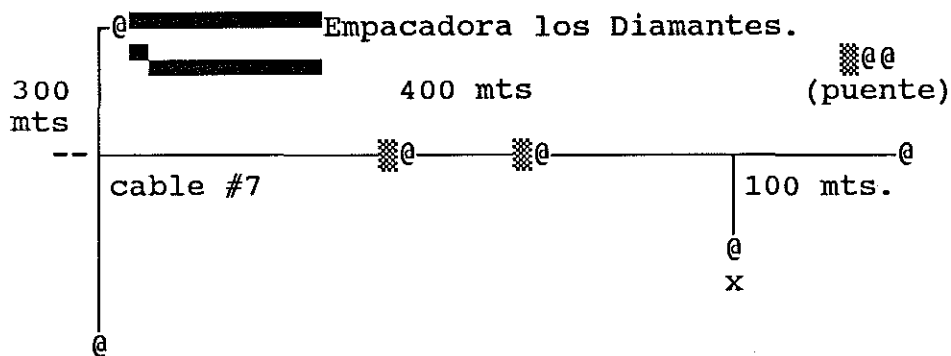
## CARACTERISTICAS DEL PERFIL

- Ah1 0-10 Negro pardoso (10Yr 2/3) en húmedo; franco con poca grava; estructura moderada bloques angulares muy finos; firme en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico; poros frecuentes muy finos discontinuos e intersticiales; raíces pocas muy finas a medianas; límite neto y plano; ligeramente tixotrópico.
- Ah2 10-40 Negro Pardoso (10Yr 2/3) en húmedo; franco pedregoso; macizo poroso; friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en mojado; poros frecuentes muy finos continuos y tubulares; raíces pocas muy finas a finas; límite neto y plano; tixotrópico.
- Ah3 40-70 Macizo poroso; arena francosa, con grava, pedregoso; suelto en húmedo, ligeramente adherente, y no plástico en mojado; poros frecuentes muy finos, continuos e intersticiales; límite neto plano; tixotrópico.
- C >70 Arena suelta y piedra gruesa.



## INFORMACION GENERAL

- a- Número del perfil: Día 004
- b- Nombre del suelo : Los Diamantes
- c- Clasificación taxonómica: (Typic Hapludands)
- d- Fecha de observación: 06-12-89
- e- Autor: Guillermo Valverde
- f- Ubicación: Estación Experimental Los Diamantes ( cable 7)



a las oficinas. (camino interno)

- g- Fotografía: R-256, L-U, #44920
- h- Altitud: 210 m.s.n.m.
- i- Material madre: Aluvión
- j- Formación geológica:
- k- Unidad geomorfológica: Abanico aluvial
- l- Forma del terreno circundante: casi plano (0-2%)
- m- Pendiente donde el perfil está situado: 1%
- n- Profundidad de la capa freática: > 120 cm
- o- Tipo de drenaje: Clase 4
- p- Pedregocidad superficial: moderadamente pedregoso
- q- Evidencias de erosión y compactación: No hay
- r- Uso actual del terreno: Bananas
- s- Fauna del suelo: hormigas lombrices y nemátodos

## CARACTERISTICAS DEL PERFIL

- AH1 0- 27 Negro pardoso (10 Yr 2/3) en húmedo; franco, ligeramente pedregoso; estructura moderada en bloques sub-angulares muy finos a finos; friable en húmedo, ligeramente adherente y plástico en mojado; pocos poros muy finos, continuos y intersticiales; raíces comunes y finas; límite neto y plano.
- AH2 27-32/35 Negro pardoso (10Yr 3/2) en húmedo; arena francosa, pedregoso; estructura fuerte migajosa muy fina; ligeramente adherente y plástico en húmedo; frecuentes pocos poros muy finos, continuos y intersticiales; raíces pocas y muy finas; tixotrópico.
- C >32/35 arena o arenon con piedras redondeadas.

## INFORMACION GENERAL

- a- Número del perfil: DIA 003
- b- Nombre del suelo : Flores
- c- Clasificación taxonómica: (Typic Tropofluvents)
- d- Fecha de observación: 18-12-1989
- e- Autor: Guillermo Valverde, Luis Quiros.
- f- Ubicación: Estación Experimental los Diamantes. Proyecto de bambú, a unos 2.5 kilómetros al norte de las oficinas de Los Diamantes, por el camino interno de la finca.
- g- Fotografía: R-256, L-U, # 44922
- h- Altitud: 235 m.s.n.m.
- i- Material madre: Aluvión
- j- Formación geológica: Cuaternaria
- k- Unidad geomorfológica: Abanico aluvial
- l- Forma del terreno circundante: casi plano
- m- Pendiente donde el perfil está situado: 0%
- n- Profundidad de la capa freática: >110 cm
- o- Tipo de drenaje: clase 4 (bien drenado)
- p- Pedregosidad superficial: moderadamente pedregoso
- q- Evidencias de erosión y compactación: no hay
- r- Uso actual del terreno: proyecto de Bambú
- s- Fauna del suelo: hormigas y lombrices
- t- Uso anterior: cacao