

A  
8  
4  
xo 4

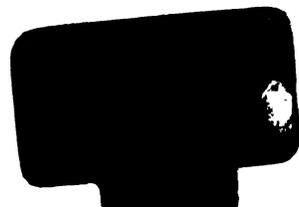
# IICA



**ANEXO 4**

**AREA DE IPALA, CHIQUIMULA, GUATEMALA**

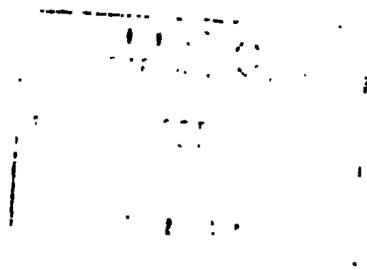
BIBLI



**COMISION TRINACIONAL DEL PLAN TRIFINIO**  
**BANCO CENTROAMERICANO DE INTEGRACION ECONOMICA**  
**INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA**

**ESTUDIO DE SUELOS**  
**AREAS SEMIARIDAS DE LA REGION DEL TRIFINIO**

**ANEXO 4**  
**AREA DE IPALA, CHIQUIMULA, GUATEMALA**



**PROYECTO DESARROLLO E INTEGRACION REGIONAL - PLAN TRIFINIO**  
**(DESARROLLO DE AREAS SEMIARIDAS DE LA REGION DEL TRIFINIO)**

**Agosto, 1982**

00006767

11CA  
F08  
14  
Anexo 4

## **PRESENTACION**

Una de las características que presenta la región del Trifinio es estar inmersa, en su mayor parte, en una zona semiárida frágil con un grave deterioro de las condiciones biofísicas ocasionadas por la población que en ellas habita, llegándose a presentar una probabilidad muy reducida de recuperación, adicionada a la falta de conocimiento del valor real y potencial de estas zonas.

En esta región no se han realizado trabajos sistemáticos sobre el manejo y aprovechamiento de las zonas semiáridas. En algunas áreas, su utilización se ha caracterizado por cultivos agrícolas, con riego y sin él, en forma tradicional. Y las áreas de vocación forestal no han tenido un manejo adecuado. Esto ha ocasionado elevados costos de producción y un deterioro acelerado del medio ambiente y de los recursos naturales.

Consecuentes con lo anterior y en atención a la solicitud formulada por los Gobiernos de El Salvador, Guatemala y Honduras, integrantes del Plan Trifinio, el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) atendió el pedido y mediante la Resolución de Directorio N°DI-54/90 de fecha 24 de mayo de 1990 autorizó una Cooperación Financiera no Reembolsable para sufragar gastos compartidos con el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en la ejecución del Proyecto de Cooperación Técnica para Centroamérica "Desarrollo e Integración Regional Plan Trifinio".

La cooperación financiera ha tenido por objeto financiar los servicios de consultoría para realizar un estudio de suelos en la región del Trifinio, el cual servirá como base para la elaboración de un proyecto de desarrollo agrícola de manejo forestal en zonas semiáridas.

El Banco y la Comisión Trinacional del Plan Trifinio, seleccionaron como Contratista al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) quien tomó a su cargo la elaboración de los estudios de suelos a nivel semidetallado y detallado, de acuerdo al análisis de la información actual, inspecciones sistemáticas de campo, toma de muestras de suelos para análisis de laboratorio, determinación de las características físicas y químicas de los suelos y la capacidad de uso de tierra de las áreas seleccionadas, todo lo cual servirá de base para la identificación y formulación de proyectos agrícolas de alto rendimiento y manejo forestal.

El equipo técnico y de consultores desplazado por el IICA, así como los encargados de la supervisión y seguimiento de los trabajos de campo y gabinete manifestaron su entera satisfacción por los resultados alcanzados y la importante información generada para futuros trabajos.

EL IICA, en cumplimiento del Convenio de Cooperación Técnica firmado con el BCIE y la Comisión Trinacional del Plan Trifinio, se complace en hacer entrega del presente estudio y sus 13 Anexos. El presente Anexo 4 corresponde al área denominada como Ipala, del Departamento de Chiquimula, República de Guatemala.

Para el IICA y su personal vinculado en la realización de los mencionados estudios ha sido muy placentero haber podido colaborar en este esfuerzo institucional y de los países para alcanzar el desarrollo de la región del Trifinio.

## PERSONAL PARTICIPANTE EN EL ESTUDIO

### SECRETARIA TRINACIONAL DEL PLAN TRIFINIO

- Lic. Jorge Alberto Rivas
- Lic. Mauricio Machón Corea
- Ing. Enrique Tercero Rodas
- Lic. Marcio Sierra Mejía
- Lic. Oscar Azurdia Azurdia
- Secretario Ejecutivo Trinacional
- Secretario Nacional de El Salvador
- Secretario Nacional de Guatemala
- Secretario Nacional de Honduras
- Ex Secretario Ejecutivo Trinacional

### INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

- Lic. Virgilio Paredes Machado
- Ing. Victor Tunarosa Murcia
- Ing. Sergio Parrau Tejos
- Dr. Mariano Segura Bustamante
- Representante Oficina de Guatemala
- Coordinador Agropecuario del Plan Trifinio
- Jefe Proyecto Desarrollo e Integración Regional Plan Trifinio
- Ex Representante Oficina de Guatemala

### EQUIPO DE CONSULTORES DEL ESTUDIO DE SUELOS

- Ing. Rudy Osberto Cabrera Cruz
- Ing. Hugo Antonio Tobías Vasquez
- Ing. Ogden Antonio Rodas Camas
- Ing. Pedro Arnulfo Pineda Cotzójay
- P.A. Igor Estuardo de la Roca Cuellar
- Br. Rodolfo Véliz Zepeda
- Ing. Manuel Enrique Aragón Castillo
- Br. Roberto Sagastume Lavagnino
- S.B. Sandra Edilia de Monterroso
- Coordinador Edafólogo
- Edafólogo
- Asistente de Edafólogo
- Asistente de Edafólogo
- Asistente de Edafólogo
- Asistente de Edafólogo
- Cartógrafo
- Cartógrafo-Fotointérprete
- Procesador de Información

## CONTENIDO

PRESENTACION .....	i
CONTENIDO .....	iii
INDICE DE APENDICES .....	iv
INDICE DE CUADROS .....	iv
INDICE DE FIGURAS .....	iv
1. INTRODUCCION .....	1
2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SUELOS .....	3
3. DESCRIPCION BIOFISICA DEL AREA DE ESTUDIO .....	3
3.1 Localización y Extensión .....	3
3.2 Geología .....	4
3.3 Hidrografía .....	4
3.4 Características Bioclimáticas .....	4
3.5 Suelos .....	5
3.6 Uso de la Tierra y Capacidad de Uso .....	5
4. METODOLOGIA .....	7
4.1 Fase Preliminar de Gabinete .....	7
4.1.1 Adquisición y Revisión de Información Básica .....	7
4.1.2 Análisis e Interpretación de Mapas Temáticos y Fotografías Aéreas .....	7
4.1.3 Planificación del Levantamiento de Suelos a Nivel de Campo .....	8
4.2 Metodología del Levantamiento de Suelos a Nivel de Campo .....	8
4.3 Metodología de los Análisis de Suelos a Nivel de Laboratorio .....	9
4.4 Fase Final de Gabinete .....	10
5. RESULTADOS .....	11
5.1 Composición y Estructura Fisiográfica de las Unidades de Mapeo .....	11
5.2 Características y Clasificación de los Suelos Identificados .....	13
6. CONCLUSIONES .....	53
7. RECOMENDACIONES .....	53
BIBLIOGRAFIA .....	55

## INDICE DE APENDICES

Apéndice 1.	Esquema Metodológico para la Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso según T.C. Sheng Modificada . . . . .	59
Apéndice 2.	Formato Utilizado para la Descripción de Suelos a Nivel de Campo . . . . .	61
Apéndice 3.	Resumen de las Características Físicas y Químicas de los Suelos Identificados . . . .	63
Apéndice 4.	Mapa de Suelos del Area de Ipala, Guatemala (ver separata).	

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Metodologías usadas en las determinaciones físicas y químicas de las muestras de suelos . . . . .	9
Cuadro 2.	Leyenda fisiográfica del área de Ipala, Guatemala . . . . .	11
Cuadro 3.	Clasificación de suelos del área de Ipala, Guatemala . . . . .	12
Cuadro 4.	Distribución taxonómica de los suelos del área de Ipala, Guatemala . . . . .	53
Cuadro 5.	Distribución de la capacidad de uso de la tierra del área de Ipala, Guatemala . . . . .	53
Cuadro A.	Características físicas del pedón 04-01 al 04-17.	
Cuadro B.	Características químicas del pedón 04-01 al 04-17.	

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Ubicación del área de Ipala . . . . .	3
-----------	---------------------------------------	---

## **1. INTRODUCCION**

**El conocimiento del recurso suelo, adquiere cada día mayor importancia en la planificación del desarrollo integral de una región o país. En los últimos años, la calidad de los estudios edafológicos, ha demostrado su enorme utilidad, no solo para enfocar aspectos relacionados con la planificación agrícola, pecuaria o forestal, sino también para la justificación técnica en la construcción de obras hidráulicas, caminos vecinales, ubicación de centros poblados, drenajes y alcantarillados y un sin número de aplicaciones más.**

**De acuerdo a las características prevalecientes en la Región del Trifinio, principalmente por la presión demográfica, la fragilidad de algunas áreas y por el deterioro paulatino de los recursos naturales en general, proveen a los suelos de la zona una condición crítica e irrecuperable, respecto a procesos de pérdida del suelo mismo y su fertilidad, arrastre de sedimentos y sedimentación. Esta condición, obviamente repercute en la inestabilidad socioeconómica del poblador, dada su alta dependencia en el uso de la tierra.**

**Con base en esto, dentro del proceso de planificación y ordenamiento del uso de la tierra a emprenderse en la Región, es básico conocer, identificar, localizar e interpretar las características del recurso suelo, con el fin de darle un mejor uso y manejo ambiental a la zona. Con esto se pretende fundamentalmente, que la información generada de los estudios de suelos de las áreas con fines agrícolas y forestales, seleccionadas previamente en la Región, sea el soporte básico a nivel técnico, para la planificación del diseño de los proyectos de factibilidad a desarrollarse bajo la coordinación del Plan Trifinio.**

**En este sentido, para el estudio del recurso suelo, aplicado a proyectos ambiental-mente compatibles, se plantea bajo un enfoque de integración y aplicación de los principios de la conservación, incorporados al manejo de los recursos naturales renovables de cada país en particular y de la Región como tal.**



## 2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SUELOS

Durante la fase preparatoria del Proyecto de Desarrollo e Integración Regional - Plan Trifinio (Desarrollo de Áreas Semiáridas de la Región del Trifinio), se propuso realizar un estudio de suelos para cada una de las áreas seleccionadas, que sirviera de información básica para la elaboración de los componentes del estudio de factibilidad.

En cada área se propuso un nivel de estudio de acuerdo a objetivos predefinidos y, a raíz de estos, se especificó el nivel de detalle de cada uno. En este sentido, para cumplir con el objetivo general, se establecieron los siguientes objetivos específicos:

- Identificar, localizar y clasificar taxonómicamente, a nivel de semidetalle, los suelos del área de Ipala, Chiquimula, Guatemala.
- Determinar la capacidad de uso de las tierras del área de Ipala, Chiquimula, Guatemala.

## 3. DESCRIPCION BIOFISICA DEL AREA DE ESTUDIO

El desarrollo de la descripción de las características biológicas y físicas, se incluyó como un soporte en la ubicación e interpretación respecto a la variabilidad de los suelos en cada área. Con este fin se describe a continuación las características geológicas, fisiográficas, hidrográficas, bioclimáticas y del uso de la tierra del área en particular.

### 3.1 Localización y Extensión

La regionalización político-administrativa del área de estudio, se encuentra bajo la jurisdicción del municipio de Ipala, perteneciente al departamento de Chiquimula, República de Guatemala. Comprende el valle donde se encuentra asentada la cabecera municipal y las áreas volcánicas circundantes. Su ubicación geográfica está comprendida dentro de las coordenadas 14°35'00" y 14°40'24" Latitud Norte, 89°37'00" y 89°41'00" de Longitud Oeste. Su elevación va de 760 a 900 msnm. (Ver Figura 1).

El estudio semidetallado de suelos del área de Ipala, comprende una superficie total de 3.463,96 Ha.



Figura 1. Ubicación del Área de Ipala

### 3.2 Geología

En el área de Ipala se conforma por diversos materiales geológicos, principalmente coladas volcánicas, basaltos, andesitas, tobas, material lahárico y piroclastitas. Las principales formaciones geológicas son las siguientes:

- Rocas volcánicas del Terciario, caracterizado por tobas, material lahárico y sedimentos volcánicos.
- Aluviones del Cuaternario.
- Rocas volcánicas del Cuaternario, caracterizado por coladas de lava, material lahárico, tobas y edificios volcánicos.

### 3.3 Hidrografía

A nivel hidrográfico, el área de Ipala se encuentra ubicada dentro de la subcuenca del río San José, el cual forma parte de la cuenca del río Grande de Zacapa, perteneciente a la cuenca mayor del río Motagua. A nivel local, el sistema de drenaje está formada por una serie de quebradas, dentro de las que sobresalen: al Norte la quebrada El Varillo, La Granja, Jocote Dulce, Suyate y la quebrada San Felipe estas conforman el afluente del río Songotongo, el cual desemboca en el río San José.

En la parte Sureste del valle de Ipala se encuentra el río León, que se une al río Grande, para desembocar en el río Songotongo, básicamente está formado por las quebradas Chagüite, Quebrada Sucia y Las Conchas.

### 3.4 Características Bioclimáticas

Debido al tipo de estación instalada en el área de Ipala, la disponibilidad de registros hidroclimáticos es buena. La estación climática establecida a 800 msnm es la denominada "Estación Ipala" de tipo "B", lo cual, denota el registro básico de elementos climáticos.

De la información obtenida, se indica que en el área se registra una precipitación media anual de 1.000 mm, ocurrida en 80 días de lluvia/año promedio, durante los meses de mayo a octubre. La precipitación promedio anual de un año húmedo es de 1.200 mm y la de un año seco promedio es de 600 mm. La intensidad de lluvia máxima registrada en un día en esta área ha sido de 70 mm.

El régimen térmico de la zona, indica, que las temperaturas ambientales están comprendidas entre 18 y 30°C como valores máximo y mínimo promedio anual, respectivamente y como temperatura promedio anual se ha calculado un valor de 24°C. La humedad relativa promedio anual se estima en un 75%, con una evapotranspiración potencial de 1.800 mm/año. La velocidad del viento en esta zona es de aproximadamente 7 Km/hora proveniente del Sureste. El brillo solar es de 2.400 horas/año.

Con base en las características climáticas y bióticas, al área del estudio de suelos, se le ha ubicado según el sistema de clasificación de zonas ecológicas de Leslie R. Holdridge, como zona de vida Bosque seco Tropical (Bs-T). Esta zona de vida indica, que generalmente el uso apropiado para aquellos terrenos que son planos, predominan los cultivos anuales como agricultura de tipo intensiva; en áreas onduladas los cultivos permanentes y en áreas escarpadas los bosques protectores. Las especies presentes e indicadoras de esta zona de vida son las siguientes: Caoba (*Swietenia humilis*), cedro de oriente (*Cedrela odorata*), ceiba (*Ceiba pentandra*), cadeno (*Albizia lophanta*), yaje (*Leucaena sp.*), volador (*Enterolobium cyclocarpum*), entre otras.

### 3.5 Suelos

Las características edáficas del área de Ipala son variadas, es por esto que surge la variabilidad taxonómica de suelos. De acuerdo a la clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala (Simmons *et al*, 1959), se han identificado las series de suelos Mita, Jilotepeque y Culma. Por otro lado, según Peña Cruz (1984), dentro de la clasificación taxonómica moderna, ha identificado para el valle de Ipala los suelos: Orden Inceptisol, Subgrupo Lithic Ustropepts y Ustic Dystropeps, del Orden Entisol, Subgrupo Lithic Ustorthents y del Orden Vertisol, el Subgrupo Typic Pellusterts.

### 3.6 Uso de la Tierra y Capacidad de Uso

De acuerdo al estudio realizado por Peña Cruz (1984), en el área bajo estudio se ha clasificado la tierra de acuerdo a su capacidad, identificándose las clases III, VI y VII. En estas clases de uso de la tierra, se mencionan algunas limitantes para el manejo agronómico de los cultivos agrícolas, siendo estas, la presencia de erosión, capas duras que limitan el desarrollo radicular, pedregosidad, entre otras. En cuanto al uso de la tierra, predomina la actividad agrícola, siendo los cultivos de mayor importancia, el maíz, frijol, arroz. La actividad ganadera es de tipo extensivo o mediante potreros de pastos naturales, combinado con matorrales o bosque secundario bajo.



## **4. METODOLOGIA**

Esta parte del proceso metodológico del estudio de suelos, comprendió las siguientes fases:

- Fase inicial de gabinete;
- Estudio de campo;
- Análisis de muestras de suelos en el laboratorio, y
- Fase de integración de información y edición del documento final.

### **4.1 Fase Preliminar de Gabinete**

Esta fase inicial de gabinete comprendió la delimitación aereofotográfica y cartográfica del área propuesta para el estudio de suelos, la revisión de información relacionada con el área y la elaboración de la leyenda fisiográfica, la planificación de la estrategia del levantamiento de suelos y la definición de metodologías a aplicar en cada caso. Cada etapa de esta fase se describe a continuación:

#### **4.1.1 Adquisición y Revisión de Información Básica**

En esta etapa del estudio de suelos, se concretó a realizar una revisión exhaustiva de la información ya generada y existente en el área propuesta. Esta información se refirió a estudios de suelos desarrollados en la Región y la revisión de otras características biofísicas como: localización y extensión del área, geología, hidrografía, uso de la tierra y capacidad de uso, características climáticas, zonas de vida, entre otras.

Por otro lado, se constituyó en los países correspondientes de Guatemala, El Salvador y Honduras, realizándose visitas a las instituciones nacionales de ingerencia en el estudio, específicamente en los Institutos Geográficos de cada país, con el fin de adquirir la fotografía aérea y material cartográfico-temático de cada área de estudio propuesta.

Para la adquisición, revisión y análisis de información general sobre los recursos naturales de cada área de trabajo, incluyó los siguientes:

- Mapas topográficos a escalas 1:250.000, 1:50.000 y 1:25.000;
- Mapas temáticos: geológico, climático, edáfico, uso de la tierra, capacidad de uso, entre otros;
- Fotografía aérea de escalas variables 1:20.000, 1:30.000 y ampliaciones;
- Elaboración del mapa base a escala 1:50.000, y
- Alquiler de estereoscopios de espejos y transferidor de imágenes para fotoanálisis.

#### **4.1.2 Análisis e Interpretación de Mapas Temáticos y Fotografías Aéreas**

Esta fase de gabinete del estudio de suelos, se refirió básicamente a la fotointerpretación y mapeo del área propuesta a la escala requerida.

Con la información adquirida previamente, se procedió al análisis paisajista del área de estudio, con el fin de identificar cada componente fisiográfico. Sobre esta base cartográfica-fotográfica, se procedió a elaborar el cuadro fisiográfico de acuerdo a la estructura desarrollada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, citada por Cortez y Malagón (1985), el cual, en su orden consta de los siguientes componentes:

REGION FISIOGRAFICA  
GRAN PAISAJE  
PAISAJE  
SUBPAISAJE  
ELEMENTOS DEL PAISAJE

Como producto de éste análisis, se obtuvo un mapa preliminar de interpretación, en el que se muestra a las unidades fisiográficas con su respectiva codificación fisiográfico-paisajista. Con base en éste mapa, se planificó el levantamiento de suelos a nivel de campo y el mismo sirvió como orientación para el desarrollo del mapa final de suelos. Las unidades fisiográficas, representan consociaciones de suelos y la superficie más pequeña delimitada fué de 6,25 Ha.

Paralelamente a la definición fisiográfica del área de estudio, se procedió a analizar la metodología de clasificación de tierras de acuerdo a su capacidad de uso, según T.C. Sheng, el cual, con base en criterios técnicos de aplicabilidad a la Región del Trifinio, se modificó de acuerdo a las características propias del área. (Ver metodología modificada en el Apéndice 1).

#### **4.1.3 Planificación del Levantamiento de Suelos a Nivel de Campo**

Con base en los análisis realizados, se planificó la actividad a llevarse a cabo en el campo, entre lo cual, se incluyó lo siguiente:

- Verificación y/o replanteo de líneas de unidades de suelos;
- Ubicación de puntos de muestreo, y
- Itinerarios y asistencia logística para el levantamiento de campo.

#### **4.2 Metodología del Levantamiento de Suelos a Nivel de Campo**

Esta fase comprendió la comprobación de campo de las unidades fisiográficas y límites de las unidades de suelos identificadas. La parte esencial de este proceso, fue el estudio de pedones de las unidades de suelos delimitadas, con una clasificación taxonómica preliminar. Por último, incluyó la toma de muestras de suelos de cada horizonte definido en el perfil del suelo.

La información que se obtuvo a nivel de campo de cada unidad de análisis (unidad de mapeo), está referida a la ubicación del sitio de muestreo, componentes ambientales donde se desarrolló el suelo, características del uso actual de la tierra, características edafológicas del perfil del suelo, aproximación

de su clasificación taxonómica y fecha de lectura del perfil. (Ver formato de descripción de suelos en el Apéndice 2).

Para consolidar este proceso de la fase de campo, se desarrollaron las siguientes actividades con sus metodologías específicas, como se indica a continuación:

- Reconocimiento general del área a estudiar;
- Verificación de los límites de las unidades fisiográficas y de la estructura de la leyenda fisiográfica. Esta actividad se desarrolló por medio de puntos de control con caminamientos y barrenamientos, a través de los límites de la unidad;
- Estudio de la clase de unidad de mapeo, por medio de observaciones detalladas (microcalicatas), realizadas en varios puntos de muestreo;
- Identificación, muestreo y descripción de pedones. Esta actividad, comprendió el estudio de cada una de las características ambientales y propiamente del perfil del suelo. Para este caso se utilizó la guía para la descripción de perfiles de suelos de la FAO (1977). El muestreo de suelos se efectuó para cada horizonte genético y la muestra consideró la adquisición de una cantidad aproximada de un kilogramo, y
- Revisión final del estudio. Esta etapa se llevó a cabo con el objeto de completar la fase final de gabinete y para aclarar y verificar dudas sobre la clasificación de algunas de unidades de suelos.

**4.3 Metodología de los Análisis de Suelos a Nivel de Laboratorio**

La fase de laboratorio, comprendió en su etapa preliminar, el traslado de las muestras de suelos en recipientes apropiados con su identificación respectiva (registro). Asimismo, correspondió realizar la preparación inicial de las muestras en cuanto a secado y tamizado, para luego desarrollar los diversos análisis físico-químicos.

Para el desarrollo de los diferentes análisis, tanto físicos, como químicos, se utilizaron metodologías específicas, como se muestran en el Cuadro 1. Los análisis de laboratorio efectuados con respecto a las características de los suelos, fueron los siguientes:

**a. Análisis Físicos:**

- Densidad aparente;
- Análisis granulométrico (tamaño de las partículas);
- Clasificación del tamaño de partículas menores de 2 mm, y

**Cuadro 1. Metodologías usadas en las determinaciones físicas y químicas de las muestras de suelos.**

DETERMINACION	METODO
GRANULOMETRIA	Hidrómetro de Bouyuccus Medición con escala USDA modificada.
DENSIDAD APARENTE	Método del cilindro de volumen conocido.
RETENCION DE HUMEDAD (a 33 y 1,500 Kpa)	Plato de cerámica en alta presión y olla en baja presión.
pH	Método potenciométrico. En agua relación 1:2,5 y en NaF 1,0 Molar, con lectura a un minuto.
CATIONES CAMBIABLES (Ca, Mg, Na, K)	Acetato de amonio 1,0 Normal y pH 7,0. Lectura en espectrofotómetro.
CAPACIDAD DE INTER- CAMBIO CATIONICO	Extracción iónica con NaCl 10% destilación semimicrokjeldhal.
CARBONO ORGANICO	Walkley y Black modificado.
ELEMENTOS EXTRAIBLES	Método doble ácido diluido. (Carolina del Norte)
Fuente: TOBIAS VASQUEZ, HUGO. 1984.	

- Retención de humedad a 33 Kpa (1/3 Atm) y 1.500 Kpa (15 Atm).
- b. **Análisis Químicos:**
  - Capacidad de intercambio catiónico (CIC);
  - Cationes cambiabiles (Ca, Mg, Na, K);
  - Carbono orgánico (CO) y cálculo de materia orgánica (MO);
  - Determinación de pH en agua;
  - pH en NaF (análisis efectuado solo para suelos derivados de cenizas volcánicas), y
  - Análisis de elementos disponibles (P, K, Ca, Mg).

#### **4.4 Fase Final de Gabinete**

Esta fase comprendió una serie de actividades con el fin de integrar toda la información generada a nivel de gabinete, de campo y de laboratorio, caracterizándose las siguientes:

- Traslado o conversión de escalas de mapas de interpretación a la escala de publicación, mediante el uso del pantógrafo o transferidor óptico (zoom transfer);
- Corrección de mapas con base en la información generada a nivel de campo y laboratorio;
- Interpretación de los resultados de los análisis de suelos;
- Clasificación de suelos y tierras de acuerdo a las siguientes metodologías:
  - \* Clasificación taxonómica de suelos, según Keys to Soil Taxonomy, USDA (1990). Para clasificar cada unidad de mapeo, se definió que el estudio de suelos a nivel de detalle fuera hasta la categoría de Subgrupo, y
  - \* Clasificación de tierras de acuerdo a la metodología modificada de T.C. Sheng, para determinar capacidad de uso. Esta metodología se ajustó a las condiciones y requerimientos de desarrollo de las áreas propuestas.
- Diseño de leyendas para el mapa de clasificación de suelos y tierras;
- Elaboración y edición de mapas a escala 1:50.000, y
- Integración y preparación del informe técnico final del estudio.

## 5. RESULTADOS

Los resultados que se incluyen en esta parte, se refieren concretamente el análisis de ambientes fisiográficos y clasificación taxonómica de las unidades de suelos.

## 5.1 Composición y Estructura Fisiográfica de las Unidades de Mapeo

Con base en el estudio desarrollado para el área de Ipala, se efectuó el levantamiento de suelos a nivel de semidetalle, a una escala de trabajo 1:30.000 y 1:50.000 y de presentación a 1:50.000. Como producto de la fotointerpretación con su respectiva comprobación de campo, se desarrolló la composición fisiográfica y se estructuró según se muestra el Cuadro 2, en este, se incluye la leyenda fisiográfica que caracteriza a cada unidad de suelos y del que parte el estudio, hasta el nivel de elementos del paisaje.

Cuadro 2.

## LEYENDA FISIOGRAFICA DEL AREA DE IPALA, GUATEMALA.

REGION FISIOGRAFICA	GRANDES PAISAJES	PAISAJES	SUBPAISAJES	ELEMENTOS DEL PAISAJE	CODIGO	
TIERRAS ALTAS VOLCANICAS	COLINAS VOLCANICAS DEL TERCARIO	COLINAS	PIE DE MONTE	PEDREGOSO	A-1211	
				MUY PEDREGOSO	A-1212	
				SONGOTONGO	A-1213	
				MUY EROSIONADO	A-122	
		ESTRIBACIONES		ESCARPE	JICAMAPA	A-211
					SUYATE	A-212
					JICAMAPA SUR	A-213
				PIE DE MONTE	JICAMAPA	A-221
					POSA LA PILA	A-222
	VOLCANES DEL CUATERNARIO	CERRO NORTE		ESCARPE	ESCARPE	B-1
				PIE DE MONTE	PIE DE MONTE	B-2
		VOLCAN DE IPALA		PIE DE MONTE	PIE DE MONTE	B-211
					FALDA VOLCANICA	T. DE LAVA ONDULADA
					T. DE LAVA ESCARPADA	B-222
	VALLES COLUVIO-ALUVIALES	SONA DE TERRAZAS	TERRAZAS PEDREGOSAS	MUY PEDREGOSA NORTE	C-1211	
				MUY PEDREGOSA SUR	C-1212	
				PEDREGOSA NORESTE	C-1221	
				PEDREGOSA SUROESTE	C-1222	
		VALLES INTERCOLINARES	VALLES		VALLE NORTE	C-21
					VALLE CENTRAL	C-22
					VALLE SURESTE	C-23
					VALLE SUROESTE	C-24

Cuadro 3. CLASIFICACION DE SUELOS DEL AREA DE IPALA, GUATEMALA.

SUBPAISAJES	ELEMENTOS DEL PAISAJE	CODIGO	NUMERO DE PEDON	UNIDAD DE MUESTRO	NUMERO DE UNIDAD	CLASIFICACION TAXONOMICA (SUBGRUPO)	CLASIFICACION DE CAPACIDAD DE USO	SUPERFICIE	
								Ha	(%)
PIE DE MONTE	PEDREGOSO	A-1211	8	COMSOCIACION	1	TYPIC PELLUSTERTS	C1	25,00	0,72
	MUY PEDREGOSO	A-1212	10	COMSOCIACION	2	LITHIC USTORTERTS	C2-PP	56,67	1,64
	SOMOTONGO	A-1213	6	COMSOCIACION	3	TYPIC PELLUSTERTS	C1	27,50	0,79
	MUY EROSIONADO	A-122	4	COMSOCIACION	4	VERTIC USTORTERTS	C1	5,00	0,14
ESCARPE	JICAMAPA	A-211	1	COMSOCIACION	5	LITHIC USTORTERTS	FC	13,33	0,38
	SUYATE	A-212	9	COMSOCIACION	6	LITHIC USTORTERTS	C2-PP	49,17	1,42
	JICAMAPA SUR	A-213	3	COMSOCIACION	7	VERTIC USTORTERTS	C2	15,83	0,45
PIE DE MONTE	JICAMAPA	A-221	2	COMSOCIACION	8	TYPIC PELLUSTERTS	C1	42,50	1,23
	POGA LA PILA	A-222	6	COMSOCIACION	9	TYPIC PELLUSTERTS	C1	62,50	1,80
ESCARPE	ESCARPE	B-1	13	COMSOCIACION	10	TYPIC USTORTERTS	FP-FC	25,83	0,75
	PIE DE MONTE	B-2	12	COMSOCIACION	11	TYPIC HAPLUSTOLLS	C1	28,33	0,82
PIE DE MONTE (FALDA VOLCANICA)	PIE DE MONTE	B-21	16	COMSOCIACION	12	TYPIC PELLUSTERTS	C1-PP	555,00	16,02
	TERRAZA DE LAVA ONDULADA	B-221	7	COMSOCIACION	13	TYPIC PELLUSTERTS	C1	409,17	11,81
TERRAZAS PEDREGOSAS	TERRAZA DE LAVA ESCARPADA	B-222	15	ASOCIACION	14	LITHIC USTORTERTS TYPIC PELLUSTERTS	C1-PP	140,00	4,04
	MUY PEDREGOSA NORTE	C-1211	5	COMSOCIACION	15	LITHIC USTORTERTS	C1-C2	32,50	0,94
VALLES	MUY PEDREGOSA SUR	C-1212	7	COMSOCIACION	16	TYPIC PELLUSTERTS	C1	321,67	9,29
	PEDREGOSA NORESTE	C-1221	11	COMSOCIACION	17	TYPIC PELLUSTERTS	C1	181,25	5,23
	PEDREGOSA SUROESTE	C-1222	14	COMSOCIACION	18	LITHIC USTORTERTS	C1-PP	90,00	2,60
	VALLE NORTE	C-21	2	COMSOCIACION	19	TYPIC PELLUSTERTS	C1	438,13	12,65
VALLES URBANO	VALLE CENTRAL	C-22	6	COMSOCIACION	20	TYPIC PELLUSTERTS	C1	423,34	12,22
	VALLE SURESTE	C-23	17	COMSOCIACION	21	PALEUSTOLIC PELLUSTERTS	C1	110,00	3,18
	VALLE SUROESTE	C-24	7	COMSOCIACION	22	TYPIC PELLUSTERTS	C1	155,00	4,48
TOTAL							256,24	7,40	
							3.463,96	100,00	

## **5.2 Características y Clasificación de los Suelos Identificados**

El estudio de suelos a nivel de semidetalle en el área de Ipala, comprendió el análisis de xxx? unidades en total, derivadas obviamente de las unidades identificadas como elementos del paisaje. Este estudio de suelos, se llevó hasta obtener una clasificación taxonómica a nivel de Subgrupo. Asimismo, se incluyó dentro de la interpretación técnica, la clasificación de tierras de acuerdo a su capacidad de uso, según la metodología de T.C. Sheng modificada (Ver Apéndice 1). Los resultados de la clasificación taxonómica y la cuantificación de las unidades de suelos, se incluye en el Cuadro 3.

Por otro lado, para apoyarse en la clasificación de suelos, fue necesario obtener una descripción conjunta, respecto a cada unidad de mapeo, contenido pedológico y resultados de análisis de suelos a nivel de laboratorio. Para tal caso, se describe y se especifica para cada uno de elementos del paisaje, en forma correlativa, de acuerdo al número de unidad indicada en el Cuadro 3. Además, para identificar a cada pedon de suelos, al correlativo se le antepone el código correspondiente al área estudiada.

Con base en los análisis de suelos recomendados, tanto físicos como químicos, fueron el soporte técnico de verificación para la clasificación taxonómica de las unidades de suelos identificadas. (Ver resultados de los análisis de suelos en el Apéndice 3). Además, la representación del mapa temático de suelos, producto de la interpretación taxonómica se incluye en el Apéndice 4.

El área de Ipala está comprendida dentro de la región fisiográfica de las tierras altas volcánicas y abarca parte de la región montañosa del terciario y del cuaternario, en medio de las cuales, se ha formado un área de valles de tipo coluvio-aluvial.

Dentro de su conformación fisiográfica, se distinguen tres grandes paisajes: a) Colinas volcánicas del terciario, b) Volcanes del cuaternario, y c) Valles coluvio-aluviales. Dentro de cada uno de estos ambientes fisiográficos, se separan una serie de unidades, cada una con características geomorfológicas y edáficas, distintas, clasificándose hasta un nivel de elementos del paisaje.

El paisaje predominante del área en particular, define la composición fisiográfica para fines del levantamiento de suelos. Este ambiente fisiográfico, en su mayoría se ha modificado en condiciones naturales, en otros, el hombre es un factor principal en la formación de suelos, por lo tanto en las condiciones fisiográficas. En este sentido, de acuerdo a un análisis fotográfico-cartográfico, se identificaron en su orden las diferentes unidades fisiográficas, hasta un nivel de elementos del paisaje, previo a definirse como unidades de mapeo.

Con base en esto, cada unidad cartografiada de suelos, denominada unidad de mapeo, se identificó el nivel de análisis, ya sea, consociación o asociación con su respectiva clasificación taxonómica. En cada unidad se incluye la descripción respecto a su localización y ubicación, el tipo de relieve predominante y las pendientes características. Por otro lado, se incluye la cuantificación de la unidad, la clasificación de la capacidad de uso de la tierra y las limitantes de manejo que inciden en las prácticas agronómicas. Además, se describe el uso actual de la tierra de la unidad.

Por otro lado, de los diversos análisis de suelos efectuados, para los estudios de suelos a nivel de semidetalle, en algunos casos se recomendó efectuar el análisis de densidad aparente y constantes de humedad, únicamente para complementar la clasificación taxonómica de algunas unidades de suelos.

### 01. PIE DE MONTE PEDREGOSO (A-1211)

Esta unidad se ubica al Norte del poblado El Suyate y es dividida por la carretera que conduce a la cabecera departamental de Chiquimula. Presenta un relieve relativamente plano, con predominancia de pendientes comprendidas entre 4 y 8%. Ocupa una superficie de 25,00 Ha, equivalente a 0,72% del total de área de estudio.

El pedón modal característico de esta unidad es el 04-08 y de acuerdo a la taxonomía de suelos, se clasifica de la siguiente:

Orden:	Vertisol
Suborden:	Usterts
Gran grupo:	Pellusterts
Subgrupo:	Typic Pellusterts

De acuerdo a la metodología para determinar capacidad de uso de la tierra y con base en sus características de pendiente y profundidad del suelo, esta unidad se ubica dentro de las categorías aptas para la producción de cultivos intensivos (C1), con la necesidad de implementar moderadas prácticas de conservación del suelos y aguas.

#### DESCRIPCION DEL PEDON 04-08

UBICACION:	250 m al Noreste del puente de la carretera que conduce a Chiquimula, sobre la quebrada El Suyate.
• LOCALIDAD:	Aldea Suyate, Ipala, Chiquimula.
RECONOCEDORES:	Hugo Tobías y Pedro Pineda.
FECHA DE OBSERVACION:	23-04-92.
PENDIENTE:	6% al Noreste.
POSICION FISIOGRAFICA:	Planicie ondulada.
REGIMEN DE TEMPERATURA:	Isohipertérmico.
REGIMEN DE HUMEDAD:	Ustico.
MATERIAL ORIGINARIO:	Sedimentos coluviales mezclados.
PEDREGOSIDAD:	Muy pedregoso.
EROSION:	Hídrica, laminar, moderada.
DRENAJE:	Bien drenado.
VEGETACION Y USO DE LA TIERRA:	Monte bajo, espinos ( <i>Cassia sp.</i> ) y morro ( <i>Crescentia alata</i> ).
CLASIFICACION TAXONOMICA:	Typic Pellusterts.
CAPACIDAD DE USO:	Tierra Cultivable (C1).

## DESCRIPCION DEL PERFIL

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A	00-17	Gris muy oscuro (10YR 3/1) en húmedo; franco arcilloso; estructura en bloques angulares, pequeños y medianos, medios; duro en seco, friable en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; abundantes raíces finas y muy finas; límite neto y plano.
2AC	17-31	Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; franco arcillo arenoso; estructura en bloques angulares, pequeños y medianos, medios; friable en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; comunes raíces finas y medias; límite neto y plano.
2CA	31-56	Negro (10YR 2/1) en seco; arcilloso; estructura en bloques angulares, gruesos y fuertes; extremadamente duro en seco, muy firme en húmedo, muy adhesivo y muy plástico en mojado; pocas raíces medias; límite gradual y plano.
2C	56-60/70	Gris muy oscuro (10YR 3/1) en seco; arcilloso; estructura masiva; extremadamente duro en seco, muy firme en húmedo, muy adhesivo y muy plástico en mojado; sin raíces; límite brusco y plano.
R	> 60/70	Sin descripción.

Cuadro A. Características físicas del pedon 04-08

PROF. (cm)	HORI-SORTE	GRANULOMETRIA (%)			CLASE TEXTURAL	DENSIDAD APARENTE (g/cc)	RETENCION HUMEDAD (%)	
		arcilla	limo	arena			33 Kpa	1500 Kpa
00-17	A	30,14	31,22	38,64	Franco Arcilloso			
17-31	2AC	30,14	22,97	46,89	Franco Arcillo Arenoso			
31-56	2CA	55,92	13,69	30,39	Arcilloso			
56-60/70	2C	60,04	13,69	26,27	Arcilloso			

Cuadro B. Características químicas del pedon 04-08

HORI-SORTE	M.O. (%)	BASES CAMBIABLES (me/100 g)				CIC (me/100g)	S.B. (%)	pH en		µg/ml	
		Ca	Mg	Na	K			H <sub>2</sub> O	NaF (1')	P	K
A	3,86	15,97	6,46	0,28	0,98	28,97	81,77	6,00		4,68	275
2AC	1,55	9,98	4,19	0,51	0,12	22,62	65,43	6,00		1,79	18
2CA	1,40	23,70	9,87	1,00	0,16	42,86	81,03	6,60		0,20	15
2C	1,64	28,19	12,13	1,09	0,22	48,81	85,29	6,65		2,75	20

## 02. PIE DE MONTE MUY PEDREGOSO (A-1212)

Esta unidad se ubica al Noreste de la aldea El Suyate. Presenta un relieve ligeramente ondulado, predominan las pendientes con valores comprendidos entre 5 y 8%. Esta unidad cubre una superficie de 56,67 Ha, equivalente a 1,64% del total.

El pedón modal característico de esta unidad es el 04-10 y de acuerdo a la taxonomía de suelos, se clasifica de la siguiente forma:

Orden:	Entisol
Suborden:	Orthents
Gran grupo:	Ustorthents
Subgrupo:	Lithic Ustorthents

Es una unidad que presenta limitaciones por pendiente y por pedregosidad. En las áreas donde la pedregosidad no es limitante, es posible establecer cultivos, requieran de un suelo moderadamente profundo para su desarrollo, con la necesidad de implementar prácticas intensivas de manejo del suelo. En las áreas pedregosas solamente es posible el establecimiento de pastos con fines de pastoreo. Con base en estas características, la capacidad de uso de la tierra se ubica en las Clases C2-PP.

### DESCRIPCION DEL PEDON 04-10

UBICACION:	175 m al Noreste del puente de la carretera que conduce a Chiquimula, a la altura de la quebrada El Suyate.
• LOCALIDAD:	Aldea El Suyate, Ipala, Chiquimula.
RECONOCEDORES:	Hugo Tobías y Pedro Pineda.
FECHA DE OBSERVACION:	23-04-92.
PENDIENTE:	6,5% al Noreste.
POSICION FISIOGRAFICA:	Escarpe suave.
REGIMEN DE TEMPERATURA:	Isohipertérmico.
REGIMEN DE HUMEDAD:	Ustico.
MATERIAL ORIGINARIO:	Coluvión y gravas rodadas.
PEDREGOSIDAD:	Excesivamente pedregoso.
EROSION:	Hídrica, laminar, moderada.
DRENAJE:	Bien drenado.
VEGETACION Y USO DE LA TIERRA:	Monte bajo, madre cacao ( <i>Gliricidia sepium</i> ) y morro ( <i>Crescentia alata</i> ).
CLASIFICACION TAXONOMICA:	Lithic Ustorthents.
CAPACIDAD DE USO:	Tierra Cultivable (C1).

## DESCRIPCION DEL PERFIL

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
AC	00-12	Pardo oscuro (10YR 3/3) en seco; franco arcillo arenoso; estructura en bloques subangulares, pequeños y medianos, medios; muy duro en seco, friable en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; abundantes raíces, finas y medias; límite brusco y plano.
2AC	12-33/46	Gris muy oscuro (10YR 3/1) en seco; arcilloso; estructura prismática, pequeña y mediana, fuerte; extremadamente duro en seco, muy firme en húmedo, muy adhesivo y muy plástico en mojado; comunes raíces, finas y medias; límite brusco y ondulado.
R	> 33/46	Sin descripción.

Cuadro A. Características físicas del pedon 04-10

PROP. (cm)	HORIZONTE	GRANULOMETRIA (%)			CLASE TEXTURAL	DENSIDAD APARENTE (g/cc)	RETENCION HUMEDAD (%)	
		arcilla	limo	arena			33 Kpa	1500 Kpa
00-12	AC	27,05	20,91	52,04	Franco Arcillo Arenoso			
12-33/46	2AC	48,78	16,50	34,72	Arcilloso			

Cuadro B. Características químicas del pedon 04-10

HORIZONTE	M.O. (%)	BASES CAMBIABLES (me/100 g)				CIC (me/100g)	S.B. (%)	pH en		µg/ml	
		Ca	Mg	Na	K			H <sub>2</sub> O	NaF (1')	P	K
AC	2,93	10,23	5,18	0,27	0,35	24,60	65,16	3,39		3,39	80
2AC	1,77	16,22	9,33	0,81	0,16	37,30	71,10	0,20		0,20	18

### 03. PIE DE MONTE DEL SONGOTONGO (A-1213)

Esta unidad se ubica al Sureste del poblado Songotongo, presenta pendientes entre 2 y 3% y con un relieve relativamente plano. La superficie que ocupa esta unidad es de 27,50 Ha, equivalente a 0,79% del total de área estudiada.

Esta unidad se clasifica de acuerdo a la taxonomía de suelos de la siguiente forma:

Orden:	Vertisol
Suborden:	Usterts
Gran grupo:	Pellusterts
Subgrupo:	Typic Pellusterts

De acuerdo a su capacidad de uso, a esta unidad se le ubica en la Clase C1, la cual indica que es un área apta para la explotación de cultivos agrícolas intensivos. Las prácticas de manejo del suelo recomendadas para mejorar las condiciones físicas y de fertilidad, podrían ser cultivos en contorno y en franjas, principalmente.

Esta unidad tiene similar relación con la descripción del pedon 04-06, por lo que, las características físicas y químicas descritas en los Cuadros A y B de este pedon, se correlacionan con esta unidad.

**04. PIE DE MONTE MUY EROSIONADO (A-122)**

Se ubica al Sur del poblado de San Felipe, presenta un relieve relativamente plano, donde las pendientes predominantes van de 4 a 8%. Cubre una superficie de 5,00 Ha, equivalente a 0,14% del total de área estudiada.

El pedón modal característico de esta unidad es el 04-04 y de acuerdo a la taxonomía de suelos, se clasifica de la forma siguiente:

Orden:	Entisol
Suborden:	Orthents
Gran grupo:	Ustorthents
Subgrupo:	Vertic Ustorthents

Esta unidad, de acuerdo a sus características de pendiente y profundidad del suelo y con base a la capacidad de uso de la tierra, se considera apto para la producción de cultivos intensivos (C1), donde las prácticas de conservación de suelos y aguas, podrían ser únicamente cultivos en contorno o en franjas.

**DESCRIPCION DEL PEDON 04-04**

UBICACION:	200 m al Sur de la aldea San Felipe, 500 m al Norte del cruce de la carretera que conduce a Valencia.
LOCALIDAD:	Aldea San Felipe, Ipala, Chiquimula.
RECONOCEDORES:	Hugo Tobías y Pedro Pineda.
FECHA DE OBSERVACION:	22-04-92.
PENDIENTE:	6% al Sureste.
POSICION FISIOGRAFICA:	Planicie.
REGIMEN DE TEMPERATURA:	Isohipertérmico.
REGIMEN DE HUMEDAD:	Ustico.
MATERIAL ORIGINARIO:	Sedimentos coluviales.
PEDREGOSIDAD:	Pedregoso.
EROSION:	Hídrica, laminar, moderada.
DRENAJE:	Bien drenado.
VEGETACION Y USO DE LA TIERRA:	Maíz ( <i>Zea mays</i> ).
CLASIFICACION TAXONOMICA:	Vertic Ustorthents.
CAPACIDAD DE USO:	Tierra Cultivable (C1).

## DESCRIPCION DEL PERFIL

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
Ap	00-08	Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en seco; franco arcillo arenoso; estructura en bloques subangulares, pequeños y medianos, débiles; duro en seco, firme en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; pocas raíces finas; límite neto y plano.
2AC	08-24	Gris muy oscuro (10YR 3/1) en seco; franco arcillo arenoso; estructura en bloques angulares, pequeños y medianos, medios; extremadamente duro en seco, friable en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; pocas raíces finas; límite gradual y plano.
2CA	24-45	Negro (10YR 2/1) en seco; franco arcillo arenoso; estructura en bloques angulares, medianos, débiles; duro en seco, friable en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; sin raíces límite neto y plano.
2C	45-55	Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; arcilloso; estructura masiva; firme en húmedo; muy adhesivo y muy plástico en mojado; sin raíces límite brusco y plano.
R	> 55	Sin descripción.

Cuadro A. Características físicas del pedon 04-04

PROF. (cm)	HORIZONTE	GRANULOMETRIA (%)			CLASE TEXTURAL	DENSIDAD APARENTE (g/cc)	RETENCION HUMEDAD (%)	
		arcilla	limo	arena			33 Kpa	1500 Kpa
00-08	Ap	22,27	20,62	57,11	Franco Arcillo Arenoso			
08-24	2AC	30,51	18,19	51,30	Franco Arcillo Arenoso			
24-45	2CA	30,52	17,15	52,33	Franco Arcillo Arenoso			
45-55	2C	61,44	14,07	24,49	Arcilloso			

Cuadro B. Características químicas del pedon 04-04

HORIZONTE	M.O. (%)	BASES CAMBIABLES (me/100 g)				CIC (me/100g)	S.B. (%)	pH en		µg/ml	
		Ca	Mg	Na	K			H <sub>2</sub> O	NaF (1')	P	K
Ap	2,77	11,23	3,29	0,23	1,21	24,23	65,87	5,80		14,98	323
2AC	2,34	14,22	4,15	0,37	0,77	27,93	69,85	6,00		2,62	188
2CA	1,53	13,47	4,28	0,33	0,75	27,85	67,62	6,50		2,43	188
2C	1,22	27,69	7,89	0,69	1,05	46,74	79,84	6,30		1,98	200

**05. ESCARPE DE JICAMAPA (A-211)**

Se encuentra ubicado en el poblado de Jicamapa y posee un relieve relativamente ondulado, y las pendientes predominantes oscilan entre 40 y 50%. Esta unidad cubre una superficie de 13,33 Ha, equivalente a 0,38% del total.

El pedón modal característico de esta unidad es el 04-01 y de acuerdo a la taxonomía de suelos, se clasifica de la forma siguiente:

Orden:	Entisol
Suborden:	Orthents
Gran grupo:	Ustorthents
Subgrupo:	Lithic Ustorthents

Esta unidad presenta fuertes limitaciones para el establecimiento de cultivos intensivos, debido principalmente a la pendiente y a la fuerte pedregosidad superficial. De acuerdo a la clasificación para determinar capacidad de uso se le ubica en la categoría de bosques protectores (FC).

**DESCRIPCION DEL PEDON 04-01**

UBICACION:	20 m al Sureste de la carretera que conduce a la aldea Jicamapa y 300 m al Este del área urbana de Jicamapa.
LOCALIDAD:	Aldea Jicamapa, Ipala, Chiquimula.
RECONOCEDORES:	Hugo Tobías y Pedro Pineda.
FECHA DE OBSERVACION:	22-04-92.
PENDIENTE:	46% al Sureste.
POSICION FISIOGRAFICA:	Escarpe.
REGIMEN DE TEMPERATURA:	Isohipertérmico.
REGIMEN DE HUMEDAD:	Ustico.
MATERIAL ORIGINARIO:	Toba.
PEDREGOSIDAD:	Ripioso.
EROSION:	Hídrica, laminar, fuerte.
DRENAJE:	Bien drenado.
VEGETACION Y USO DE LA TIERRA:	Madre cacao ( <i>Gliricidia sepium</i> ) y Subin ( <i>Acassia farnesiana</i> ).
CLASIFICACION TAXONOMICA:	Lithic Ustorthents.
CAPACIDAD DE USO:	Bosques Protectores (FC).

## DESCRIPCION DEL PERFIL

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
C & A	00-06/21	Pardo grisáceo (10YR 5/2) en seco; franco arcillo arenoso; estructura en bloques subangulares muy pequeños, débiles; ligeramente duro en seco, friable en húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; abundantes raíces finas, medianas y gruesas; límite brusco, ondulado.
R	> 06/21	Sin descripción.

Cuadro A. Características físicas del pedon 04-01

PROP. (cm)	HORI- ZONTE	GRANULOMETRIA (%)			CLASE TEXTURAL	DENSIDAD APARENTE (g/cc)	RETENCION HUMEDAD (%)	
		arcilla	limo	arena			33 Kpa	1500 Kpa
00-06/21	C & A	30,14	24,37	45,49	Franco Arcillo Arenoso			

Cuadro B. Características químicas del pedon 04-01

HORI- ZONTE	H.O. (%)	BASES CAMBIABLES (me/100 g)				CIC (me/100g)	S.B. (%)	pH en		µg/ml	
		Ca	Mg	Na	K			H <sub>2</sub> O	NaF (1')	P	K
C & A	7,79	13,22	2,51	0,26	0,83	26,46	63,57	6,10		4,04	222

**06. ESCARPE DE SUYATE (A-212)**

Esta unidad se ubica al Noroeste de la aldea Suyate, a la orilla izquierda de la carretera que conduce a Chiquimula. Las pendientes predominantes, oscilan entre 20 y 25%, posee un relieve, medianamente a fuertemente ondulado. Ocupa una superficie de 49,17 Ha, equivalente a 1,42% del total de área en estudio.

El pedón modal característico de esta unidad es el 04-09 y de acuerdo a la taxonomía de suelos, se clasifica de la siguiente forma:

Orden:	Entisol
Suborden:	Orthents
Gran grupo:	Ustorthents
Subgrupo:	Lithic Ustorthents

Por sus características limitantes de pendiente y pedregosidad superficial y de acuerdo a la clasificación por capacidad de uso de la tierra, a este escarpe se le ubica en la Clase C2-PP. Esto indica que en algunas partes de la unidad se puede dedicar a cultivos limpios con prácticas intensivas de conservación de suelos, y en otras al establecimiento de pastos con fines de pastoreo.

**DESCRIPCION DEL PEDON 04-09**

UBICACION:	500 m al Noroeste del puente de la carretera que conduce a Chiquimula, sobre la quebrada El Suyate.
LOCALIDAD:	Aldea El Suyate, Ipala, Chiquimula.
RECONOCEDORES:	Hugo Tobías y Pedro Pineda.
FECHA DE OBSERVACION:	23-04-92.
PENDIENTE:	20% al Este.
POSICION FISIOGRAFICA:	Escarpe.
REGIMEN DE TEMPERATURA:	Isohipertérmico.
REGIMEN DE HUMEDAD:	Ustico.
MATERIAL ORIGINARIO:	Toba alterada.
PEDREGOSIDAD:	Ripioso.
EROSION:	Hídrica, laminar, moderada.
DRENAJE:	Bien drenado.
VEGETACION Y USO DE LA TIERRA:	Madre cacao ( <i>Gliricidia sepium</i> ), subín ( <i>Acassia farnesiana</i> ), chichicaste ( <i>Urtica sp.</i> ) y monte bajo.
CLASIFICACION TAXONOMICA:	Lithic Ustorthents.
CAPACIDAD DE USO:	Tierra Cultivable-Pastos para Pastoreo (C1-PP).

## DESCRIPCION DEL PERFIL

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
AC	00-12/23	Negro (10YR 2/1) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares, pequeños y medianos, débiles; ligeramente duro en seco, muy friable en húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; sin raíces; límite brusco y ondulado.
R & C	12/23-32	Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo; arcilloso; estructura masiva; muy duro en seco, muy firme en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; sin raíces; límite brusco y ondulado.
R	> 32	Sin descripción.

Cuadro A. Características físicas del pedon 04-09

PROP. (cm)	HORI-ZONTE	GRANULOMETRIA (%)			CLASE TEXTURAL	DENSIDAD APARENTE (g/cc)	RETENCION HUMEDAD (%)	
		arcilla	limo	arena			33 Kpa	1500 Kpa
00-12/23	AC	39,42	25,03	35,55	Franco Arcilloso			
12/23-32	R & C	62,10	12,66	25,24	Arcilloso			

Cuadro B. Características químicas del pedon 04-09

HORI-ZONTE	M.O. (%)	BASES CAMBIABLES (me/100 g)				CIC (me/100g)	S.B. (%)	pH en		µg/ml	
		Ca	Mg	Na	K			H <sub>2</sub> O	NaF (1')	P	K
AC	7,67	27,94	8,63	0,18	5,12	51,98	100,00	6,30		0,88	125
R & C	3,60	25,20	8,26	0,20	0,82	50,99	67,62	5,80		1,79	58

**07. ESCARPE DE JICAMAPA SUR (A-213)**

Se ubica al Sur del poblado de Jicamapa. Su relieve es moderadamente ondulado, con pendientes predominantes comprendidas entre 10 y 15%. Ocupa una superficie de 15,83 Ha, equivalente a 0,45% del total del área estudiada.

El pedón modal característico de esta unidad es el 04-03 y de acuerdo a la taxonomía de suelos, se clasifica de la siguiente forma:

Orden:	Inceptisol
Suborden:	Tropepts
Gran grupo:	Ustropepts
Subgrupo:	Vertic Ustropepts

De acuerdo a la clasificación para determinar capacidad de uso y por sus características de pendiente y pedregosidad, se le ubica en la Clase C2. Esto indica el establecimiento de cultivos limpios con prácticas medianamente intensivas de manejo del suelo.

**DESCRIPCION DEL PEDON 04-03**

UBICACION:	200 m al Este de la aldea Jicamapa y a 200 m al Noreste del extravío que conduce a Ipala.
LOCALIDAD:	Aldea Jicamapa, Ipala, Chiquimula.
RECONOCEDORES:	Hugo Tobías y Pedro Pineda.
FECHA DE OBSERVACION:	22-04-92.
PENDIENTE:	12% al Este.
POSICION FISIOGRAFICA:	Escarpe.
REGIMEN DE TEMPERATURA:	Isohipertérmico.
REGIMEN DE HUMEDAD:	Ustico.
MATERIAL ORIGINARIO:	Toba y colados de lava activados.
PEDREGOSIDAD:	Excesivamente pedregoso.
EROSION:	Hídrica, laminar, moderada.
DRENAJE:	Bien drenado.
VEGETACION Y USO DE LA TIERRA:	Madre cacao ( <i>Gliricidia sepium</i> ) y morro ( <i>Crescentia alata</i> ).
CLASIFICACION TAXONOMICA:	Vertic Ustropepts.
CAPACIDAD DE USO:	Tierra Cultivable (C1).

## DESCRIPCION DEL PERFIL

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A	00-08	Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares, pequeños y medianos, débiles; ligeramente duro en seco, firme e húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; abundantes raíces finas, medianas y gruesas; límite brusco y plano.
2Bw	08-31	Pardo muy oscuro (10YR 2/3) en seco; arcilloso; estructura prismática pequeña y mediana, media; extremadamente duro en seco, firme en húmedo, muy adhesivo y muy plástico en mojado; abundantes raíces finas y medias; límite brusco y plano.
2Cw	31-60	Pardo amarillento (10YR 5/6) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares, pequeños y medianos, fuertes; muy duro en seco, firme en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; pocas raíces finas; límite neto y plano.
R	> 60	Sin descripción.

Cuadro A. Características físicas del pedon 04-03

PROF. (cm)	HORIZONTE	GRANULOMETRIA (%)			CLASE TEXTURAL	DENSIDAD APARENTE (g/cc)	RETENCION HUMEDAD (%)	
		arcilla	limo	arena			33 Kpa	1500 Kpa
00-08	A	39,79	26,07	34,14	Franco Arcilloso			
08-31	2Bw	63,51	15,75	20,74	Arcilloso			
31-60	2C	35,67	27,84	36,49	Franco Arcilloso			

Cuadro B. Características químicas del pedon 04-03

HORIZONTE	M.O. (%)	BASES CAMBIABLES (me/100 g)				CIC (me/100g)	S.B. (%)	pH en		µg/ml	
		Ca	Mg	Na	K			H <sub>2</sub> O	NaF (1')	P	K
A	9,96	31,68	9,25	0,26	3,07	57,08	77,54	6,50		2,17	545
2Bw	2,53	24,95	9,42	0,50	0,31	57,17	61,54	5,70		0,20	38
2C	0,71	24,95	10,19	0,77	0,83	57,49	63,91	6,10		6,94	138

**08. PIE DE MONTE DE JICAMAPA (A-221)**

Se ubica en el poblado de Jicamapa; presenta un relieve relativamente plano, las pendientes predominantes oscilan entre 4 y 8%. Este pie de monte cubre una superficie de 42,50 Ha, equivalente a 1,23% del total de área estudiada.

Esta unidad de acuerdo a la taxonomía de suelos, se clasifica de la manera siguiente:

Orden:	Vertisol
Suborden:	Usterts
Gran grupo:	Pellusterts
Subgrupo:	Typic Pellusterts

De acuerdo a la capacidad de uso se le considera un área apta para la producción de cultivos intensivos (C1), con la implementación de cultivos en fajas o en contorno.

Esta unidad tiene similar relación con la descripción del pedon 04-02, por lo que, las características físicas y químicas descritas en los Cuadros A y B de este pedon, se correlacionan con esta unidad.

**09. PIE DE MONTE DE POSA DE LA PILA (A-222)**

Esta unidad se ubica al Oeste del poblado Posa de La Pila. Las pendientes predominantes oscilan entre 2 y 4%, posee un relieve relativamente plano. Ocupa una superficie de 62,50 Ha, equivalente a 1,80% del total del área estudiada.

Esta unidad de acuerdo a la taxonomía de suelos, se clasifica de la siguiente forma:

Orden:	Vertisol
Suborden:	Usterts
Gran grupo:	Pellusterts
Subgrupo:	Typic Pellusterts

Por sus características físicas y con base en la capacidad de uso de la tierra, se le ubica en la Clase C1, la cual indica que es un área apta para la producción agrícola con cultivos intensivos.

Esta unidad tiene similar relación con la descripción del pedon 04-06, por lo que, las características físicas y químicas descritas en los Cuadros A y B de este pedon, se correlacionan con esta unidad.

## 10. ESCARPE (B-1)

Esta unidad se ubica al Noroeste del área urbana de Ipala. Las pendientes predominantes oscilan entre 70 y 80%; posee un relieve fuertemente escarpado. Ocupa una superficie de 25,83 Ha, equivalente a 0,75% del total de área estudiada.

El pedón modal característico de esta unidad es el 04-13 y de acuerdo a la taxonomía de suelos, se clasifica de la siguiente forma:

Orden:	Inceptisol
Suborden:	Tropepts
Gran grupo:	Ustropepts
Subgrupo:	Typic Ustropepts

En algunas áreas de la unidad de pendientes altas, se localizan inclusiones de suelos identificados como Lithic Ustorthents.

Debido a las limitaciones por pendiente y pedregosidad superficial y de acuerdo a la clasificación para determinar la capacidad de uso de la tierra, esta unidad es apta para bosques productivos-comerciales y de protección (FC-FP).

## DESCRIPCION DEL PEDON 04-13

UBICACION:	800 m al Norte de la iglesia de Ipala.
LOCALIDAD:	Municipio de Ipala. Chiquimula.
RECONOCEDORES:	Hugo Tobías y Pedro Pineda.
FECHA DE OBSERVACION:	23-04-92.
PENDIENTE:	70% al Sur.
POSICION FISIOGRAFICA:	Escarpe.
REGIMEN DE TEMPERATURA:	Isohipertérmico.
REGIMEN DE HUMEDAD:	Ustico.
MATERIAL ORIGINARIO:	Fragmentos de coladas de lava alterada.
PEDREGOSIDAD:	Ripioso.
EROSION:	Hídrica, Surcos, fuerte.
DRENAJE:	Bien drenado.
VEGETACION Y USO DE LA TIERRA:	Chacte o timboque ( <i>Tecoma stans</i> ) y maíz ( <i>Zea mays</i> ).
CLASIFICACION TAXONOMICA:	Typic Ustropepts.
CAPACIDAD DE USO:	Bosques Protectores (FP).

## DESCRIPCION DEL PERFIL

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
AC	00-12	Rojo oscuro (2.5YR 3/6) en seco; arcilloso; estructura granular, mediana, media; suave en seco, muy friable en húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; abundantes raíces, finas y muy finas; límite neto y plano.
CA	12-31	Pardo rojizo oscuro (5YR 3/4) en húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares, pequeños y medianos, débiles; muy friable en húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; comunes raíces, finas; límite neto y plano.
C & R	31-55	Pardo rojizo (5YR 4/4) en húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares, pequeños y medianos, débiles; firme en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; pocas raíces, finas; límite brusco y plano.
R	> 55	Sin descripción.

Cuadro A. Características físicas del pedon 04-13

PROP. (cm)	HORI-SONTE	GRANULOMETRIA (%)			CLASE TEXTURAL	DENSIDAD APARENTE (g/cc)	RETENCION HUMEDAD (%)	
		arcilla	limo	arena			33 Kpa	1500 Kpa
00-12	AC	43,63	26,80	29,57	Arcilloso			
12-31	CA	47,75	22,68	29,57	Arcilloso			
31-55	C & R	45,69	18,56	35,75	Arcilloso			

Cuadro B. Características químicas del pedon 04-13

HORI-SONTE	M.O. (%)	BASES CAMBIABLES (me/100 g)				CIC (me/100g)	S.B. (%)	pH en		µg/ml	
		Ca	Mg	Na	K			H <sub>2</sub> O	NaF (1')	P	K
AC	4,21	16,22	5,10	0,23	1,35	38,49	59,50	6,19	8,50	15,56	345
CA	3,72	19,21	5,30	0,23	0,50	42,26	70,37	6,42	8,40	1,96	90
C & R	2,16	17,47	5,47	0,22	0,33	43,45	54,06	6,55	8,65	0,20	48

### 11. PIE DE MONTE DEL CERRO NORTE (B-2)

Se ubica al Norte del área urbana de Ipala y al Oeste de Suyate, las pendientes predominantes oscilan entre 3 y 4%, poseen un relieve relativamente plano. Ocupa una superficie de 28,33 Ha, equivalente a 0,82% del total de área estudiada.

El pedon modal característico de esta unidad es el 04-12 y de acuerdo a la taxonomía de suelos se clasifica de la siguiente forma:

Orden:	Mollisol
Suborden:	Ustolls
Gran grupo:	Haplustolls
Subgrupo:	Typic Haplustolls

Esta unidad acuerdo a sus características y por su capacidad de uso, se ubica en la Clase C1, la cual indica que es apta para la producción de cultivos intensivos, requiere moderadas prácticas de conservación de suelos y aguas.

#### DESCRIPCION DEL PEDON 04-12

UBICACION:	250 m al Oeste del puente de la quebrada El Suyate.
LOCALIDAD:	Aldea Suyate, Ipala. Chiquimula.
RECONOCEDORES:	Hugo Tobías y Pedro Pineda.
FECHA DE OBSERVACION:	23-04-92.
PENDIENTE:	4% al Este.
POSICION FISIOGRAFICA:	Planicie ondulada.
REGIMEN DE TEMPERATURA:	Isohipertérmico.
REGIMEN DE HUMEDAD:	Ustico.
MATERIAL ORIGINARIO:	Sedimentos coluviales.
PEDREGOSIDAD:	Moderadamente pedregoso.
EROSION:	Hídrica, laminar, moderada.
DRENAJE:	Bien drenado.
VEGETACION Y USO DE LA TIERRA:	Ocra ( <i>Ocra</i> sp.).
CLASIFICACION TAXONOMICA:	Typic Haplustolls.
CAPACIDAD DE USO:	Tierra Cultivable (C1).

## DESCRIPCION DEL PERFIL

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
Ap	00-16	Pardo grisáceo (10YR 5/2) en seco; franco; estructura en bloques subangulares, pequeños, medios; ligeramente duro en seco, friable en húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; abundantes raíces, finas y medias.
2AC	16-32	Gris muy oscuro (10YR 3/1) en seco; franco arcilloso; estructura prismática, mediana, fuerte; muy duro en seco, firme en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; abundantes raíces, finas y medias.
2C	32-61	Pardo grisáceo (10YR 5/2) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques angulares, pequeños, medios; ligeramente duro en seco, muy friable en húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; pocas raíces, finas.
3Bw	61-95	Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en seco; arcilloso; estructura en bloques subangulares, pequeños y medianos, medios; duro en seco, friable en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; sin raíces.
3C	> 95	Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en seco; franco arcilloso; estructura masiva; duro en seco, friable en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; sin raíces.

Cuadro A. Características físicas del pedon 04-12

PROF. (cm)	HORIZONTE	GRANULOMETRIA (%)			CLASE TEXTURAL	DENSIDAD APARENTE (g/cc)	RETENCION HUMEDAD (%)	
		arcilla	limo	arena			33 Kpa	1500 Kpa
00-16	Ap	20,95	29,89	49,16	Franco			
16-32	2AC	31,26	26,80	41,94	Franco Arcilloso			
32-61	2C	31,26	35,05	33,69	Franco Arcilloso			
61-95	3Bw	41,57	26,80	31,63	Arcilloso			
> 95	3C	37,44	24,74	37,82	Franco Arcilloso			

Cuadro B. Características químicas del pedon 04-12

HORIZONTE	M.O. (%)	BASES CAMBIABLES (me/100 g)				CIC (me/100g)	S.B. (%)	pH en		µg/ml	
		Ca	Mg	Na	K			H <sub>2</sub> O	NaF (1')	P	K
Ap	2,07	13,47	4,03	0,26	1,12	25,79	73,21	6,00		32,24	262
2AC	1,69	20,96	5,88	0,34	0,69	34,52	80,74	6,20		22,92	140
2C	1,07	19,71	6,33	0,38	0,74	35,32	76,90	6,30		40,89	165
3Bw	1,02	24,20	8,51	0,43	1,15	40,08	85,55	6,50		40,89	240
3C	0,76	20,46	7,65	0,42	1,08	35,71	82,92	6,69		47,65	235

### 18. PIE DE MONTE DEL VOLCAN DE IPALA (B-31)

Esta unidad se extiende desde la finca San Isidro, Las Ruedas y hasta el poblado de La Esperanza. Presenta un relieve relativamente plano, con pendientes comprendidas entre 4 y 6%. Ocupa una superficie de 555,00 Ha, equivalente a 16,02% del total de área estudiada.

El pedon modal característico de esta unidad es el 04-16 y de acuerdo a la taxonomía de suelos se clasifica de la siguiente forma:

Orden:	Vertisol
Suborden:	Usterts
Gran grupo:	Pellusterts
Subgrupo:	Typic Pellusterts

De acuerdo a la clasificación por capacidad de uso, se le ubica en la asociación de Clases C1-PP, lo que se interpreta que es un área que se puede dedicar a la producción de cultivos intensivos y/o producción ganadera con potreros, dadas sus características de profundidad de suelo, pendiente y la sostenibilidad del recurso suelo.

#### DESCRIPCION DEL PEDON 04-16

UBICACION:	500 m al Suroeste del cruce de la carretera que conduce a la aldea la Esperanza.
LOCALIDAD:	Municipio de Ipala, Chiquimula.
RECONOCEDORES:	Hugo Tobías y Pedro Pineda.
FECHA DE OBSERVACION:	23-04-92.
PENDIENTE:	5% al Este.
POSICION FISIOGRAFICA:	Planicie.
REGIMEN DE TEMPERATURA:	Isohipertérmico.
REGIMEN DE HUMEDAD:	Ustico.
MATERIAL ORIGINARIO:	Colada de lava.
PEDREGOSIDAD:	Excesivamente pedregoso.
EROSION:	Hídrica, laminar, fuerte.
DRENAJE:	Bien drenado.
VEGETACION Y USO DE LA TIERRA:	Monte bajo, espino ( <i>Cassia sp.</i> ), pasto bermuda ( <i>Cynodon dactylon</i> ), timboque ( <i>Tecoma stans</i> ).
CLASIFICACION TAXONOMICA:	Typic Pellusterts.
CAPACIDAD DE USO:	Tierra Cultivable (C1).

DESCRIPCION DEL PERFIL

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A	00-08	Gris muy oscuro (10YR 3/1) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques angulares, pequeños y medianos, medios; extremadamente duro en seco, firme en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; abundantes raíces, finas y medias; límite neto y plano.
ACm	08-38	Gris muy oscuro (2.5YR 3/0) en seco; arcilloso; estructura en bloques angulares, gruesos, fuertes; extremadamente duro en seco, muy firme en húmedo, muy adhesivo y muy plástico en mojado; comunes raíces, finas y medias; límite neto y plano.
CA	38-54/71	Gris muy oscuro (10YR 3/1) en seco; arcilloso; estructura en bloques angulares, gruesos, fuertes; extremadamente duro en seco, firme en húmedo, muy adhesivo y muy plástico en mojado; pocas raíces, finas; límite brusco e irregular.
R	> 54/71	Sin descripción.

Cuadro A. Características físicas del pedon 04-16

PROF. (cm)	HORIZONTE	GRANULOMETRIA (%)			CLASE TEXTURAL	DENSIDAD APARENTE (g/cc)	RETENCION HUMEDAD (%)	
		arcilla	limo	arena			33 Kpa	1500 Kpa
00-08	A	33,90	29,52	36,58	Franco Arcilloso			
08-38	ACm	53,86	12,65	33,49	Arcilloso			
38-54/71	CA	54,89	19,87	25,24	Arcilloso			

Cuadro B. Características químicas del pedon 04-16

HORIZONTE	H.O. (%)	BASES CAMBIABLES (me/100 g)				CIC (me/100g)	S.B. (%)	pH en		µg/ml	
		Ca	Mg	Na	K			H <sub>2</sub> O	NaF (1')	P	K
A	4,62	21,46	6,62	0,65	0,54	32,98	88,75	6,10		1,04	118
ACm	1,34	24,70	8,80	0,42	0,13	39,33	86,58	5,65		0,11	20
CA	1,83	22,46	7,89	0,54	0,15	37,78	82,16	5,62		1,47	23

**13. TERRAZA DE LAVA ONDULADA (B-221)**

Esta unidad se ubica al Sureste de La Posa de La Pila. Presenta un relieve relativamente plano con pendientes comprendidas entre 4 y 5%. Cubre una superficie de 409,17 Ha, equivalente a 11,81% del total.

Esta unidad se clasifica de acuerdo a la taxonomía de suelos de la siguiente forma:

Orden:	Vertisol
Suborden:	Usterts
Gran grupo:	Pellusterts
Subgrupo:	Typic Pellusterts

Por capacidad de uso se le ubica en la Clase C1, la cual indica que es una unidad apta para la producción de cultivos intensivos. Por sus características físicas de pendiente y profundidad de suelo, permite prácticas moderadas de conservación de suelos.

Esta unidad tiene similar relación con la descripción del pedon 04-07, por lo que, las características físicas y químicas descritas en los Cuadros A y B de este pedon, se correlacionan con esta unidad.

## 14. TERRAZA DE LAVA ESCARPADA (B-222)

Esta unidad se ubica al Suroeste del área urbana de Ipala. Su relieve es relativamente plano con pendientes predominantes comprendidas entre 5 y 10%. Cubre una superficie de 140,00 Ha, equivalente a 4,04% del total de área estudiada.

La unidad corresponde a una asociación de suelos, identificados con el pedon modal 04-15, clasificados de acuerdo a la taxonomía de la manera siguiente:

Orden:	Entisol	Vertisol
Suborden:	Orthents	Usterts
Gran grupo:	Ustorthents	Pellusterts
Subgrupo:	Lithic Ustorthents	Typic Pellusterts

De acuerdo a la clasificación por capacidad de uso corresponde a la asociación de Clases C1-PP. Sus características de pendiente y profundidad del suelo, permiten que esta unidad se establezcan cultivos intensivos y pastos con fines de pastoreo.

## DESCRIPCION DEL PEDON 04-15

UBICACION:	250 m al Oeste del cruce de la carretera que conduce a la aldea La Esperanza.
LOCALIDAD:	Municipio de Ipala, Chiquimula.
RECONOCEDORES:	Hugo Tobías y Pedro Pineda.
FECHA DE OBSERVACION:	23-04-92.
PENDIENTE:	7,5% al Noreste.
POSICION FISIOGRAFICA:	Planicie.
REGIMEN DE TEMPERATURA:	Isohipertérmico.
REGIMEN DE HUMEDAD:	Ustico.
MATERIAL ORIGINARIO:	Coladas de lava.
PEDREGOSIDAD:	Ripioso.
EROSION:	Hídrica, laminar, moderada.
DRENAJE:	Bien drenado.
VEGETACION Y USO DE LA TIERRA:	Pasto bermuda ( <i>Cynodon dactylon</i> ) y subín ( <i>Acacia farnesiana</i> ).
CLASIFICACION TAXONOMICA:	Lithic Pellusterts.
CAPACIDAD DE USO:	Tierra Cultivable (C1).

## DESCRIPCION DEL PERFIL

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A	00-14	Negro (10YR 2/1) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares, pequeños y medianos, fuertes; duro en seco, friable en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; abundantes raíces, finas y muy finas; límite neto y plano.
AC	14-36/45	Gris oscuro (10YR 4/1) en húmedo; arcilloso; estructura en bloques subangulares, muy gruesos, fuertes; extremadamente duro en seco, friable en húmedo, muy adhesivo y muy plástico en mojado; comunes raíces, finas y medias; límite neto y ondulado.
C	36/45-45/54	Pardo grisáceo (2.5Y 5/2) en seco; arcilloso; estructura en bloques angulares, medianos, fuertes; extremadamente duro en seco, friable en húmedo, muy adhesivo y muy plástico en mojado; pocas raíces, finas; límite brusco e irregular.
R	> 45/54	Sin descripción.

Cuadro A. Características físicas del pedon 04-15

PROP. (cm)	HORI-SONTE	GRANULOMETRIA (%)			CLASE TEXTURAL	DENSIDAD APARENTE (g/cc)	RETENCION HUMEDAD (%)	
		arcilla	limo	arena			33 Kpa	1500 Kpa
00-14	A	30,80	35,71	33,49	Franco Arcilloso			
14-36/45	AC	64,82	7,88	27,30	Arcilloso			
36/45-45/54	C	50,39	15,09	34,52	Arcilloso			

Cuadro B. Características químicas del pedon 04-15

HORI-SONTE	M.O. (%)	BASES CAMBIABLES (me/100 g)				CIC (me/100g)	S.B. (%)	pH en		µg/ml	
		Ca	Mg	Na	K			H <sub>2</sub> O	NaF (1')	P	K
A	5,33	16,47	11,85	0,34	0,32	39,29	73,36	6,10		2,58	63
AC	1,21	15,47	21,50	1,00	0,08	51,39	74,04	5,10		0,42	8
C	0,57	12,72	18,83	1,06	0,08	42,43	77,04	5,20		0,23	5

**15. TERRAZA MUY PEDREGOSA NORTE (C-1211)**

Esta unidad se ubica al Este del poblado de Valencia. Presenta pendientes comprendidas entre 1 y 4%, para un relieve relativamente plano. Ocupa una superficie de 32,50 Ha, equivalente a 0,94% del total.

El pedon modal característico de esta terraza es el 04-05 y de acuerdo a la taxonomía de suelos, se clasifica de la siguiente forma:

Orden:	Inceptisol
Suborden:	Tropepts
Gran grupo:	Ustropepts
Subgrupo:	Lithic Ustropepts

Con base en la clasificación por capacidad de uso, se le ubica en la Clase C1-C2, la cual indica que es apta en su mayor parte para cultivos intensivos y en las áreas ligeramente onduladas, se recomiendan cultivos menos intensivos con prácticas de manejo del suelo.

**DESCRIPCION DEL PEDON 04-05**

UBICACION:	200 m al Sureste del cruce de la carretera que conduce a San Felipe y la aldea Valencia.
LOCALIDAD:	Aldea Valencia, Ipala, Chiquimula.
RECONOCEDORES:	Hugo Tobías y Pedro Pineda.
FECHA DE OBSERVACION:	22-04-92.
PENDIENTE:	2,5% al Oeste.
POSICION FISIOGRAFICA:	Planicie.
REGIMEN DE TEMPERATURA:	Isohipertérmico.
REGIMEN DE HUMEDAD:	Ustico.
MATERIAL ORIGINARIO:	Tobas y colados de lava rodada.
PEDREGOSIDAD:	Excesivamente pedregoso.
EROSION:	Hídrica, laminar, moderada.
DRENAJE:	Bien drenado.
VEGETACION Y USO DE LA TIERRA:	Pasto bermuda ( <i>Cynodon dactylon</i> ) y espino ( <i>Cassia sp.</i> ).
CLASIFICACION TAXONOMICA:	Lithic Ustropepts.
CAPACIDAD DE USO:	Tierra Cultivable (C1).

## DESCRIPCION DEL PERFIL

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A	00-07	Negro (10YR 2/1) en seco; arcilloso; estructura en bloques angulares, pequeños, medios; extremadamente duro en seco, friable en húmedo, muy adhesivo y muy plástico en mojado; comunes raíces finas y muy finas; límite neto y plano.
AC	07-31	Negro (10YR 2/1) en seco; arcilloso; estructura prismática, pequeña y mediana, firme; extremadamente duro en seco, firme en húmedo, muy adhesivo y muy plástico en mojado; comunes raíces finas y muy finas; límite brusco y plano;
C & R	> 31	Pardo amarillento claro (10YR 6/4) en seco; estructura masiva; sin raíces.

Cuadro A. Características físicas del pedon 04-05

PROF. (cm)	HORI- FONTE	GRANULOMETRIA (%)			CLASE TEXTURAL	DENSIDAD APARENTE (g/cc)	RETENCION HUMEDAD (%)	
		arcilla	limo	arena			33 Kpa	1500 Kpa
00-07	A	49,07	18,56	32,37	Arcilloso			
07-31	AC	60,04	14,72	25,24	Arcilloso			

Cuadro B. Características químicas del pedon 04-05

HORI- FONTE	M.O. (%)	BASES CAMBIABLES (me/100 g)				CIC (me/100g)	S.B. (%)	pH en		µg/ml	
		Ca	Mg	Na	K			H <sub>2</sub> O	NaF (1')	P	K
A	4,41	26,45	7,98	0,31	2,33	46,74	79,31	6,50		29,78	415
AC	2,03	28,94	8,31	0,57	1,05	53,17	73,11	6,60		6,94	198

## 16. TERRAZA MUY PEDREGOSA SUR (C-1212)

Esta unidad se ubica al Norte de La Posa de La Pila, presenta un relieve relativamente plano, con pendientes que oscilan entre 4 y 5%. Esta terraza cubre una superficie de 321,67 Ha, equivalente a 9,29% del total de área estudiada.

El pedon modal característico de esta unidad es el 04-07 y de acuerdo a la taxonomía de suelos se clasifica de la siguiente manera:

Orden:	Vertisol
Suborden:	Usterts
Gran grupo:	Pellusterts
Subgrupo:	Typic Pellusterts

De acuerdo a la clasificación por capacidad de uso se le ubica en la Clase C1 y de acuerdo a sus características de pendiente y profundidad del suelo, esta unidad es apta para la producción agrícola con cultivos intensivos.

## DESCRIPCION DEL PEDON 04-07

UBICACION:	100 m al Noreste de la intersección de la quebrada Sucia y el río Grande, para formar el río Songotongo.
LOCALIDAD:	Aldea La Poza de la Pila, Ipala, Chiquimula.
RECONOCEDORES:	Hugo Tobías y Pedro Pineda.
FECHA DE OBSERVACION:	22-02-92.
PENDIENTE:	4% al Sur.
POSICION FISIOGRAFICA:	Planicie.
REGIMEN DE TEMPERATURA:	Isohipertérmico.
REGIMEN DE HUMEDAD:	Ustico.
MATERIAL ORIGINARIO:	Coladas de lava.
PEDREGOSIDAD:	Excesivamente pedregoso.
EROSION:	Hídrica, laminar, leve.
DRENAJE:	Bien drenado.
VEGETACION Y USO DE LA TIERRA:	Pasto bermuda ( <i>Cynodon dactylon</i> ) y morro ( <i>Crescentia alata</i> ).
CLASIFICACION TAXONOMICA:	Typic Pellustert.
CAPACIDAD DE USO:	Tierras Cultivables (C1).

## DESCRIPCION DEL PERFIL

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A	00-10	Negro (10YR 2/1) en seco; arcilloso; estructura en bloques angulares, pequeños, medios; muy duro en seco, firme en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; sin raíces, límite neto y plano.
AC	10-37	Negro (10YR 2/1) en seco; arcilloso; estructura en bloques angulares, medianos, fuertes; extremadamente duro en seco, muy firme en húmedo, muy adhesivo y muy plástico en mojado; sin raíces; límite neto y plano.
C	37-53	Gris muy oscuro (10YR 3/1) en húmedo; arcilloso; estructura masiva; extremadamente duro en seco, muy firme en húmedo, muy adhesivo y muy plástico en mojado; sin raíces; límite brusco y plano.

Cuadro A. Características físicas del pedon 04-07

PROF. (cm)	HORIZONTE	GRANULOMETRIA (%)			CLASE TEXTURAL	DENSIDAD APARENTE (g/cc)	RETENCION HUMEDAD (%)	
		arcilla	limo	arena			33 Kpa	1500 Kpa
00-10	A	42,51	26,07	31,42	Arcilloso			
10-37	AC	61,07	14,72	24,21	Arcilloso			
37-53	C	61,07	15,75	23,18	Arcilloso			

Cuadro B. Características químicas del pedon 04-07

HORIZONTE	N.O. (%)	BASES CAMBIABLES (me/100 g)				CIC (me/100g)	S.B. (%)	pH en		µg/ml	
		Ca	Mg	Na	K			H <sub>2</sub> O	NaF (1')	P	K
A	4,00	20,96	5,80	0,25	1,72	39,09	73,48	6,50		2,11	497
AC	1,50	28,19	6,00	0,80	0,49	48,33	73,41	6,40		0,10	88
C	1,96	32,93	5,76	1,00	0,49	47,27	85,00	7,05		2,43	73

**17. TERRAZA PEDREGOSA NORESTE (C-1221)**

Esta unidad se ubica al Sur del área urbana de Ipala. Las pendientes predominantes se encuentran comprendidas entre 4 y 6% y presenta un relieve relativamente plano. Ocupa una superficie de 181,25 Ha, equivalente a 5,23% del total.

Esta unidad posee como pedon modal característico el 04-11 y de acuerdo a la taxonomía de suelos, se clasifica de la forma siguiente:

Orden:	Vertisol
Suborden:	Usterts
Gran grupo:	Pellusterts
Subgrupo:	Typic Pellusterts

De acuerdo a la clasificación por capacidad de uso, se ubica en la Clase C1. Esta unidad es un área apta para la explotación con cultivos intensivos, ya que sus características de pendiente y profundidad del suelo lo permiten.

**DESCRIPCION DEL PEDON 04-11**

UBICACION:	150 m al Norte del puente de la quebrada El Suyate.
LOCALIDAD:	Aldea El Suyate, Ipala, Chiquimula.
RECONOCEDORES:	Hugo Tobías y Pedro Pineda.
FECHA DE OBSERVACION:	23-04-92.
PENDIENTE:	5% al Oeste.
POSICION FISIOGRAFICA:	Planicie ondulada.
REGIMEN DE TEMPERATURA:	Isohipertérmico.
REGIMEN DE HUMEDAD:	Ustico.
MATERIAL ORIGINARIO:	Sedimentos coluviales de arcilla y grava.
PEDREGOSIDAD:	Pedregoso.
EROSION:	Hídrica, laminar, moderada.
DRENAJE:	Bien drenado.
VEGETACION Y USO DE LA TIERRA:	Espino ( <i>Cassia sp.</i> ), subín ( <i>Acacia farnesiana</i> ) y monte bajo.
CLASIFICACION TAXONOMICA:	Typic Pellusterts.
CAPACIDAD DE USO:	Tierra Cultivable (C1).

## DESCRIPCION DEL PERFIL

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A	00-14	Negro (10YR 2/1) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques angulares, pequeños, medios; muy duro en seco, muy firme en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; comunes raíces, finas y medias; límite neto y plano.
AC	14-35	Negro (10YR 2/1) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques angulares, pequeños y medianos, fuertes; muy duro en seco, muy firme en húmedo, muy adhesivo y muy plástico en mojado; comunes raíces, finas y medias; límite gradual y plano.
CA	35-53	Negro (2.5Y 2/0) en seco; arcilloso; estructura en bloques angulares, pequeños y medianos, fuertes; extremadamente duro en seco, muy firme en húmedo, muy adhesivo y muy plástico en mojado; pocas raíces, finas; Límite neto y plano.
C	53-80	Gris muy oscuro (2.5Y 3/0) en seco; arcilloso; estructura masiva; extremadamente duro en seco, extremadamente firme en húmedo, muy adhesivo y muy plástico en mojado; sin raíces; límite brusco y plano.
R	> 80	Sin descripción.

Cuadro A. Características físicas del pedon 04-11

PROP. (cm)	HORI-ZONTE	GRANULOMETRIA (%)			CLASE TEXTURAL	DENSIDAD APARENTE (g/cc)	RETENCION HUMEDAD (%)	
		arcilla	limo	arena			33 Kpa	1500 Kpa
00-14	A	31,26	30,92	37,82	Franco Arcilloso			
14-35	AC	32,29	32,99	34,72	Franco Arcilloso			
35-53	CA	57,03	18,56	24,41	Arcilloso			
53-80	C	64,25	13,40	22,35	Arcilloso			

Cuadro B. Características químicas del pedon 04-11

HORI-ZONTE	M.O. (%)	BASES CAMBIABLES (me/100 g)				CIC (me/100g)	S.B. (%)	pH en		µg/ml	
		Ca	Mg	Na	K			H <sub>2</sub> O	NaF (1')	P	K
A	3,72	17,96	6,71	0,28	0,71	32,70	78,47	5,90		7,26	183
AC	2,57	18,96	6,62	0,43	0,45	36,90	71,70	6,00		3,39	55
CA	1,60	28,19	9,99	0,91	0,26	47,22	83,33	6,60		3,76	43
C	1,81	32,93	12,17	1,06	0,24	51,59	89,94	7,10		1,35	33

**18. TERRAZA PEDREGOSA SUROESTE (C-1222)**

Esta unidad se ubica al Suroeste de La Posa de La Pila, posee un relieve de relativamente plano a ligeramente ondulado. Las pendientes predominantes oscilan entre 4 y 5%. Ocupa una superficie de 90,00 Ha, equivalente a 2,60% del total de área estudiada.

El pedon modal característico de esta unidad es el 04-14 y de acuerdo a la taxonomía de suelos, se clasifica de la siguiente manera:

Orden:	Entisol
Suborden:	Orthents
Gran grupo:	Ustorthents
Subgrupo:	Lithic Ustorthents

De acuerdo a su capacidad de uso, se le ubica en la Clase C1-PP, la cual indica que dentro de la unidad existen áreas para fines agrícolas intensivos, preferentemente en las áreas de menor pendiente y en otras donde la pendiente es ondulada corresponde el uso de pastos con fines de pastoreo.

**DESCRIPCION DEL PEDON 04-14**

UBICACION:	800 m al Suroeste de La Poza de la Pila y a 50 m al Este de la carretera que conduce a la finca San Isidro.
LOCALIDAD:	Aldea Cruz de Villeda, Ipala, Chiquimula.
RECONOCEDORES:	Hugo Tobías y Pedro Pineda.
FECHA DE OBSERVACION:	23-04-92.
PENDIENTE:	5% al Sureste.
POSICION FISIOGRAFICA:	Planicie.
REGIMEN DE TEMPERATURA:	Isohipertérmico.
REGIMEN DE HUMEDAD:	Ustico.
MATERIAL ORIGINARIO:	Sedimentos coluvio-aluviales, coladas de lava.
PEDREGOSIDAD:	Excesivamente pedregoso y ripioso.
EROSION:	Hídrica, laminar, moderada.
DRENAJE:	Bien drenado.
VEGETACION Y USO DE LA TIERRA:	Espino ( <i>Cassia sp.</i> ), subin ( <i>Acacia farnesiana</i> ) y cactaceas.
CLASIFICACION TAXONOMICA:	Vertic Ustorthents.
CAPACIDAD DE USO:	Tierra Cultivable (C1).

## DESCRIPCION DEL PERFIL

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
AC	00-09	Entre gris oscuro y gris muy oscuro (10YR 3.5/1) en seco; arcilloso; estructura en bloques angulares, medianos, medios; extremadamente duro en seco, moderadamente firme en húmedo, muy adhesivo y muy plástico en mojado; abundantes raíces, finas y muy finas; límite neto y plano.
CA	09-32	Gris muy oscuro (2.5Y 3/0) en seco; arcilloso; estructura en bloques subangulares, gruesos, fuertes; extremadamente duro en seco, firme en húmedo, muy adhesivo y muy plástico en mojado; comunes raíces, finas, medias y gruesas; límite brusco y plano.
R	> 32	Sin descripción.

Cuadro A. Características físicas del pedon 04-14

PROP. (cm)	HORIZONTE	GRANULOMETRIA (%)			CLASE TEXTURAL	DENSIDAD APARENTE (g/cc)	RETENCION HUMEDAD (%)	
		arcilla	limo	arena			33 Kpa	1500 Kpa
00-09	AC	44,66	20,62	34,72	Arcilloso			
09-32	CA	62,18	13,41	24,41	Arcilloso			

Cuadro B. Características químicas del pedon 04-14

HORIZONTE	H.O. (%)	BASES CAMBIABLES (me/100 g)				CIC (me/100g)	S.B. (%)	pH en		µg/ml	
		Ca	Mg	Na	K			H <sub>2</sub> O	NaF (1')	P	K
AC	4,02	21,96	7,20	0,31	1,76	38,49	81,44	6,54		3,82	435
CA	1,39	30,94	7,77	0,60	2,39	47,22	88,31	7,30		1,35	563

## 19. VALLE NORTE (C-21)

Este valle se ubica al Noreste del poblado de Jicamapa, Valencia y San Felipe y es dividido por la carretera que conduce a Chiquimula. Su relieve es relativamente plano, con pendientes comprendidas entre 4 y 8%. Ocupa una superficie de 438,13 Ha, equivalente a 12,65% del total.

Esta unidad se representa por el pedon modal 04-02 y con base en la taxonomía de suelos, se clasifica de la forma siguiente:

Orden:	Vertisol
Suborden:	Usterts
Gran grupo:	Pellusterts
Subgrupo:	Typic Pellusterts

Dadas sus características de profundidad de suelo y pendiente y de acuerdo a la clasificación por capacidad de uso le corresponde la Clase C1. En estas condiciones es factible la producción agrícola con cultivos intensivos.

## DESCRIPCION DEL PEDON 04-02

UBICACION:	25 m al Sureste de la carretera que conduce a la aldea Jicamapa y a 300 m al Suroeste de la intersección de esta, con la que va hacia Chiquimula
LOCALIDAD:	Aldea Jicamapa, Ipala, Chiquimula.
RECONOCEDORES:	Hugo Tobías y Pedro Pineda.
FECHA DE OBSERVACION:	22-04-92.
PENDIENTE:	6% al Sur.
POSICION FISIOGRAFICA:	Planicie.
REGIMEN DE TEMPERATURA:	Isohipertérmico.
REGIMEN DE HUMEDAD:	Ustico.
MATERIAL ORIGINARIO:	Sedimentos coluviales.
PEDREGOSIDAD:	Muy pedregoso.
EROSION:	Hídrica, laminar, leve.
DRENAJE:	Bien drenado.
VEGETACION Y USO DE LA TIERRA:	Pasto bermuda ( <i>Cynodon Dactylon</i> ), morro ( <i>Crescentia alata</i> ).
CLASIFICACION TAXONOMICA:	Typic Pellusterts.
CAPACIDAD DE USO:	Tierra Cultivable (C1).

## DESCRIPCION DEL PERFIL

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A	00-16	Negro (10YR 2/1) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques angulares, pequeños y medianos, fuertes; extremadamente duro en seco, firme en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; abundantes raíces finas; límite neto y plano.
AC1	16-44	Negro (10YR 2/1) en seco; arcilloso; estructura en bloques angulares, muy gruesos y fuertes; extremadamente duro en seco, firme en húmedo, muy adhesivo y muy plástico en mojado; comunes raíces finas; límite neto y plano.
AC2	44-94	Negro (10YR 2/1) en seco; arcilloso; estructura en bloques subangulares, muy gruesos y débiles; duro en seco, firme en húmedo, muy adhesivo y muy plástico en mojado; pocas raíces finas; límite neto y plano.
A & C	> 94	Negro (10YR 2/1) en seco; arcilloso; estructura masiva; duro en seco, moderadamente firme en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; sin raíces.

Cuadro A. Características físicas del pedon 04-02

PROF. (cm)	HORIZONTE	GRANULOMETRIA (%)			CLASE TEXTURAL	DENSIDAD APARENTE (g/cc)	RETENCION HUMEDAD (%)	
		arcilla	limo	arena			33 Kpa	1500 Kpa
00-16	A	29,14	31,56	39,30	Franco Arcilloso			
16-44	AC1	61,07	20,25	18,68	Arcilloso			
44-94	AC2	57,98	22,10	19,92	Arcilloso			
> 94	A & C	50,76	25,40	23,84	Arcilloso			

Cuadro B. Características químicas del pedon 04-02

HORIZONTE	M.O. (%)	BASES CAMBIABLES (me/100 g)				CIC (me/100g)	S.B. (%)	pH en		µg/ml	
		Ca	Mg	Na	K			H <sub>2</sub> O	NaF (1')	P	K
A	2,84	19,21	6,50	0,37	1,10	37,82	71,87	5,90		14,53	255
AC1	1,45	28,94	7,65	0,13	0,72	47,72	78,46	6,30		1,14	150
AC2	1,22	29,94	7,77	0,49	0,69	45,44	85,58	6,80		5,26	140
A & C	0,48	24,45	7,11	0,62	0,81	41,04	80,38	7,65		28,69	173

**20. VALLE CENTRAL (C-22)**

Esta unidad se ubica al Noroeste del área urbana de Ipala. Las pendientes predominantes oscilan entre 2 y 3%. Ocupa una superficie de 423,34 Ha, equivalente a 12,22% del total de área estudiada.

El pedon modal característico de esta unidad es el 04-06 y con base en la taxonomía de suelos, se clasifica de la siguiente forma:

Orden:	Vertisol
Suborden:	Usterts
Gran grupo:	Pellusterts
Subgrupo:	Typic Pellusterts

Al igual que la unidad anterior, es factible el establecimiento de cultivos intensivos, que de acuerdo a la clasificación por capacidad de uso corresponden a la Clase C1.

**DESCRIPCION DEL PEDON 04-06**

UBICACION:	200 m al Sur de la quebrada Suyate y a 50 m al Este de la carretera que conduce de El Obraje a Valencia.
LOCALIDAD:	Aldea El Obraje, Ipala, Chiquimula.
RECONOCEDORES:	Hugo Tobías y Pedro Pineda.
FECHA DE OBSERVACION:	22-04-92.
PENDIENTE:	2% al Oeste.
POSICION FISIOGRAFICA:	Planicie.
REGIMEN DE TEMPERATURA:	Isohipertérmico.
REGIMEN DE HUMEDAD:	Ustico.
MATERIAL ORIGINARIO:	Sedimentos coluvio-aluviales.
PEDREGOSIDAD:	Pedregoso.
EROSION:	Hídrica, laminar, leve a moderada.
DRENAJE:	Bien drenado.
VEGETACION Y USO DE LA TIERRA:	Ocra ( <i>Ocra sp.</i> ) y morro ( <i>Crescentia alata</i> ).
CLASIFICACION TAXONOMICA:	Typic Pellustert.
CAPACIDAD DE USO:	Tierra Cultivable (C1).

## DESCRIPCION DEL PERFIL

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
Ap	00-12	Negro (10YR 2/1) en húmedo; franco; estructura en bloques subangulares, medianos, débiles; friable en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; comunes raíces finas y medias; límite neto y plano.
AC	12-92	Negro (10YR 2/1) en seco; arcilloso; estructura prismática, muy gruesa, media; extremadamente duro en seco, muy firme en húmedo, muy adhesivo y muy plástico en mojado; pocas raíces medias; límite neto y plano.
CA	42-79	Negro (10YR 2/1) en seco; arcilloso; estructura masiva; extremadamente duro en seco, muy firme en húmedo, muy adhesivo y muy plástico en mojado; pocas raíces medias; límite neto y plano.
C	> 79	Gris oscuro (10YR 4/1) en seco; arcillo arenoso; estructura masiva; muy firme en húmedo muy adhesivo y muy plástico en mojado; sin raíces.

Cuadro A. Características físicas del pedon 04-06

PROF. (cm)	HORIZONTE	GRANULOMETRIA (%)			CLASE TEXTURAL	DENSIDAD APARENTE (g/cc)	RETENCION HUMEDAD (%)	
		arcilla	limo	arena			33 Kpa	1500 Kpa
00-12	Ap	28,08	31,22	40,70	Franco			
12-42	AC	52,82	18,85	28,33	Arcilloso			
42-79	CA	54,89	17,11	28,00	Arcilloso			
> 79	C	38,39	17,82	43,79	Arcillo Arenoso			

Cuadro B. Características químicas del pedon 04-06

HORIZONTE	M.O. (%)	BASES CAMBIABLES (me/100 g)				CIC (me/100g)	S.B. (%)	pH en		µg/ml	
		Ca	Mg	Na	K			H <sub>2</sub> O	NaF (1')	P	K
Ap	3,33	16,47	4,40	0,27	1,00	15,88	100,00	5,95		9,83	278
AC	1,53	26,70	6,54	0,77	0,78	43,37	75,03	6,00		1,46	140
CA	1,52	29,44	6,87	0,92	0,90	47,55	80,19	7,00		14,02	177
C	0,69	27,94	6,50	0,92	1,09	40,39	90,24	7,65		48,45	210

**21. VALLE SURESTE (C-23)**

Esta unidad se ubica al Sur del área urbana de Ipala. Las pendientes predominantes oscilan entre 2 y 5%, posee un relieve relativamente plano. Esta unidad cubre una superficie de 110,00 Ha, equivalente a 3,18% del total.

El pedon modal característico de esta unidad es el 04-17 y de acuerdo a la taxonomía de suelos, se clasifica de la manera siguiente:

Orden:	Vertisol
Suborden:	Usterts
Gran grupo:	Pellusterts
Subgrupo:	Paleustollic Pellusterts

Con base en la clasificación por capacidad de uso, por la pendiente y la profundidad del suelo, se le ubica en la Clase C1, la cual indica que es un área apta para la producción agrícola con cultivos intensivos.

**DESCRIPCION DEL PEDON 04-17**

UBICACION:	300 m al Sur del cerro Colorado y a 200 m al Este de la carretera que conduce a La Esperanza, específicamente en la finca San Genovel Villafuerte.
LOCALIDAD:	Municipio de Ipala, Chiquimula.
RECONOCEDORES:	Hugo Tobías y Pedro Pineda.
FECHA DE OBSERVACION:	23-04-92.
PENDIENTE:	4% al Oeste.
POSICION FISIOGRAFICA:	Planicie.
REGIMEN DE TEMPERATURA:	Isohipertérmico.
REGIMEN DE HUMEDAD:	Ustico.
MATERIAL ORIGINARIO:	Sedimentos coluviales.
PEDREGOSIDAD:	Moderadamente pedregoso.
EROSION:	Hídrica, laminar, moderada.
DRENAJE:	Bien drenado.
VEGETACION Y USO DE LA TIERRA:	Pasto natural ( <i>Cynodon dactylon</i> ), espino ( <i>Cassia sp.</i> ) y morro ( <i>Crescentia alata</i> ).
CLASIFICACION TAXONOMICA:	Typic Pellustert.
CAPACIDAD DE USO:	Tierra Cultivable (C1).

## DESCRIPCION DEL PERFIL

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A	00-13	Gris muy oscuro (10YR 3/1) en seco; franco arcilloso; estructura masiva; extremadamente duro en seco, friable en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; abundantes raíces, finas y muy finas; límite neto y plano.
2A	13-24	Gris muy oscuro (10YR 3/1) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques angulares, pequeños y medianos, medios; muy duro en seco, friable en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; abundantes raíces, finas y muy finas; límite brusco y plano.
2AC	24-51	Negro (2.5Y 2/0) en seco; arcilloso; estructura prismática, gruesa, fuerte; extremadamente duro en seco, muy firme en húmedo, muy adhesivo y muy plástico en mojado; abundantes raíces, finas; límite neto y plano.
2C	51-84	Pardo grisáceo muy oscuro (2.5Y 3/2) en seco; franco arcillo arenoso; estructura masiva; extremadamente duro en seco, muy firme en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; pocas raíces, finas; límite neto y plano.
3CA	> 84	Gris muy oscuro (10YR 3/1) en seco; franco arcilloso; estructura masiva; muy duro en seco, muy firme en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; sin raíces.

Cuadro A. Características físicas del pedon 04-17

PROP. (cm)	HORIZONTE	GRANULOMETRIA (%)			CLASE TEXTURAL	DENSIDAD APARENTE (g/cc)	RETENCION HUMEDAD (%)	
		arcilla	limo	arena			33 Kpa	1500 Kpa
00-13	A	34,27	39,46	26,27	Franco Arcilloso			
13-24	2A	32,21	35,34	32,45	Franco Arcilloso			
24-51	2AC	50,76	26,06	23,18	Arcilloso			
51-84	2C	32,21	19,87	47,92	Franco Arcillo Arenoso			
> 84	3CA	34,27	29,15	36,58	Franco Arcilloso			

Cuadro B. Características químicas del pedon 04-17

HORIZONTE	H.O. (%)	BASES CAMBIABLES (me/100 g)				CIC (me/100g)	S.B. (%)	pH en		µg/ml	
		Ca	Mg	Na	K			H <sub>2</sub> O	NaF (1')	P	K
A	4,26	20,46	4,81	0,65	0,66	33,35	79,70	6,20		10,00	128
2A	2,55	19,21	4,73	0,42	0,59	29,40	84,86	6,10		6,91	123
2AC	2,03	29,69	6,45	0,85	0,70	41,12	91,66	6,20		3,82	140
2C	0,59	25,95	8,10	0,81	0,79	36,20	98,48	6,90		> 50,00	165
3CA	0,47	29,19	8,88	0,81	0,96	39,28	100,00	6,90		> 50,00	203

**22. VALLE SUROESTE (C-24)**

Esta unidad se ubica al Suroeste de La Posa de La Pila. Presenta un relieve plano, donde predominan las pendientes que oscilan entre 4 y 5%. Ocupa una superficie de 155,00 Ha, equivalente a 4,48% del total de área estudiada.

Esta unidad se clasifica con base en la taxonomía de suelos de la siguiente forma:

Orden:	Vertisol
Suborden:	Usterts
Gran grupo:	Pellusterts
Subgrupo:	Typic Pellusterts

Por sus características de pendiente y profundidad de suelo y de acuerdo a la clasificación por capacidad de uso, se le ubica en la Clase C1. Esta indica que es un área apta para cultivos intensivos con prácticas moderadas de conservación de suelos, ya sea con cultivos en contorno y en fajas.

Esta unidad tiene similar relación con la descripción del pedon 04-07, por lo que, las características físicas y químicas descritas en los Cuadros A y B de este pedon, se correlacionan con esta unidad.

## 6. CONCLUSIONES

Del estudio de suelos, desarrollado para el área de Ipala, a un nivel de semidetalle y a una escala 1:50.000, se puede concluir lo siguiente:

- a. Los suelos del área de Ipala, se han clasificado en órdenes de acuerdo a la taxonomía de suelos y su distribución se indica en el Cuadro 4.
- b. De acuerdo a la clasificación para determinar la capacidad de uso de la tierra, modificada con base en la metodología de T.C. Sheng y aplicada al área de Ipala, estas unidades geográficas se clasifican como se indica en el Cuadro 5.

CUADRO 4. DISTRIBUCIÓN TAXONÓMICA DE LOS SUELOS DEL ÁREA DE IPALA, CHIQUINULA, GUATEMALA

ORDEN	Ha	%
ENTISOL	214,17	6,18
INCEPTISOL	74,16	2,14
MOLLISOL	28,33	0,82
VERTISOL	2.751,06	79,42
ENTISOL-VERTISOL	140,00	4,04
NO DETERMINADO (URBANO)	256,24	7,40
<b>TOTALES</b>	<b>3.463,96</b>	<b>100,00</b>

- c. Con base en el Cuadro 5 se concluye que el 65,76% del área estudiada es apta para la producción de cultivos intensivos y el restante 28,84% puede ser utilizado para la producción de cultivos, pastos o forestal.
- d. Una de las principales limitantes para la producción agrícola es la pedregosidad superficial e interna, clasificadas como pedregosas a excesivamente pedregosas. De ésta forma, únicamente el 4% el área total estudiada se encuentra exenta de este problema.

CUADRO 5. DISTRIBUCIÓN DE LA CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA DEL ÁREA DE IPALA, CHIQUINULA, GUATEMALA

CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA	CODIGO	Ha	%
CULTIVABLE (CULTIVOS ANUALES)	C1	2.229,39	64,36
CULTIVABLE (CULTIVOS ANUALES)	C2	15,83	0,46
CULTIVABLE (CULTIVOS ANUALES)	C1-C2	32,50	0,94
CULTIVOS ANUALES Y PASTISALES	C1-PP	785,00	22,66
CULTIVOS ANUALES Y PASTISALES	C2-PP	105,84	3,05
BOSQUES PRODUCTOR Y PROTECTOR	FP-FC	25,83	0,75
BOSQUES DE PROTECCIÓN	FC	13,33	0,38
AREA URBANIZADA	U	256,24	7,40
<b>TOTALES</b>		<b>3.463,96</b>	<b>100,00</b>

- e. La mayor parte de suelos del área presenta compactación de la capa superior, debido, principalmente al sobrepastoreo, característica que limita la infiltración del agua a través el suelo. Esto ha incidido bastante en el mal drenaje de las unidades, debido a la existencia de escurrimiento superficial y consecuentemente la presencia de erosión laminar en la época lluviosa.

## 7. RECOMENDACIONES

- a. Por tener la gran mayoría del área los suelos del Orden Vertisol, debe tomarse en cuenta las características de éste orden, especialmente en lo relativo a su labranza, los riesgos de salinización por mal uso del agua y la selección de cultivos, según su naturaleza.
- b. Algunas áreas con alta pedregosidad es factible de habilitarse para usos agrícolas, retirando la piedras y con ellas conformar barreras muertas tendientes a reducir la erosión.

## BIBLIOGRAFIA

- AGUILAR, JOSE MARIA.** 1982. Catálogo ilustrado de los árboles de Guatemala. I Parte. Editorial Universitaria, Universidad de San Carlos de Guatemala. 248 p.
- ANDRADE, RAFAEL.** 1974. Los estudios de suelos en la planificación general del uso de la tierra. CIDIAT, Mérida, Venezuela. 114 p.
- BOTERO, P.J., BENAVIDES, S.T., ELBERSEN, G.W.** 1975. Una metodología para el levantamiento edafológico. CIAF, Bogotá, Colombia.
- CORTEZ, L.; MALAGON, D.** 1985. Los levantamientos de suelos y sus aplicaciones multidisciplinarias. Instituto Geográfico Agustín Codazzi-CIDIAT, Mérida, Venezuela. 409 p.
- EL SALVADOR. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL.** 1978. Mapa geológico de la República de El Salvador. pferdehirt/Bütehörn KG. Escala 1:100.000, Color, 4 h.
- \_\_\_\_\_. **INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL.** 1985. Hojas topográficas de la Región del Trifinio. El Salvador, Escala 1:50.000.
- \_\_\_\_\_. **MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA.** s.f. Mapa de clases de tierras de acuerdo a su capacidad de uso. Centro de Recursos Naturales, Servicio de Ordenación de Cuencas Hidrográficas. Escala 1:50.000.
- FAO.** 1977. Guía para la descripción de perfiles de suelos. Roma, Italia. 67 p.
- GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL.** 1966. Mapa geológico de Guatemala. IGN, Hoja Esquipulas. Escala 1:50.000, Color.
- \_\_\_\_\_. **INSTITUTO NACIONAL FORESTAL.** 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Departamento de Divulgación de la Dirección General de Servicios Agrícolas, MAGA, Guatemala. 42 p.
- \_\_\_\_\_. **INSTITUTO TECNICO DE CAPACITACION Y PRODUCTIVIDAD.** 1986. Llave práctica para la identificación de algunos árboles en El Petén. Sección Forestal de INTECAP, Guatemala. p. irr.
- HOLDRIDGE, L. R.** 1982. Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, San José, Costa Rica. 216 p.
- LOZANO, J.; MARTINEZ, J.** 1991. Atlas para el desarrollo del proyecto T-6; Riego para la Región del Trifinio. Agencia Española de Cooperación Internacional, Guatemala. 46 p.
- MICHAELSEN, T.** 1977. Un sistema de clasificación por capacidad de uso para tierras marginales. PNUD-FAO-CODHEFOR, Tegucigalpa, Honduras. 10 p.
- MUNSELL COLOR.** 1975. Munsell soil color charts. Macbeth a Division of Kollmorgen Corporation, Baltimore, Maryland. p. irr.

- OEA-IICA.** 1990. Diagnóstico preliminar de la zona fronteriza Atlántica Guatemala-Honduras. Unidad de Desarrollo Fronterizo, Guatemala. 73 p.
- PEÑA CRUZ, J.M.** 1984. Levantamiento semidetallado de suelos de la cuenca del río Grande de Zacapa, Subcuenca del río San José. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala. 124 p.
- PINEDA JUAREZ, EDGAR.** 1982. Caracterización preliminar de la cuenca del río Grande de Zacapa. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. 93 p.
- SANDOVAL ILLESCAS, J.E.** 1989. Principios de riego y drenaje. Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. 345 p.
- SHENG, T.C.** 1971. Sistema de clasificación de la tierra por capacidad de uso. Jamaica. s.p.
- SIMMONS, CH.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H.** 1959. Carta agrológica de reconocimiento. Departamento de Chiquimula. SCIDA-Instituto Agropecuario Nacional, Guatemala. Esc. 1:200,000, Color.
- SIMMONS, CH.; TARANO, J.M., PINTO, J.H.** 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Editorial José de Pineda Ibarra, Guatemala. 1000 p.
- SOIL CONSERVATION SERVICE-USDA.** 1972. Soil survey laboratory methods and procedures for collecting soil samples. Washington D.C., USA. pp. 19-66.
- **SOIL SURVEY STAFF.** 1990. Keys to soil taxonomy. AID-USDA-SMSS-Technical Monograph No. 6, Fourth Edition, Blacksburg, Virginia, USA. 100 p.
- TOBIAS VASQUEZ, HUGO ANTONIO.** 1984. Metodología para análisis de suelos. Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. 12 p.
- USDA-SCS.** 1974. Definitions and abbreviations for soil descriptions. Oregon, USA. 14 p.
- VELASQUEZ MAZARIEGOS, S.** 1984. Caracterización cualitativa y cuantitativa del recurso agua de la cuenca del río Grande de Zacapa. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala. 136 p.

## **A P E N D I C E S**

<b>Apéndice 1.</b>	<b>Esquema Metodológico para la Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso según T.C. Sheng Modificada .....</b>	<b>59</b>
<b>Apéndice 2.</b>	<b>Formato Utilizado para la Descripción de Suelos a Nivel de Campo .....</b>	<b>61</b>
<b>Apéndice 3.</b>	<b>Resumen de las Características Físicas y Químicas de los Suelos Identificados .....</b>	<b>63</b>
<b>Apéndice 4.</b>	<b>Mapa de Suelos del Area de Ipala, Guatemala (ver separata).</b>	



## APENDICE 1

### ESQUEMA METODOLOGICO PARA LA CLASIFICACION DE CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA SEGUN T.C. SHENG MODIFICADA

PENDIENTE	SUAVE	MODERADA	FUERTE	MUY FUERTE	ESCARPADA	MUY ESCARPADA
PROFUNDIDAD	< 12%	12-27%	27-36%	36-46%	46-57%	> 57%
PROFUNDO > 90 cm	C1	C2	C3	C4	FT	<u>PT</u> FC
MODERADAMENTE PROFUNDO 50-90 cm	C1	C2	C3	C4 — PC	FT — FP	PT
POCO PROFUNDO 20-50 cm	C1	C2 — PP	C3 — PC	PC	FP	FP
MUY POCO PROFUNDO < 20 cm	PP	PC	PC	PC	PC	PC

### DESCRIPCION DE LAS CLASES DE CAPACIDAD

#### C1 TIERRA CULTIVABLE

Son tierras dedicadas a cultivos intensivos, no requieren prácticas intensivas de conservación de suelos, solamente cultivos en contorno, cultivos en franjas y otras prácticas agronómicas. Aplicable a cultivos limpios o cultivos anuales.

#### C2 TIERRA CULTIVABLE

Es aplicable a áreas con suelos moderadamente profundos, necesitan prácticas más intensivas de manejo agronómico que la Clase C1. La mecanización es factible en esta clase. Aplicable a cultivos limpios o cultivos anuales.

#### C3 TIERRA CULTIVABLE

Es una categoría que requiere prácticas muy intensivas de conservación de suelos, las actividades de preparación del suelo para el cultivo, solo es factible mediante tracción animal o labranza en forma manual. Es aplicable a cultivos limpios anuales o bianuales.

#### C4 TIERRA CULTIVABLE

En estas áreas solamente es factible la labranza de la tierra en forma manual. Las prácticas de conservación de suelos y aguas, deben ser específicas, tales como: terrazas, acequias de ladera, terrazas de banco, continuas u otras. Es factible introducir cultivos limpios anuales, bianuales o semipermanentes.

## **FT TIERRAS PARA ARBOLES FRUTALES Y ALIMENTICIOS**

El tratamiento más aconsejable para esta categoría, son las terrazas individuales, suplementando con siembras en contorno, acequias de ladera, deben dejarse franjas alternas con cobertura de pastos permanentes.

## **P TIERRAS PARA PASTOS MEJORADOS Y MANEJADOS**

Cuando se presentan limitaciones para la producción de cultivos, esta clase es factible separarla en dos subclases de acuerdo a los siguientes criterios:

### **a. PP - PASTOS CON FINES DE PASTOREO**

Incluye áreas que por su baja pendiente y profundidad son factibles de desarrollar una actividad ganadera con potreros de pastos, sin provocar mayores problemas de compactación y erosión.

### **b. PC - PASTOS CON FINES DE CORTE**

Comprende a aquellas unidades geográficas que presentan limitaciones para el desarrollo de la ganadería con potreros para el pastoreo.

## **F TIERRAS PARA BOSQUE**

No entran en las categorías anteriores por pendiente y profundidad del suelo. Se pueden diferenciar dos subclases de tierras para bosque que son:

### **a. FP - BOSQUES PARA PRODUCCION**

Corresponde a tierras con facilidad y capacidad para la producción silvícola y de tal forma que se pueda obtener madera, leña y otros productos del bosque.

### **b. FC - BOSQUES PROTECTORES**

Se definen como áreas que por la profundidad del suelo y pendiente del terreno, tanto en forma individual o combinación requieran de la protección para la preservación en general de los recursos naturales, principalmente cuando constituyen cabeceras de cuencas hidrográficas o comprende habitats de especies de flora y fauna de importancia económica y/o ecológica.





APENDICE 3.

Nº LAB.	Nº PEDON	HORI- ZONTE	PROFUND. (cm)	ARCILLA (%)	LIMO (%)	A	
1	621	1	C&A	00-6/21	30,14	24,37	4
2	622	2	A	00-16	29,14	31,56	3
3	623		AC1	16-44	61,07	20,25	1
4	624		AC2	44-94	57,98	22,10	1
5	625		A&C	> 94	50,76	25,40	2
6	626	3	A	00-08	39,79	26,07	3
7	627		2Bw	08-31	63,51	15,75	2
8	628		2C	31-60	35,67	27,84	3
9	629	4	Ap	00-08	22,27	20,62	5
10	630		2AC	08-24	30,51	18,19	5
11	631		2CA	24-45	30,52	17,15	5
12	632		2C	45-55	61,44	14,07	2
13	633	5	A	00-07	49,07	18,56	3
14	634		AC	07-31	60,04	14,72	2
15	635	6	Ap	00-12	28,08	31,22	4
16	636		AC	12-42	52,82	18,85	2
17	637		CA	42-79	54,89	17,11	2
18	638		C	> 79	38,39	17,82	4
19	639	7	A	00-10	42,51	26,07	3
20	640		AC	10-37	61,07	14,72	2
21	641		C	37-53	61,07	15,75	2
22	642	8	A	00-17	30,14	31,22	3
23	643		2AC	17-31	30,14	22,97	4
24	644		2CA	31-56	55,92	13,69	3
25	645		2C	56-60/10	60,04	13,69	2
26	646	9	AC	00-12/33	39,42	25,03	3
27	647		R&C	12/33-32	62,10	12,66	2
28	648	10	AC	00-12	27,05	20,91	5
29	649		2AC	12-33/46	48,78	16,50	3
30	650	11	A	00-14	31,26	30,92	3
31	651		AC	14-35	32,29	32,99	3
32	652		CA	35-53	57,03	18,56	2
33	653		C	53-80	64,25	13,40	2
34	654	12	Ap	00-16	20,95	29,89	4
35	655		2AC	16-32	31,26	26,80	4
36	656		2C	32-61	31,26	35,05	3
37	657		3Bw	61-95	41,57	26,80	3
38	658		3C	> 95	37,44	24,74	3
39	659	13	Ac	00-12	43,63	26,80	3
40	660		CA	12-31	47,75	22,68	3
41	661		C&R	31-55	45,69	18,56	3
42	662	14	AC	00-09	44,66	20,62	3
43	663		CA	09-32	62,18	13,41	3
44	664	15	A	00-14	30,80	35,71	3
45	665		AC	14-36/45	64,82	7,88	3
46	666		C	36/45-45/56	50,39	15,09	3
47	667	16	A	00-08	33,90	29,52	3
48	668		ACm	08-34	53,86	12,65	3
49	669		CA	38-54/61	54,89	19,87	3
50	670	17	A	00-13	34,27	39,46	3
51	671		2A	13-24	32,21	35,34	3
52	672		2AC	24-51	50,76	26,06	3
53	673		2C	51-84	32,21	19,87	3
54	674		3CA	> 84	34,27	29,15	3

(DESARROLLO DE ZONAS SEMIARIDAS DE LAS ...)  
 CONVENIOS: PNUD/OSP-IICA Y BCIE-IICA-COMISION TRINACIONAL PLAN TRIFINIO  
 JULIO 1,992

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA