

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE  
AGRONOMIA

Clasificación taxonómica de suelos en los valles de los municipios de Esquipulas, Ipala y Chiquimula, del departamento Chiquimula, Guatemala.

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Sometido a consideración del Honorable Consejo Directivo

Por

PABLO ADÁN CHACÓN GÓNGORA

Al conferírsele el título de

INGENIERO AGRÓNOMO EN SISTEMAS DE PRODUCCION

En el grado académico de

LICENCIADO

CHIQUMULA, GUATEMALA, MARZO DE 2014

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE  
AGRONOMÍA**



**RECTOR  
LIC. CARLOS ESTUARDO GALVEZ BARRIOS**

**CONSEJO DIRECTIVO**

Presidente:	M.Sc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
Representante de Profesores:	M.Sc. Edgar Arnoldo Casasola Chinchilla
Representante de Profesores:	Ph.D. Felipe Nery Agustín Hernández
Representante de Graduados:	Lic. Zoot. Alberto Genesio Orellana Roldán
Representante de Estudiantes:	Br. Heidi Jeanneth Martínez Cuestas
Representante de Estudiantes:	Br. Otoniel Sagastume Escobar
Secretaria:	Licda. Marjorie Azucena González Cardona

**AUTORIDADES ACADÉMICAS**

Coordinador Académico:	Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Córdón
Coordinador de Carrera:	M.Sc. José Leonidas Ortega Alvarado

**ORGANISMO COORDINADOR DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN**

MSc. Hugo Ronaldo Villafuerte Villeda  
MSc. José Leonidas Ortega Alvarado  
MSc. Mario Roberto Díaz Moscoso

**TERNA EVALUADORA**

MSc. José Leonidas Ortega Alvarado  
MSc. Marlon Leonel Bueso Campos  
MSc. Rodolfo Augusto Chicas Soto

Chiquimula, mayo de 2014

Consejo Directivo  
Centro Universitario de Oriente  
Ciudad Chiquimula

Honorables Miembros

De conformidad con las normas establecidas por la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el Trabajo de Graduación titulado:

**“Clasificación taxonómica de suelos en los valles de los municipios de Esquipulas, Ipala y Chiquimula, del departamento Chiquimula, Guatemala”.**

Presentado como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción, en el grado académico de Licenciado.

Atentamente,



Pablo Adán Chacón Góngora

EF-PTG- FSCL-02-2014  
Chiquimula, marzo de 2014

MSc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera  
Director CUNORI  
Chiquimula, Ciudad

Respetable Licenciado Galdámez:

En atención a la designación efectuada por el Programa de Trabajos de Graduación - PTG-, para asesorar al estudiante, Pablo Adán Chacón Góngora, en el trabajo de investigación denominado **“CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE SUELOS EN LOS VALLES DE LOS MUNICIPIOS DE ESQUIPULAS, IPALA Y CHIQUIMULA, DEL DEPARTAMENTO CHIQUIMULA, GUATEMALA”**, tengo el agrado de dirigirme a usted, para informarle que he procedido a asesorar y orientar al sustentante, sobre el contenido de dicho trabajo.

En mi opinión, el trabajo presentado reúne los requisitos exigidos por las normas pertinentes; razón por la cual, recomiendo la aprobación del informe final para su discusión en el Examen General Público, previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción, en el Grado Académico de Licenciado.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



MSc. Fredy Samuel Coronado López  
Asesor Principal

cc. Archivo

**D-TG-A-019/2014**

EL INFRASCRITO DIRECTOR DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, POR ESTE MEDIO HACE CONSTAR QUE: Conoció el Trabajo de Graduación que efectuó el estudiante **PABLO ADÁN CHACÓN GÓNGORA** titulado “**CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE SUELOS EN LOS VALLES DE LOS MUNICIPIOS DE ESQUIPULAS, IPALA Y CHIQUIMULA, DEL DEPARTAMENTO CHIQUIMULA, GUATEMALA**”, trabajo que cuenta con el aval de su Revisor y Coordinador de Trabajos de Graduación, de la carrera de Ingeniero Agrónomo. Por tanto, la Dirección del CUNORI con base a las facultades que le otorga las Normas y Reglamentos de Legislación Universitaria **AUTORIZA** que el documento sea publicado como **Trabajo de Graduación** a Nivel de Licenciatura, previo a obtener el título de **Ingeniero Agrónomo**.

Se extiende la presente en la ciudad de Chiquimula, a dos de abril del dos mil catorce

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**



MSc. Nery Waldemar Saldañez Cabrera  
**DIRECTOR**  
**CUNORI - USAC**



## **ACTO QUE DEDICO**

- A DIOS:** Mi compañía incondicional.
- A MIS PADRES:** Rolando Chacón Parham y Enma Góngora Román. las personas que más admiro en la vida y definitivamente la pareja más funcional que conozco.
- A MI HERMANO:** José Chacón Góngora. Mi querido hermano por ese tiempo que no hemos compartido y que de alguna manera esta invertido en este trabajo.
- A MI HERMANA:** Tania Chacón Góngora, la ausencia más grande en mi corazón y sin duda mi mejor motivo para triunfar.
- A MI ABUELA:** Yolanda Leiva, quien en su momento me despidió con toda seguridad de que yo podía lograr mis objetivos.
- A MIS TIOS Y TIAS:** Esas personas que siempre tuvieron fe de mi capacidad y nunca me negaron su apoyo.
- A MIS AMIGAS Y AMIGOS:** Esas personas que de alguna manera se convirtieron en mi familia.
- A MIS COMPAÑEROS:** Pablo Noguera y Paulo Sagastume, grandes amigos con los que inicié este camino pero ya no están.

## AGRADECIMIENTOS

En algún momento creí estar lejos de Dios, pero estuve equivocado, el siempre está en cada paso de mi vida. Definitivamente le agradezco a Dios por esta meta cumplida.

Agradezco a mis padres por todo el apoyo que me han brindado en el transcurso de mi carrera. Son por mucho mis mejores consejeros.

A mis asesores que dedicaron tiempo a mi trabajo de graduación.

Indiscutiblemente muy agradecido con la carrera de Agronomía. A cada uno de mis profesores por esa formación de calidad y personal administrativo especialmente Sonia Flores por esa atención que nunca faltó.

Mi más sincero agradecimiento a mis compañeros de promoción por su apoyo en cada momento de mi carrera. Especialmente a Leonel Aldana Chavarría por su apoyo incondicional en mi trabajo de graduación.

Agradezco al Centro Universitario de Oriente por cada momento que en el pase y a su personal administrativo por la ayuda brindada.

Siempre estaré agradecido con mis amigos, esas personas con las que compartí alegrías y tristezas.

Agradezco a cada una de las personas que de alguna manera contribuyeron para lograr esta meta.

## ÍNDICE

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
1. Introducción	1
2. Marco conceptual	2
2.1. Antecedentes	2
2.2. Justificación	3
2.3. Planteamiento del problema	4
3. Marco teórico	5
3.1. Fotointerpretación	5
3.2. Interpretación Fotogeológica	5
3.3. Sistema de Información Geográfica (SIG)	6
3.4. Clasificación geomorfológica	6
3.5. Conceptos básicos de geomorfología	9
3.6. Recurso suelo	10
3.7. Definición de suelos minerales	11
3.8. Definición de suelos orgánicos	12
3.9. Sistema de clasificación taxonómica de suelos	13
3.10. Clasificación taxonómica de suelos de Guatemala	14
3.11. Clasificación taxonómica de suelos de Chiquimula	15
4. Marco referencial	16
4.1. Ubicación	16
4.2. Extensión	16
4.3. Clima	18
5. Marco metodológico	19
5.1. Objetivos	19
5.2. Metodología	20
5.2.1. Primera etapa de gabinete	21
5.2.2. Primera etapa de campo	25
5.2.3. Segunda etapa de gabinete	28
5.2.4. Segunda etapa de campo	29
5.2.5. Tercera etapa de gabinete	31
6. Resultados	36
7. Conclusiones	44
8. Recomendaciones	46
9. Bibliografía	47
10. Anexos	48



## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>	<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
1	Área en hectáreas de cada uno de los tres valles en estudio	16
2	Conceptos y definiciones de las categorías jerárquicas a utilizar en sistema de clasificación geomorfológica de suelos. 2012.	23
3	Clasificación geomorfológica para los valles de Chiquimula, Ipala y Esquipulas. 2012.	23
4	Resultado final de clasificación taxonómica de suelos de los tres valles en estudio.	38

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
1	Mapa de clasificación taxonómica de los suelos de Guatemala (MAGA, 2002)	15
2	Ubicación de los tres valles de estudio. 2013	17
3	Proceso metodológico para la clasificación taxonómica de suelos. 2013	20
4	Mapa de las geoformas delimitadas y puntos de observación del valle de Chiquimula	26
5	Boleta de campo para información de las observaciones realizadas. 2013	27
6	Boleta de campo para descripción de los perfiles del suelo. 2013.	30
7	Triangulo de nivel de detalle para la clasificación taxonómica de suelos de los valles de Esquipula, Ipala y Chiquimula. 2013	32
8	Mapa de Clasificación Climática (Sistema Thornthwaite) a escala 1:50,000	34
9	Categorías de clasificación taxonómica de suelos utilizadas en el estudio.	36
10	Suelos Typic Haplustepts de Esquipulas. 2013	38
11	Mapa de clasificación taxonómica de suelos del valle de Esquipulas, 2013	39
12	Calicata de la zona más arcillosa de Ipala. 2013	40
13	Calicata de zona poco profunda de Ipala. 2013	40

14	Mapa de clasificación taxonómica de suelos del valle de Ipala, 2013	41
15	Suelos Typic Humustepts en Chiquimula. 2013	42
16	Suelos Typic Ustifluvents de Chiquimula. 2013	42
17	Mapa de clasificación taxonómica de suelos del valle de Chiquimula, 2013	43

## **1. Introducción**

Para el departamento de Chiquimula, los valles de los municipios de Esquipulas, Ipala y Chiquimula, representan por sus características, centros de desarrollo con alto potencial productivo. Aquí se encuentran tres de los pueblos más prósperos del departamento, con altas tasas de crecimiento demográfico, considerados como centros urbanos comerciales pero también con mucha actividad agropecuaria, debido a las cualidades de los suelos vallunos. El uso intensivo y sin planificación de estas tierras puede provocar la degradación desmedida de los suelos, a medida que el crecimiento de la población avance.

A pesar de la evidente importancia de estos valles y sus suelos, la carencia de estudios detallados dificulta la planificación y ejecución de actividades al momento de formular propuestas de manejo del suelo en Chiquimula. En el campo de la edafología se dice que es importante la clasificación de las tierras a pesar de que persiguen diferentes objetivos pero, interesa encontrar el mejor uso posible de la unidad de tierra conociendo su capacidad y sus limitaciones de los suelos. Esto se refiere entonces al valor de la investigación de los suelos.

Atendiendo estas necesidades de conocimiento, se realizó un estudio para clasificar taxonómicamente los suelos de tres valles del departamento de Chiquimula, utilizando la undécima edición de las claves taxonómicas de suelos del departamento de agricultura de los Estados Unidos, por sus siglas en inglés USDA, versión publicada en el año 2010. Sin embargo en este trabajo las claves han sido adaptadas para la región tropical, bajo criterios utilizados por el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, MAGA, Guatemala. De esta manera se aporta un documento con el fin de ser utilizado como instrumento para la gestión integrada de la producción agropecuaria en los territorios de los valles de Esquipulas, Ipala y Chiquimula.

## **2. Marco conceptual**

### **2.1 Antecedentes**

En la década de 1950 se realizó, por Simmons Ch.S. Tárano J.M. y Pinto J.H, la investigación llamada “Estudio de Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala”. Estudio que se realizó de forma general.

En el año 2003 el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), llevo a cabo una investigación que se llamó “Primera aproximación al mapa de clasificación taxonómica de los suelos de la república de Guatemala, a escala 1:250000” Agregando alguna otras características de clasificación pero siempre en base al estudio de Simmons en 1959. (MAGA 2000).

En los últimos años en el país se han realizado distintos estudios de clasificación taxonómica de suelos con la idea de mejorar y planificar el aprovechamiento de este recurso. Se pueden mencionar proyectos bastante ambiciosos como el estudio semi-detallado de los suelos del departamento de Chimaltenango. (MAGA 2010). A pesar de estas iniciativas, Guatemala aun es muy débil en la gestión de suelos.

En el departamento de Chiquimula, es escasa la investigación que se ha realizado sobre suelos. Se tiene conocimiento de estudios con intereses particulares como la investigación sobre “la determinación de la capacidad de uso y clasificación taxonómica de los suelos de la finca “el cascajal”, del municipio de Esquipulas” (Sancé 2009). De la misma manera también existen estudios desarrollados en proyectos o programas específicos, dentro de la región triffinio.

## **2.2 Justificación**

La generación de alimentos de manera sustentable es el reto actualmente en cualquier parte del mundo. En los sistemas de producción agrícola de Guatemala el suelo es un factor clave en la producción, debiéndose utilizar de manera que se asegure la máxima producción sin el deterioro del mismo.

Los tres valles en estudio son puntos de importancia comercial debido a la ubicación estratégica con relación a las vías de comunicación del departamento pero, también estos valles son puntos importantes dentro del territorio debido a las características de sus suelos. En el departamento de Chiquimula tradicionalmente sus habitantes llevan a cabo actividades relacionadas al campo agropecuario y su economía se basa en el aprovechamiento de los recursos naturales, entre los cuales juega un papel muy importante el suelo y la demanda de este recurso aumenta año con año debido a la escasez de terreno.

Podemos decir entonces, que el manejo adecuado de este recurso es de suma importancia para el desarrollo económico del departamento, en el entendido que el suelo es un capital económico.

Para lograr una producción rentable, competitiva y sostenible, se necesita conocer las potencialidades y limitaciones del recurso suelo. Disponer de información detallada y actualizada de los terrenos que permita planificar las áreas de producción intensiva, mejorando los indicadores agropecuarios que maximicen la producción de alimentos sin el deterioro de los recursos. La clasificación taxonómica de suelos es un instrumento de información útil para la toma de decisiones dentro del sector productivo que proporcionando así una ventaja competitiva a los productores locales de los valles de Esquipulas, Ipala y Chiquimula.

### **2.3 Planteamiento del problema**

El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, indica que el desarrollo agrícola de un territorio está íntimamente relacionado con el uso adecuado de los recursos naturales, entre los que tiene prioridad el suelo (Sánchez 2002). Sin embargo en Guatemala existen pocos estudios detallados y actualizados de clasificación taxonómica de los suelos.

Chiquimula, cuenta con áreas planas consideradas valles que representan un área pequeña con relación al territorio total del departamento. En estas zonas existe una alta producción agropecuaria para el consumo local y exportación, haciendo uso intensivo del suelo, lo que puede provocar una degradación de los mismos. El uso sostenible del suelo es prioritario para asegurar un suministro continuo de alimentos en cantidad y calidad, sin degradar los recursos naturales.

Para fomentar el aprovechamiento sostenible del recurso suelo, es importante planificar y orientar la producción agropecuaria del departamento con base a las aptitudes del suelo. Determinar estas aptitudes, precisa evaluar las características físicas y químicas de los suelos, a través del estudio taxonómico de este, que permite conocer su origen, formación y clasificación.

Los avances en los planes productivos agropecuarios de una región se logran con la interrelación de los variables del suelo y los factores formadores. A manera de identificar fortalezas y debilidades (URL 2006).

La carencia de estudios detallados dificulta la planificación y ejecución de actividades al momento de formular propuestas de manejo del suelo a nivel de los valles productores de hortalizas del departamento de Chiquimula. La carencia de información puede retrasar el desarrollo agropecuario del departamento y la gestión integral del recurso suelo que minimice su degradación.

### **3. Marco teórico**

#### **3.1 Fotointerpretación**

Esta es una técnica utilizada por los geólogos desde los años 60' con fines de mapeo y se define como "el conjunto de principios y técnicas tendientes a identificar y deducir características de los fenómenos registrados en las fotografías aéreas".

En los últimos años la fotointerpretación ha mejorado sus métodos. En la actualidad esta actividad se puede realizar de manera digital, a través de programas diseñados para administrar y trabajar información geográfica. En todo sistema de información geográfica encontramos cinco elementos centrales: equipo de cómputo y sus periféricos; soporte lógico (programas); información, el usuario y el ambiente institucional (Sancé 2009).

#### **3.2 Interpretación Fotogeológica**

El objeto de la fotogeología es el estudio de la superficie terrestre, es decir, de los diversos tipos de materiales que la integran y de las huellas que han dejado en ellos la serie de procesos a los que ha estado sometido a lo largo de los tiempos geológicos (Chicas 2013).

El estudio de la fotogeología abarca la estratigrafía, litología, geología estructural, geomorfología, tectónica, hidrogeología, y, en resumen, todas las ramas de la geología que admitan para su estudio una escala macroscópica. Hay ramas que se salen de su campo, como puede ser la paleontología, paleobotánica, mineralogía, y, en general, cualquier técnica que necesite una escala reducida de trabajo. Además en trabajos puramente geológicos, el uso de la fotogeología se hace cada vez más imprescindible en obras públicas, localización de materiales de construcción, trazado de carreteras y canales, estudio de cerradas, embalses, búsqueda de diversos minerales, etc. (Chicas 2013)

Según Chicas Soto (2013) el fotogeólogo reúne e interpreta datos igual que lo puede hacer el geólogo de campo. La única diferencia estriba en la distinta escala a la que trabajan uno y otro. La gran perspectiva que ofrecen las fotografías aéreas y la



exageración del relieve que se logra en la visión estereoscópica, permite un claro enfoque de los problemas y una gran precisión de dibujo.

Con el uso de la fotogeología, se pueden interpretar los depósitos fluviales, los cuales son muy recurrentes en el área cercana a los ríos, los cuales se encuentran ubicados regularmente en un valle, identificando que estos depósitos están formados a expensas de las aguas corrientes superficiales, bien estén encauzadas o discurren libremente; en el primer caso, su formación es debida a la sedimentación de la carga transportada por los ríos que a su vez es originada por dos causas principales: i) Disminución total o parcial de la velocidad de la corriente; ii) Carga excesiva de los materiales transportados (Chicas 2013).

### **3.3 Sistema de Información Geográfica (SIG)**

SIG permite integrar y analizar diferente tipo de información; fotos aéreas, mapas, imágenes de satélite, sistemas de posicionamiento global. A partir de esto también se puede hacer planificación, ordenamiento y gestión geográfica (Flores y Parra 1998).

### **3.4 Clasificación geomorfológica**

La geomorfología estudia las formas de la superficie terrestre y sus orígenes. Las formas del paisaje para ser mejor entendidas tienen que dividirse en clases o grupos que incluyen a todas aquellas formas que son similares tanto en forma externa como en origen. La geomorfología se hace énfasis en la idea de que el modelado del terreno, esta sujeto a procesos endógenos y procesos exógenos (Zinck 2012).

Los procesos endógenos trabajan desde el interior de la tierra. Ellos deforman la corteza y tienen una influencia importante sobre la forma del moldeado de la superficie. A ellos pertenecen la formación de montañas, los terremotos y el volcanismo (Zinck 2012).

Los procesos exógenos se consideran de más dinámica. Actúan directamente en la superficie terrestre o desde el exterior de la tierra. A ellos pertenecen los factores como el agua, hielo, viento, gravedad y trabajo del hombre cuya presencia actúa sobre las formas terrestres. Los procesos exógenos se relacionan con la geografía física, sobretodo por la influencia de las variaciones del clima en estos procesos (Zinck 2012).

Con la geomorfología podemos tener una mejor comprensión de la formación y evolución de los suelos y una mejor interpretación genética de los mismos.

Esto se comprende fácilmente, si se toma en consideración por una parte que el suelo es un elemento del paisaje y por otra que el ambiente geomorfológico es uno de los factores de formación de este paisaje y por lo tanto también de los suelos que encierra. El ambiente geomorfológico interviene en la formación de los paisajes de dos maneras: primero a través de los procesos morfogenéticos y en segundo lugar a través del factor tiempo. Los procesos morfogenéticos pueden ejercer sobre el paisaje una acción constructiva o, al contrario, una acción destructiva.

En las vertientes, por ejemplo, predomina la acción destructiva. En este caso la ablación de material es más importante que la acumulación. Esto tiene por efecto adelgazar, truncar los suelos, y de inhibir hasta un cierto punto la evolución pedogénica. En estas condiciones, los suelos tienen tendencia a mantener un grado de evolución relativamente poco avanzado. Todo esto naturalmente depende también de una serie de otros factores que intervienen en la pedogénesis, como ya se han mencionado las condiciones climáticas por ejemplo.

Un suelo en posición de vertiente bajo clima tropical húmedo muestra generalmente un grado de evolución mucho más avanzado que un suelo en posición semejante bajo clima seco. Pero, en suma, lo que se quiere hacer resaltar es que en condiciones de vertiente, el balance morfogénesis – pedogénesis está generalmente a favor del primer término, la morfogénesis (Chicas 2013).

En las planicies, en cambio, predomina la acción constructiva. La acumulación de material es superior a la ablación. En estas condiciones, una vez que la forma esté elaborada, el desarrollo pedogenético puede procesarse sin impedimentos importantes. El balance morfogénesis – pedogénesis está entonces a favor de la pedogénesis. Aún en estos casos, el ambiente geomorfológico desempeña un papel fundamental, porque condiciona en gran parte el tipo de evolución pedogenética.

Un suelo desarrollado en un albardón de orilla presenta características totalmente distintas que un suelo formado en una cubeta de decantación. En el primer caso, las texturas son generalmente medianas, el drenaje bueno y los procesos de lixiviación son los predominantes; en el segundo caso, las texturas son finas, el drenaje deficiente y el hidromorfismo predominante (Chicas 2013).

Pero el ambiente geomorfológico condiciona la pedogénesis no solamente a sus procesos sino también al factor tiempo.

Ciertos procesos pedogenéticos necesitan lapsos de tiempo relativamente cortos para dejar marcas evidentes de su actuación. Este es el caso, por ejemplo, de la formación de estructura o de la descarbonatación. Otros, como la lixiviación de arcillas, tienen un actuación más lenta. Todas estas consideraciones tienen un valor sumamente relativo, porque en la realidad interfieren siempre varios factores que son difícilmente aislables (Chicas 2013).

El paisaje más característico para comprender la influencia del factor tiempo sobre la diferenciación genética de los suelos es el paisaje de valle con su sistema de terrazas. En este tipo de paisaje es común encontrar grados de desarrollo diferentes en función de la edad de cada terraza. Por ejemplo, en las terrazas más recientes ocurren casi siempre suelos poco desarrollados de tipo Entisoles o Inceptisoles y a medida que aumenta la antigüedad de las acumulaciones aparecen sucesivamente Alfisoles, Ultisoles y Oxisoles. Este esquema hay que tomarlo naturalmente con todas las reservas del caso: es un esquema común, pero no generalizable (Chicas 2013).

En conclusión, se quiere demostrar que la geomorfología es un instrumento indispensable en el levantamiento de suelos. En efecto, el ambiente geomorfológico desempeña a la vez el papel de marco cartográfico y de factor de formación y evolución de suelos.

Naturalmente el factor geomorfológico no es el único a tomarse en cuenta. La descripción completa de un suelo y su interpretación genética necesitan el conocimiento de todos los factores ambientales (climático, geológico, hidrológico, vegetal y humano). Sin embargo, a veces el ambiente geomorfológico reviste mayor importancia que otros

ambientes y adquiere así más peso, por el hecho de sintetizar a la vez varios aspectos del ambiente natural o por substituirse a ellos:

- En la mayoría de los casos, los suelos no se forman directamente a partir de las formaciones geológicas, sino a partir de formaciones superficiales que derivan de las primeras. Por ejemplo, en las vertientes los suelos se desarrollan más frecuentemente en materiales desplazados por movimientos en masa, por creeping o por coluviación que a partir de la roca sana. El caso extremo es el de las zonas aluviales, donde las formaciones geológicas se encuentran a gran profundidad.
- El ambiente hidrológico también está en gran parte determinado por la posición geomorfológica: por ejemplo, el régimen hídrico de una cubeta es generalmente distinto del régimen de un albardón.
- El factor humano también, por lo menos en cuanto a una de sus actuaciones que es la erosión antrópica, se nota directamente en la forma de terreno.

### **3.5 Conceptos básicos de geomorfología**

El investigador Víctor Villalta, dentro de este estudio hace mención de algunos conceptos básicos para la interpretación geomorfológica de los valles.

**Abanico:** El abanico designa una forma de configuración triangular. El ápice del triángulo está generalmente situado al pie de una forma de terreno más elevada y se prolonga aguas arriba por una cárcava, una garganta o un valle. La base del triángulo presenta una forma más o menos arqueada. La pendiente predominante es longitudinal, paralela al eje del abanico. Transversalmente, se caracteriza por una forma abombada más o menos acentuada según el proceso de formación. Bajo este término se incluyen los conos de deyección y los abanicos de explayamiento.

**Cráter:** El cráter corresponde a la boca del volcán, por donde arroja gases, cenizas, escorias, lava u otros materiales piroclásticos.

**Cono volcánico:** Es una acumulación, en forma de cono de los materiales arrojados por el cráter y depositados en sus cercanías. La naturaleza de los materiales varía en función del tipo de actividad volcánica: lava escorias, cenizas o una mezcla de estas.

Campo de escorias: Es una superficie ligeramente ondulada, que se origina por acumulaciones de escorias que recubren y atenúan la topografía del relieve pre existente.

Colada de lava: Es una acumulación de material volcánico en forma de lengua, material fluido en el momento de su deposición y posteriormente solidificado por enfriamiento. La superficie de la colada puede ser uniforme o rugosa según el tipo de escurrimiento y la velocidad de enfriamiento.

### **3.6 Recurso suelo**

La palabra “suelo,” como muchas otras, tiene varios significados. En su significado tradicional, el suelo es el medio natural para el desarrollo de las plantas terrestres, ya sea que tenga o no horizontes discernibles (FAO 2009).

Según el USDA, 2010; El suelo es un cuerpo natural que comprende a sólidos (minerales y materia orgánica), líquidos y gases que ocurren en la superficie de las tierras, que ocupa un espacio y se caracteriza por uno o ambos de los siguientes: horizontes o capas que se distinguen del material inicial como resultado de adiciones, pérdidas, transferencias y transformaciones de energía y materia o por la habilidad de soportar plantas en un ambiente natural.

Según el USDA, 2010; La mayoría de los suelos están dominados por material mineral, pero muchos suelos minerales presentan horizontes con materiales orgánicos. Para simplificar las definiciones escritas para los taxones, es útil hacer una distinción entre lo que se entiende por un suelo mineral y por un suelo orgánico. Para aplicar las definiciones de muchos taxones, se debe decidir primero si el suelo es mineral u orgánico.

Con fines de aclaraciones y estipular criterios dentro de la presente investigación se definirán conceptos de suelos minerales y orgánicos (USDA 2010).

### 3.7 Definición de suelos minerales

Según el USDA, 2010. Los suelos minerales son materiales minerales de suelo que satisfacen uno o más de los siguientes criterios:

- a. Sobreyace a materiales de cenizas volcánicas, fragmentales o pomáceos y/o tienen poros que están rellenos en 10 por ciento o menos con materiales orgánicos y directamente abajo de estos materiales tienen un contacto dénsico, lítico o paralítico; o
- b. Cuando se adicionan con los materiales de cenizas volcánicas, fragmentales o pomáceos subyacentes, tienen un espesor total de más de 10 cm entre la superficie del suelo y la profundidad de 50 cm; o
- c. Constituyen más de una tercera parte del espesor total del suelo a un contacto dénsico, lítico o paralítico o tienen un espesor total de más de 10 cm; o
- d. Si están saturados con agua por 30 días o más por año en años normales (o están artificialmente drenados) y tienen materiales orgánicos con un límite superior dentro de los 40 cm de la superficie del suelo, tienen un espesor total de ya sea:

\_Menos de 60 cm, si tres-cuartas partes de su volumen o más está constituido por fibras de musgos y su densidad aparente, en húmedo, es menor de 0.1 g/cm<sup>3</sup>; o

\_Menos de 40 cm si consisten de materiales sápricos o hémicos o materiales fibricos con menos de tres-cuartas partes (por volumen) de fibras de musgos y una densidad aparente, en húmedo, de 0.1 g/cm<sup>3</sup> o más;

Los suelos minerales también son los que tienen más de 20 por ciento, por volumen, de materiales de suelo mineral desde la superficie del suelo hasta una profundidad de 50 cm o a una capa glácica o a un contacto dénsico, lítico o paralítico, cualquiera que esté menos profunda; y

- a. Permafrost dentro de los 100 cm de la superficie del suelo; o
- b. Materiales gélicos dentro de los 100 cm de la superficie del suelo y permafrost dentro de los 200 cm de la superficie del suelo.

### 3.8 Definición de suelos orgánicos

Según el USDA, 2010. Los suelos orgánicos tienen materiales de suelos orgánicos que no tienen propiedades ándicas de suelo en 60 por ciento o más del espesor comprendido entre el suelo superficial y una profundidad de 60 cm o a un contacto dénsico, lítico o paralítico o un duripán si está menos profundo; y

También los suelos orgánicos tienen materiales de suelos orgánicos que cumplen uno o más de los siguientes criterios:

- a. Sobreyace a materiales de cenizas volcánicas, fragmentales o pomáceos y/o rellenan sus intersticios y directamente abajo tienen un contacto dénsico, lítico o paralítico; o
- b. Cuando se adicionan con los materiales de cenizas volcánicas, fragmentales o pomáceos, tienen un espesor total de 40 cm o más entre la superficie del suelo y la profundidad de 50 cm; o
- c. Constituyen dos terceras partes o más del espesor total del suelo a un contacto dénsico, lítico o paralítico y no tienen horizontes minerales o tienen horizontes minerales con un espesor total de 10 cm o menos; o
- d. Están saturados con agua por 30 días o más por año en años normales (o están artificialmente drenados), tienen un límite superior dentro de los 40 cm de la superficie del suelo, y tienen un espesor total de ya sea:
  - \_60 cm o más si tres-cuartas partes de su volumen o más está constituido por fibras de musgos y su densidad aparente, en húmedo, es menor de 0.1 g/cm<sup>3</sup>; o
  - \_40 cm o más si consisten de materiales sáprico o hémico o materiales fibrícos con menos de las tres-cuartas partes (por volumen) de fibras de musgos y una densidad aparente, en húmedo, de 0.1 g/cm<sup>3</sup> o más; o
- e. 80 por ciento o más, por volumen, desde la superficie del suelo hasta una profundidad de 50 cm o a una capa glácica o a un contacto dénsico, lítico o paralítico, cualquiera que menos profundo.

Es una regla general que un suelo se clasifique como suelo orgánico (Histosols e Histels) si más de la mitad de los 80 cm superiores del suelo es orgánico o si el material de suelo orgánico descansa sobre una roca o material fragmental que tiene intersticios rellenos con materiales orgánicos. (USDA 2010)

### **3.9 Sistema de clasificación taxonómica de suelos**

Dentro del mundo de la edafología, existen muchos criterios que intentan clasificar taxonómicamente los suelos, es por eso que se han desarrollado distintos sistemas de clasificación taxonómica. La clasificación de suelos al igual que en cualquier otra disciplina, lo que se busca es organizar la información, para que las características y relaciones en los suelos ordenados en categorías puedan claramente recordarse y entender. Esta definición nos hace recordar entonces, que toda vez que estemos organizando estaremos de alguna manera clasificando, sin importar la metodología. Pero es también muy importante que la metodología utilizada sea la que se adecue de mejor manera a los intereses de la investigación.

Entre los sistemas de clasificación taxonómica de suelos más utilizados en la actualidad, se pueden mencionar el sistema del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) y el sistema de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). La clasificación taxonómica del USDA Soil Taxonomy, tiene críticas por su sistema de clasificar los suelos por sus cualidades intrínsecas. La inclusión a nivel de Suborden de los regímenes de humedad y temperatura de los suelos genera malestar a muchos taxónomos y cartógrafos de suelos.

Entre el mundo de los taxónomos se menciona que utilizar los regímenes de humedad y temperatura para clasificar a nivel de sub orden puede causar problemas de confiabilidad, debido a que esta es una característica que pudo y puede cambiar con el paso de los años. Pero no solo este puede ser el problema, ya que también consideran que los regímenes de temperatura y humedad no se adecuan a las características de los suelos de otras regiones del mundo.



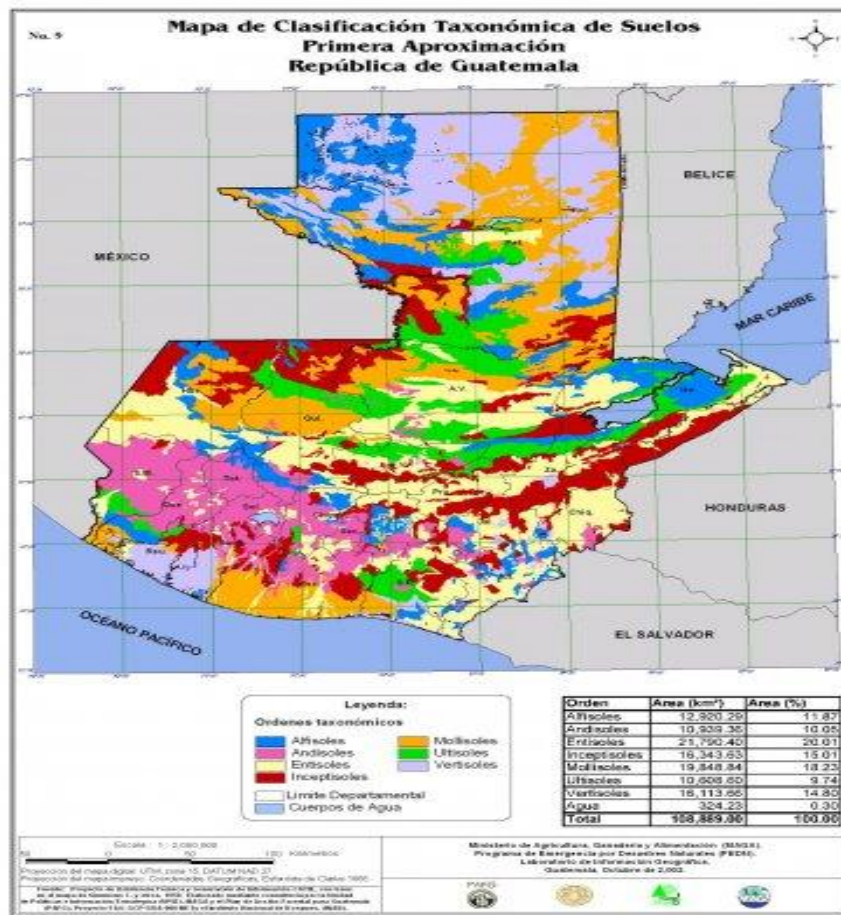
A pesar de estas críticas que existen no cabe duda que la Soil Taxonomy del USDA sigue siendo el sistema de clasificación más completo. En esta investigación por conveniencia se tomará como sistema de clasificación taxonómica, la onceava edición del USDA, la más reciente hasta la fecha.

### **3.10 Clasificación taxonómica de suelos de Guatemala**

Guatemala es un país relativamente pequeño en extensión y muy cambiante en sus zonas de vida, lo que provoca cierta incertidumbre con relación al manejo adecuado de su recuso suelo. A pesar de esto es poco el trabajo que se ha realizado con relación a investigación de suelos.

La Primera Aproximación al Mapa de Clasificación Taxonómica de los Suelos de Guatemala, fue preparada sobre la base de asociaciones de dos o más unidades de clasificación a nivel de suborden de la Taxonomía de Suelos. En algunos casos, por el contenido pedológico más homogéneo (más de 70% de los pedones), las unidades de clasificación están, 10 representadas por un solo nombre a nivel de suborden, en cuyo caso existe lo que en cartografía de suelos se conoce como una consociación. Adicionalmente a los suelos asociados dentro de cada unidad cartográfica, se identifican algunos suelos que aparecen en forma de inclusiones, por ocupar superficies muy pequeñas y por lo tanto, poco representativas. Ver figura 1.

Para realizar este estudio de la primera aproximación al mapa de Clasificación taxonómica, se aprovecho la información ya existente de estudios previos en áreas específicas, como en los departamentos de la costa del pacífico: Retalhuleu, Escuintla y Suchitepéquez. Como estudios realizados en áreas de interés de la zona del plan trifinio y de igual manera se aprovecharon estudios de algunas regiones de Peten. De esta manera se obtuvo mayor información del país. En las regiones donde no contaban con clasificaciones taxonómicas de suelos, se tomó como base la investigación de Simmos en 1959 (MAGA 2000).



Fuente: MAGA, 2000.

**Figura 1.** Mapa de clasificación taxonómica de los suelos de Guatemala.

### 3.11 Clasificación taxonómica de suelos de Chiquimula

Existen algunos estudios realizados, en el departamento de Chiquimula. Aunque estos estudios son en principio, para cubrir intereses particulares solamente, de alguna manera han servido para conocer y tener idea sobre las características de los suelos de la región. Como lo es el caso de algunos estudios en zonas del proyecto trifinio o bien estudios realizados en fincas agrícolas.

En la memoria de la primera aproximación a un mapa de clasificación taxonómica de los suelos de la república de Guatemala, se menciona de forma general una clasificación taxonómica de Chiquimula.

Es interesante ver que se menciona una considerable presencia de entisoles, en el departamento. Suelos con poco o ninguna evidencia de desarrollo de su perfil, lo cual

se entiende, ya que es una zona de relieve de altas pendientes, es decir con riesgo a erosión. De este orden se encuentran presentes los subordenes; Orthents, Aquents y Psamments. También podemos encontrar en Chiquimula suelos de los ordenes inceptisol, vertisol y algunos otros (Simmons, Tarano y Pinto 1959).

#### 4. Marco referencial

##### 4.1 Información general del área de estudio

###### 4.1.1 Ubicación

Los tres valles de estudio se encuentran prácticamente en zonas colindantes con otros departamentos. Ver figura 2. De la siguiente manera: al norte del departamento de Chiquimula, encontramos el valle de Chiquimula que Colinda al norte con el municipio de Zacapa, al sur con los municipios de San José la Arada y San Jacinto, al este con los municipios de Jocotán y San Juan Ermita y al oeste con el municipio de San Diego.

El valle de Ipala se encuentra al sur-oeste del departamento de Chiquimula. Este municipio colinda al norte con el municipio de San José La Arada, al sur con el municipio de Agua Blanca del departamento de Jutiapa. El este colinda con el municipio de San Luis Jilotepeque del departamento de Jalapa, al oeste con los municipios de San Jacinto, Quetzaltepeque y Concepción Las Minas,

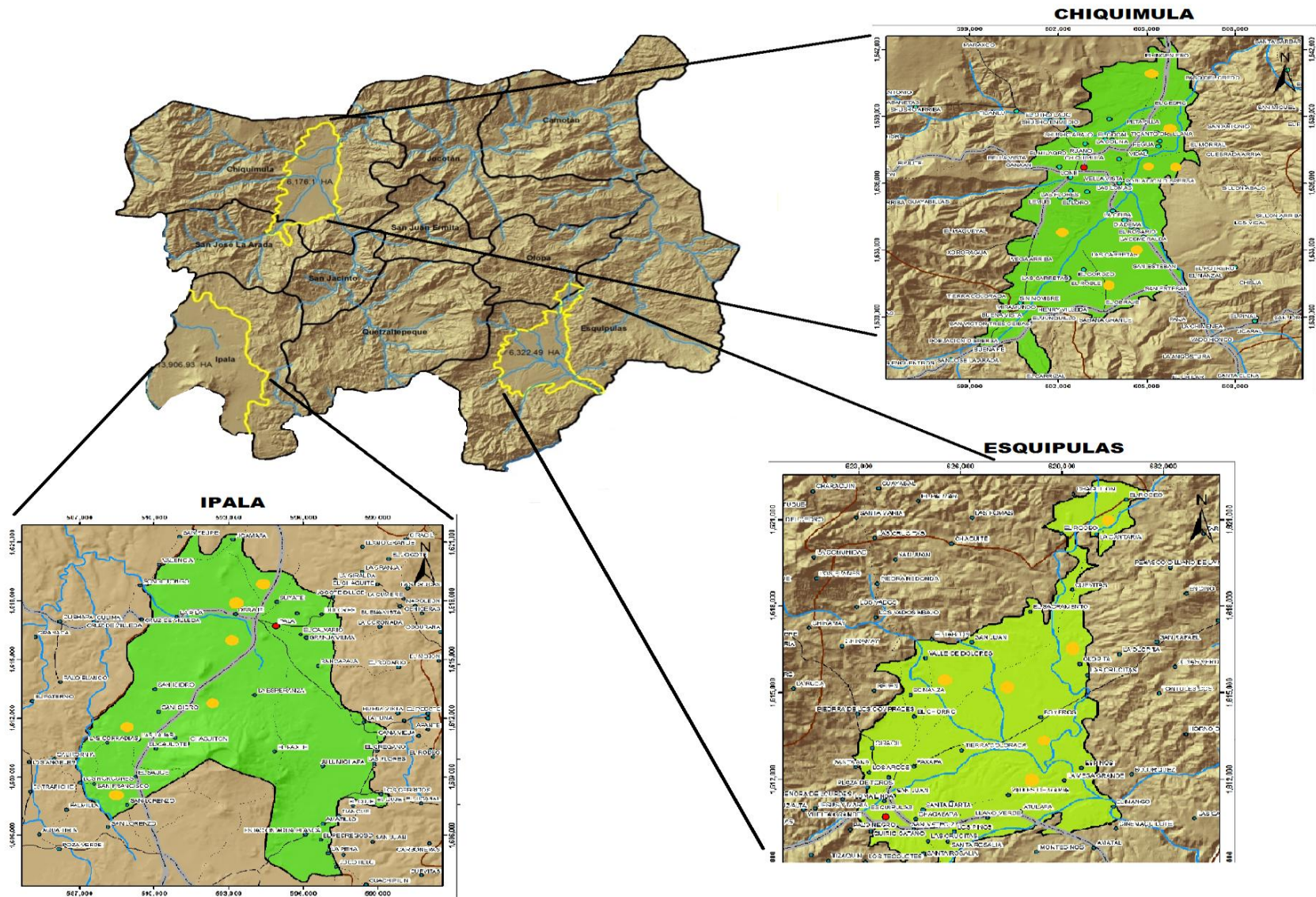
El valle de Esquipulas Colinda al norte con los Municipios de Olopa, Jocotán y Camotán del departamento de Chiquimula. Al sur con el municipio de Metapán, El Salvador. Al este con el municipio de Concepción Las Minas y Quezaltepeque y Al oeste con los departamentos de Copán y Ocotepeque, Honduras.

###### 4.1.2 Extensión

**Cuadro 1.** Área en hectáreas de cada uno de los tres valles en estudio. 2013

Nombre	Extensión (Ha.)
Valle de Esquipulas	5,344.86
Valle de Ipala	11,775.07
Valle de Chiquimula	5,496.17

Fuente: Chicas, 2013.



Fuente: Elaboración propia, 2013.

Figura 2. Ubicación de los tres valles de estudio. 2013

### **4.1.3 Clima**

El departamento de Chiquimula es conocido como caluroso y seco sin embargo, este posee variedad de climas. El valle del municipio de Chiquimula posee un clima muy cálido y seco la mayor parte del año, con temperaturas de entre 25° y 35°C durante todo el año. Los meses más cálidos son por lo general de marzo a septiembre. En el área urbana de Chiquimula, las temperaturas en el verano han llegado a superar los 40°C, convirtiéndola en una de las ciudades más cálidas del país.

El valle del municipio de Ipala posee un clima semicalido-semiseco, su temperatura promedio anual es de 24 grados centígrados. Al igual que el valle de Chiquimula, los meses más calientes son abril y mayo y los más fríos son diciembre y enero. La época de lluvia es de junio a septiembre, con una precipitación pluvial promedio anual 900.5 mm.

El valle del municipio de Esquipulas tiene un clima muy variable, semicalido-semiseco, su temperatura promedio es de 26 grados centígrados, bajando hasta 10 grados ocasionalmente. Los meses más calientes son abril y mayo y los más fríos diciembre y enero. La época de lluvia es de mayo a octubre, habiendo semanas de chubascos en noviembre, diciembre y enero, que se conoce como lluvias temporales.

## **5. Marco metodológico**

### **5.1 Objetivos**

#### **General**

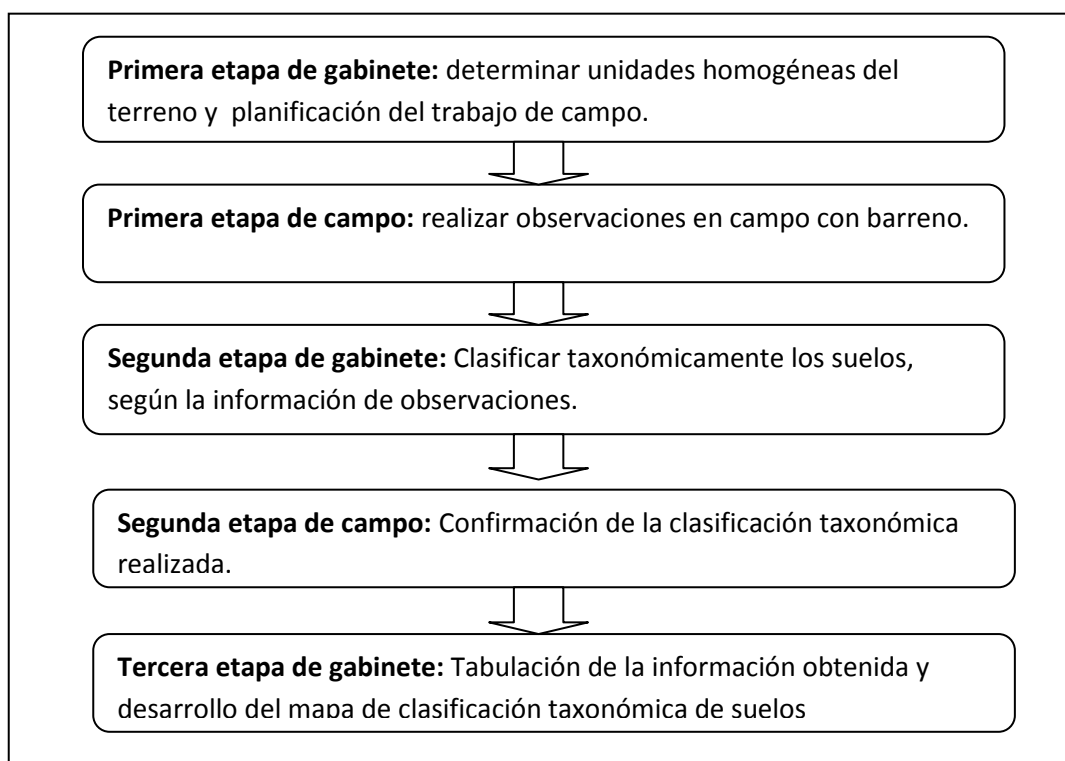
- Clasificar taxonómicamente los suelos de tres valles del departamento de Chiquimula, como instrumento para la gestión integrada de la producción agropecuaria.

#### **Específico**

- Caracterizar a nivel de semidetalle los suelos de los valles de los municipios de Esquipulas, Ipala y Chiquimula, del departamento de Chiquimula, utilizando la metodología del USDA. Adaptada para Guatemala.
- Elaboración del mapa de clasificación taxonómica de los valles de los municipios de Esquipula, Ipala y Chiquimula

## 5.2 Metodología

El proceso para realizar la investigación se basó en la metodología del manual para la elaboración de estudios de suelos MAGA, (2002) y el proyecto de clasificación de suelos de Guatemala realizado por el MAGA con la asesoría y colaboración del Instituto de Agricultura de Colombia. El sistema de clasificación utilizado es del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos por sus siglas en ingles, USDA. En el cual se contemplan cinco etapas entre actividades de gabinete y campo: Primera etapa de gabinete, primera etapa de campo, segunda etapa de gabinete, segunda etapa de campo y por ultimo la tercera etapa de campo. Cada una de estas se divide en actividades realizadas en su momento.



Fuente: Elaboración propia. 2013.

**Figura 3.** Proceso metodológico para la clasificación taxonómica de suelos. 2013

### **5.2.1 Primera etapa de gabinete**

En esta primera etapa de oficina se reunió toda la información necesaria para realizar los primeros mapeos y observaciones del área.

De aquí se obtuvieron resultados como: digitalización de las unidades homogéneas del terreno, pendientes para formulación de un modelo de elevación digital. Utilizando como herramienta principal el programa digital ArcGis.

Los resultados más importantes que se obtuvieron de esta etapa de oficina son los valles delimitados y los puntos de muestreo, debidamente ubicados sobre el plano geográfico.

#### **-Fotointerpretación del modelo de elevación digital y análisis fotogeológico.**

El proceso de fotointerpretación para separar las unidades geomorfológicas se realizó con base en la aplicación del Sistema de Clasificación Geomorfológica de Zinck (1987). Para dicho proceso se analizó la capa digital del modelo de elevación digital con resolución de 5 metros, donde se determinaron las unidades geomorfológicas a nivel de detalle, que corresponden en orden descendente a paisaje, tipo de relieve y forma del terreno. Esta información fue realizada considerando la utilización de la fotogeología. Ver pág. 5

#### **-Definición de las unidades homogéneas del terreno**

Las unidades homogéneas de tierra se consideran como aquellas áreas con fisiografía similar en su constitución.

Para definir las unidades homogéneas se realizó fotointerpretación con ortofotos (2006). Utilizando herramientas de SIG. Siguiendo en el sistema de geomorfología, se delimitaron áreas o unidades, las cuales, se convirtieron en las unidades a ser muestreadas posteriormente en cada uno de los valles, estas unidades se llaman: geoformas. Según Alfred Zinck, 2012: término que se le atribuye a cualquier tipo de unidad geomorfológica desde el nivel de paisaje hasta los niveles más bajos del sistema, sin distinción de jerarquía o de grado de abstracción.



Los mapas obtenidos de esta actividad de interpretación, son el material que sirvió de apoyo ó guía en las primeras visitas al campo de estudio. Es decir que se revisó y corrigió la información de los mapas con las interpretaciones en campo.

Para delimitar estas unidades de mapeo se decidió utilizar la metodología de clasificación geomorfológica. Rama de la geología y geografía que estudia e interpreta las formas de la superficie terrestre.

Por razones prácticas se entiende el concepto valle como: el área de deposición de los aportes longitudinales y de los aportes laterales de sedimentos. Incluyendo los planos inclinados de piedemonte.

Basado en la geomorfología de Alfred Zinck, el valle se consideró entonces como nuestra gran porción de terreno y se desarrolló una clasificación para categorizar fisiográficamente cada uno de los tres valles.

#### **-Relación de la geomorfología con la formación de los suelos.**

Los procesos morfogenéticos pueden ejercer sobre el paisaje una acción constructiva o, al contrario, una acción destructiva.

En las vertientes, por ejemplo, predomina la acción destructiva. En este caso la ablación de material es más importante que la acumulación. Esto tiene por efecto adelgazar, truncar los suelos, y de inhibir hasta un cierto punto la evolución pedogenética. En estas condiciones, los suelos tienen tendencia a mantener un grado de evolución relativamente poco avanzado. Todo esto naturalmente depende también de una serie de otros factores que intervienen en la pedogénesis, como las condiciones climáticas por ejemplo. Un suelo en posición de vertiente bajo clima tropical húmedo muestra generalmente un grado de evolución mucho más avanzado que un suelo en posición semejante bajo clima seco. Pero, en suma, lo que se quiere hacer resaltar es que en condiciones de vertiente, el balance morfogénesis-pedogénesis está generalmente a favor del primer término, la morfogénesis.

En las planicies, en cambio, predomina la acción constructiva. La acumulación de material es superior a la ablación. En estas condiciones, una vez que la forma esté elaborada, el desarrollo pedogenético puede procesarse sin impedimentos importantes.

El balance morfogénesis-pedogénesis está entonces a favor de la pedogénesis. Aún en estos casos, el ambiente geomorfológico desempeña un papel fundamental, porque condiciona en gran parte el tipo de evolución pedogenética. Un suelo desarrollado en un albardón de orilla presenta características totalmente distintas que un suelo formado en una cubeta de decantación. En el primer caso, las texturas son generalmente medianas, el drenaje bueno y los procesos de lixiviación son los predominantes; en el segundo caso, las texturas son finas, el drenaje deficiente y el hidromorfismo predominante (Zinck 1980).

**Cuadro 2.** Conceptos y definiciones de las categorías jerárquicas a utilizar en el sistema de clasificación geomorfológica de suelos.

<b>Concepto Genérico</b>	<b>Definición</b>
Paisaje geomorfológico	Gran porción de terreno caracterizada por sus rasgos fisiográficos; corresponde a una repetición de tipos de relieve similares o a una asociación de tipos de relieve disímiles
Relieve	Tipo de relieve originado por una determinada combinación de topografía y estructura geológica
Litología	Naturaleza petrográfica de las rocas duras u origen/naturaleza de las formaciones no-consolidadas de cobertura.
Forma del terreno	Tipo básico de geoforma caracterizado por una combinación única de geometría, historia y dinámica.

Fuente: Zinck 2012.

**Cuadro 3.** Clasificación geomorfológica para los valles de Chiquimula, Ipala y Esquipulas.

Nivel	Categoría	Concepto Genérico	Taxa
4	Grupo	Paisaje geomorfológico	valle, planicie, peneplanicie, altiplanicie, piedemonte, lomerío, y montana
3	Sub grupo	Relieve	Terraza, llanura de inundación, plano, otros.
2	Familia	Litología/facies	Tipos de rocas o agrupaciones de rocas
1	Sub Familia	Forma del terreno	Geoformas controladas por estructuras geológicas y geoformas controladas por agentes morfogenéticos.

Fuente: Zinck 2012.

Según menciona, Alfred Zinck, en su libro de geopedología, 2012. Los atributos son características usadas para la descripción, identificación y clasificación de las geoformas. Los atributos son indicadores descriptivos y funcionales que hacen el sistema multicategorico de geoformas operacional. Esto implica cumplir con dos requerimientos: (1) seleccionar atributos descriptivos que permitan identificar las geoformas, y (2) seleccionar atributos diferenciadores que permitan clasificar las geoformas a los varios niveles categoricos del sistema taxonomico.

Para este propósito, se usan cuatro clases de atributos mencionados por Zinck, siguiendo lo que Tricart propuso con respecto a los cuatro tipos de datos que debe comportar un mapa geomorfológico detallado (Sancé 2009):

- atributos geomorfográficos, para describir la geometría de las geoformas;
- atributos geomorfométricos, para medir las dimensiones de las geoformas;
- atributos geomorfogenéticos, para determinar el origen y la evolución de las geoformas;
- atributos geomorfocronológicos, para circunscribir el contexto temporal en que se originaron las geoformas.

## **-Planificación del trabajo de campo**

Una vez teniendo las unidades geomorfológicas se procedió a planificar el trabajo de campo. Entre lo más relevante a planearse, lo siguiente:

La simbología ó nombre utilizado para los puntos de observación está compuesta de la siguiente manera: Literales y números, para explicarlo usaremos como ejemplo un punto ubicado en el valle de Chiquimula, sobre la vega del Cunori. La parte literal corresponde a las primeras dos letras del municipio correspondiente; para nuestro ejemplo estas letras serían “C” y “H”, la sección numeral es el número con el cual fue identificado el punto dentro del estudio. Que puede ser de 001 a 149, debido a que 149 es el número de observaciones que se tenían contempladas en un principio. Para nuestro caso el punto es 017. Entonces el símbolo del ejemplo seleccionado será el siguiente “CH017”

Ubicación de los puntos de observación. Estos se colocaron en los lugares más representativos. Los puntos de observación no fueron ubicados utilizando algún método estadístico si no, se recurrió a criterios geomorfológicos para que la ubicación fuera la más idónea para la toma de datos de características de las distintas zonas. Es más, la cantidad de puntos de observación de un área no precisamente es proporcional al tamaño de la misma. Ya que esto puede variar según la uniformidad que presentan las características de una zona, como su color o textura en fotointerpretación o el tipo de geología según estudios anteriores.

Debido a que el ambiente geomorfológico es un factor de formación y evolución de suelos, existe naturalmente un cierto paralelismo entre unidades geomorfológicas y unidades edáficas. Desde un punto de vista más práctico, la presente clasificación interviene en diversas etapas del estudio de suelos. Su utilización depende también del nivel de estudio.

Preparación de los materiales y herramientas necesarios para las tareas de campo: Marcadores, libreta de apuntes, boletas de campo, cámara, metros, palas, barras, espátula y otros.

Realizar una agenda para las actividades de campo, con rutas definidas. Se utilizaron mapas con ortofotos para facilitar la ubicación de los puntos.

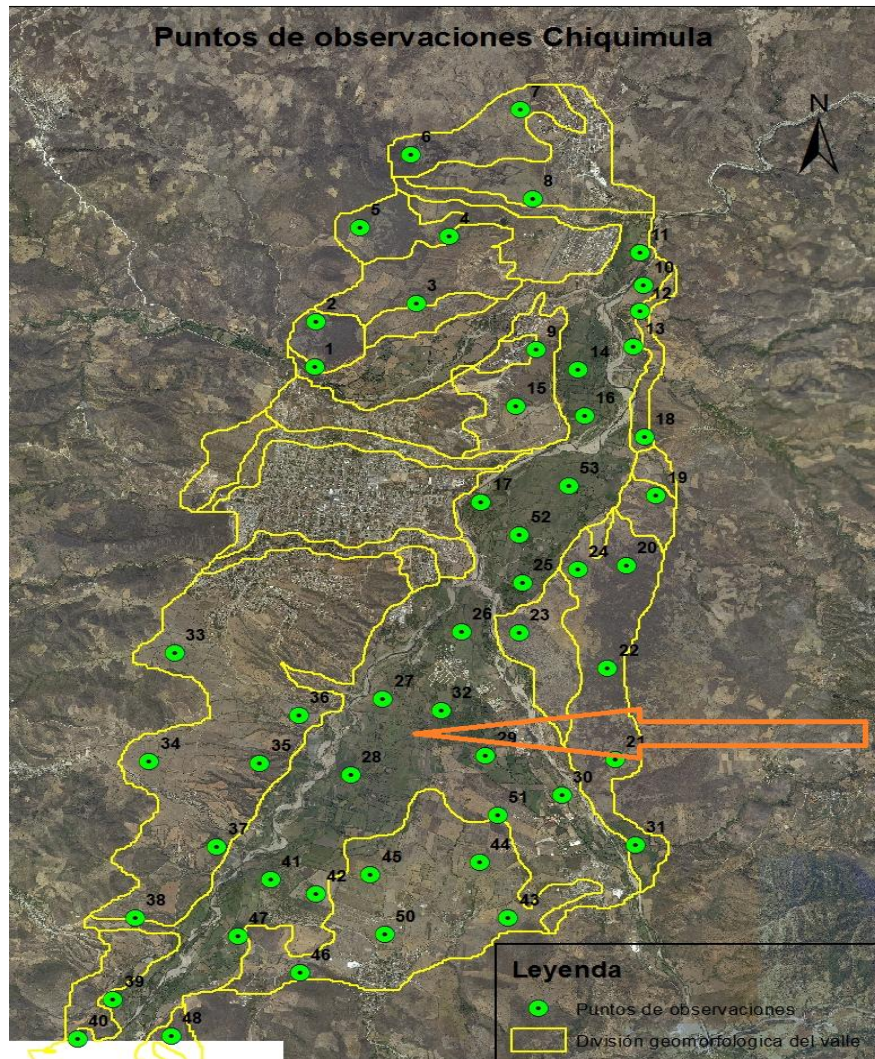
### 5.2.2 Primera etapa de campo

Con el objeto de familiarizarse con el área de trabajo y obtener bases para realizar el trabajo interpretativo de las geoformas, se llevó a cabo una primera actividad de campo, fue el reconocimiento de cada uno de los tres valles identificando sus características.

**-Verificar límites entre unidades de mapeo.** Estando en el campo se corroboró las unidades de mapeo, a través de recorridos sobre los límites de las unidades ya identificadas.

**-Localizar y observar los sitios de muestreo.** Una vez identificado correctamente las unidades. Se procedió a comprobar si los puntos de muestreo seleccionados, tienen la ubicación idónea, en caso contrario, se buscó lugares adecuados y representativos.

En esta etapa se realizaron 39 observaciones en Esquipulas, 34 en Ipala y 51 en el valle de Chiquimula, sumando un total de 124 observaciones, cada una consistió en realizar recorridos con el apoyo de un GPS para localizar los puntos seleccionados, luego se procedió a perforar el suelo haciendo cajuelas con dimensiones de 30X40 por 50 de profundidad. En la figura 4 podemos observar la distribución de los puntos de observación, ubicados en las zonas de las geoformas que dividen el valle de Chiquimula. A partir de este mapa se realizaron las observaciones. Como podemos observar los puntos fueron ubicados según criterios geomorfológicos. Si nos ubicamos en el centro del valle, (donde indica la flecha roja), podemos encontrar que es una sola geoforma, es decir que según la geología esta es una zona que puede presentar características iguales en la evolución y formación del suelo.



Fuente: Elaboración propia. 2013.

**Figura 4.** Mapa de las geoformas delimitadas y puntos de observación del valle de Chiquimula.

A partir de los 50 cm se utilizó un barreno para la extracción de muestras de los horizontes. Una vez hecho esto se procedió a realizar las respectivas observaciones para determinar características como el color, textura, estructura, pH y otros.

Es importante mencionar que en esta etapa se trató de levantar una memoria de cada visita, por esto se utilizó una boleta o tarjeta para la descripción de suelos, debidamente detallada, proporcionada por el proyecto: Mapa de taxonomía de suelos y capacidad de uso de la tierra a escala 1:50000 de la Republica de Guatemala. UPGGR (MAGA). como se ve en la figura 5.

**TARJETA DE DESCRIPCIÓN DE SUELOS**

Cajuela  Barrenaje  Observación No. \_\_\_\_\_

FECHA  
DÍA MES AÑO

Suelo descrito por: \_\_\_\_\_ Época lluviosa  Época seca  Transición

Departamento: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_ Altitud (msnm): \_\_\_\_\_

Coordenadas  
X: \_\_\_\_\_ Y: \_\_\_\_\_

Localización (sitio): \_\_\_\_\_ Fotografía aérea  Faja

Paisaje: \_\_\_\_\_ Tipo de relieve: \_\_\_\_\_ Forma del terreno: \_\_\_\_\_

Material Parental: \_\_\_\_\_ Zona de vida (Holdridge): \_\_\_\_\_

Clima ambiental (Thornthwaite): \_\_\_\_\_

Pendiente: Gradiente: \_\_\_\_\_ Longitud: \_\_\_\_\_ Forma: \_\_\_\_\_

Símbolo unidad cartográfica: \_\_\_\_\_ Epipedón: \_\_\_\_\_ Endopedón: \_\_\_\_\_

Clasificación taxonómica preliminar: \_\_\_\_\_

Profund. cm.	Nomenclatura de horizontes	Color		Textura y modificador	Estructura			Consistencia			Reacciones						
		Matriz	Moteados		tipo	clase	grado	seco	humedo	mejado	pH	NaF	HCl	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>			
10																	
5																	
0																	
5																	
10																	
15																	
20																	
25																	
30																	
35																	
40																	
45																	
50																	
55																	
60																	
65																	
70																	
75																	
80																	
85																	
90																	
95																	
100																	
105																	
110																	
115																	
120																	
125																	
130																	
135																	
140																	

Diseño IIRZGP / Proyecto Mejoramiento de la Información de Suelos

Fuente: MAGA, 2010.

**Figura 5.** Boleta de campo para información de las observaciones realizadas.

### 5.2.3 Segunda etapa de gabinete

Una vez realizadas las observaciones se procede a clasificar los suelos, según las características observadas en cada uno de los puntos, a partir de lo cual se obtuvo datos como la familia textural, color, estructura y otras características. Para realizar esta clasificación se utilizó la undécima edición de las claves taxonómicas de suelos de USDA.

En esta etapa se analizaron los horizontes de diagnóstico (Epipedon y endopedon) estos son analizados cualitativamente y horizontes morfogenéticos analizados cuantitativamente. Ejemplos de horizontes genéticos en el departamento son: "A" (horizonte superficial no intervenido); "Ap" (horizonte superficial trabajado por el hombre); "Bw" (transformación del material parental a horizonte B) y "C" (material que genera el suelo) y otros. Con el análisis de estos horizontes de diagnóstico y del perfil del suelo, se pudieron determinar las categorías taxonómicas de Orden, Suborden, Gran grupo y Subgrupo.

Según Ing. Agrónomo Víctor Villalta, los **Horizontes diagnósticos** se denominan así por poseer características diferenciadas basadas en propiedades de los suelos tales como color, espesor y consistencia. Uno o más de ellos permiten clasificar el suelo en el sistema de clasificación utilizado. Las características deben ser el resultado de procesos genéticos tangibles y cuantificables. Su calificativo de "diagnóstico" los vincula directamente con la taxonomía de los suelos. En este estudio se llegó hasta el nivel de familia, categoría que se aplica a los "estudios semidetallados". Los cuales se realizan a escalas cartográficas 1:25,000 a 1:50,000.

#### **5.2.4 Segunda etapa de campo**

**-Confirmación de la clasificación taxonómica realizada.** Se realizaron 19 calicatas de un metro a los lados y 1.5 metro de profundidad según las recomendaciones para estudios en suelos de la región. Estas se distribuyeron según la uniformidad de cada valle; en el valle de Esquipulas se hizo 6 calicatas, en Ipala 6 calicatas y Chiquimula fueron 7.

El trabajo realizado en cada calicata consistió en la toma de toda la información disponible. Primero se hicieron observaciones de la zona donde se encuentra la calicata, como: Símbolo del punto, el paisaje, forma del terreno, coordenadas del punto, porcentaje de pendiente, dibujo de la sección de terreno donde se localiza.



Estos datos se levantan utilizando la primera sección de la tarjeta de descripción del perfil del suelo de la metodología utilizada por el MAGA en el proyecto de mapa de taxonomía de suelos y capacidad de uso de la tierra a escala 1:50000 de la Republica de Guatemala (figura 6).

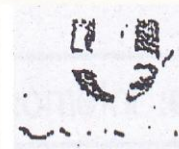
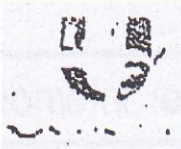
Una vez obtenida la información del área se procede a con la información que nos muestra el perfil del suelo y para esto se refresca una de las caras de la calicata, haciendo un raspado, a manera de poder apreciar mejor las características del perfil. Esta parte del trabajo puede ser un tanto tediosa debido a que los datos que aquí se tomaron fueron por cada uno de los horizontes. Algunos fueron: profundidad de la parte superior e inferior del horizonte (en centímetros); Color; Textura al tacto; Estructura (forma, tamaño y desarrollo); pedregosidad; Consistencia en Mojado, Húmedo, Seco; Presencia de raíces; presencia de macroorganismos y algunos otros datos.

Al finalizar con estas observaciones morfológicas se procedió la denominación a nivel de Orden, utilizando las características de diferenciación de uno de otros, como: horizontes de diagnóstico superficiales (epipedón) y horizontes diagnósticos subsuperficiales (endoeppedón). Para definir el nivel del Suborden, se contemplaron la homogeneidad genética. Siguiendo la subdivisión de órdenes según las características como: régimen de humedad y temperatura, material parental dominante.

**-La simbología para los puntos de calicata**, es bastante sencilla ya que utiliza el sistema que se usó en los puntos de observación, con la única diferencia que luego de las primeras dos letras del municipio correspondiente, independientemente del municipio que sea, se agrega la letra "C" esto nos indica que el símbolo pertenece a un punto de calicata.

Estando en el campo con base a las claves para clasificación taxonómica de suelos de la undecima edición del USDA. En cada uno de los puntos se debió obtener la mayor información posible y de forma ordenada.

**Proyecto: Mapa de Taxonomía de Suelos y Capacidad de Uso de la Tierra  
a escala 1:50,000 de la República de Guatemala  
UPGGR (MAGA) -IGAC**



**TARJETA DE DESCRIPCIÓN DE PERFILES DE SUELO**

Código perfil: 

Depto.	Municipio	Calicata
CH	CH	17

 Departamento Chiquimula Municipio Chiquimula  
 Unidad cartográfica \_\_\_\_\_ Símbolo \_\_\_\_\_  
 Perfil de suelo descrito por Ing. Victor Villalta, Pablo Ch. Fecha de descripción 27 07 2013  
D M A

Paisaje	<u>Valle</u>
Tipo de relieve	
Forma del terreno	<u>Vega</u>
Pendiente	<u>1%</u>
Sección del terreno donde se localiza el perfil descrito	
Suelo	<u>Arenoso</u>   <u>Arenoso</u>   <u>Franco</u>
Material parental	<u>Fluvial</u>   <u>Fluvial</u>   <u>Fluvial</u>
Erosión	Hídrica <input type="checkbox"/> Eólica <input type="checkbox"/> Tipo: _____ Grado: _____ Sin erosión <input checked="" type="checkbox"/>

Aerofotografía No. \_\_\_\_\_ Bloque \_\_\_\_\_ Línea \_\_\_\_\_  
 Relieve Valle Disección \_\_\_\_\_ Microrelieve \_\_\_\_\_  
 Pendiente: Gradiente 1% Longitud 500 m Forma Plana  
 Clima Ambiental según Thornthwaite \_\_\_\_\_  
 Zona de vida (Holdridge) Bs SC  
 Clima Edáfico: Régimen de Temperatura Templado Régimen de Humedad USTICO  
 Movimientos en Masa \_\_\_\_\_ Tipo \_\_\_\_\_ Frecuencia \_\_\_\_\_  
 Afloramientos Rocosos: Clase \_\_\_\_\_ Superficie cubierta % \_\_\_\_\_  
 Pedregosidad Superficial: Tipo Pedra Clase Modorada Superficie cubierta % 5

Fuente: MAGA, 2010.

Diseño UPGGR (Proyecto Mapa de Taxonomía de Suelos)

**Figura 6.** Boleta de campo para descripción de los perfiles del suelo.

### 5.2.5 Tercera etapa de gabinete

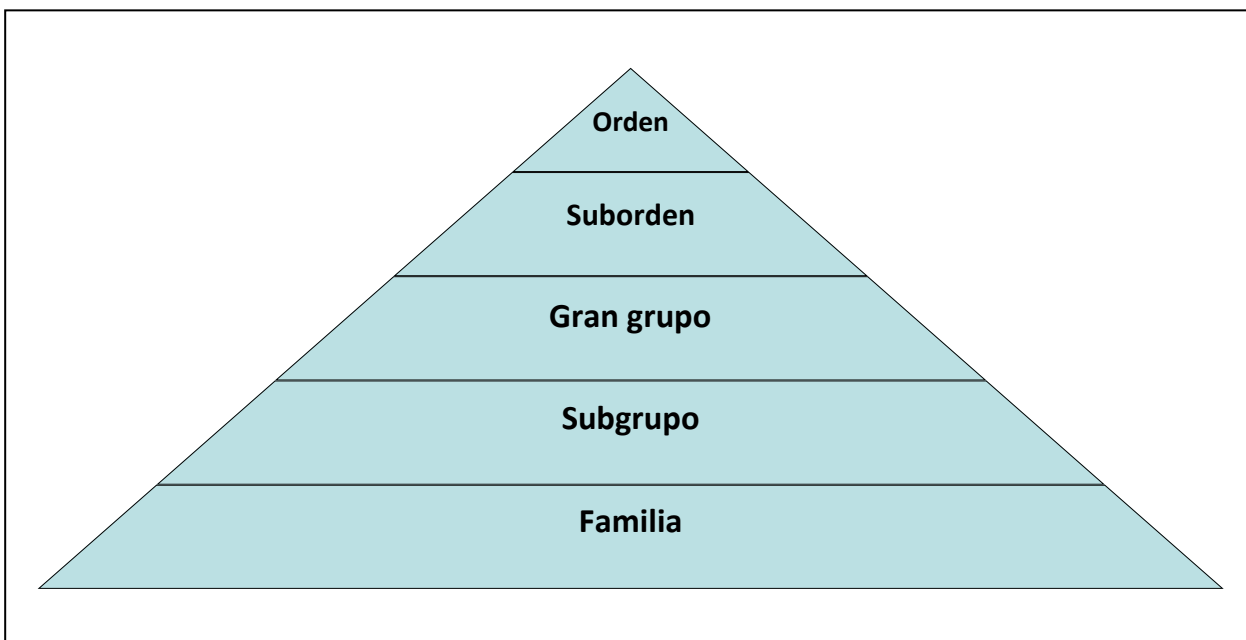
**-Clasificación taxonómica definitiva.** Una vez obtenida la confirmación y corrección de la clasificación de los suelos de los tres valles, se procedió a escribir los resultados del estudio a manera de mostrar información detallada de cada una de las taxas de suelos. En este estudio se llegó hasta el nivel de familia, categoría que se aplica a los “estudios semidetallados”. Los cuales se realizan a escalas cartográficas 1:25,000 a 1:50,000. Como se ha hecho en todo el proceso del estudio, en esta etapa también se tuvo apoyo de la geomorfología.

Es necesario tomar en consideración el tipo de estudio de suelos, ya que el nivel de percepción está condicionado, fundamentalmente, al grado de detalle a alcanzar en el estudio.

- Si se trata de un estudio detallado o semidetallado, en el cual se mapean series individuales o en asociación, la unidad geomorfológica debería ser la forma de terreno.
- A nivel de preliminar, con familias o asociaciones de familias, el marco geomorfológico sería la asociación de formas de terreno.
- En caso de gran visión, el ambiente geomorfológico más adecuado es el tipo de relieve.
- Para un estudio exploratorio, el marco de referencia es el paisaje.

Cuando se describe un perfil de suelos, se debe explícito en la caracterización de las condiciones ambientales y en particular en la del ambiente geomorfológico. Esto permitirá una mejor interpretación de la pedoformación y de la pedogénesis. Ya se vio que las características edáficas no se explican por sí mismas, sino en relación a las condiciones ambientales en que se ubica el perfil (Chicas 2013).

En la estructura de la clasificación taxonómica, categorías mayores (orden a subgrupo) reflejan las marcas cuantitativas dejadas por la evolución de los suelos. Las categorías menores (familia y serie) buscan generar criterios que apoyen la aplicación de la información y la transferencia agrotecnológica e ingenieril.



Fuente: Elaboración propia. 2013.

**Figura 7.** Triangulo de nivel de detalle para la clasificación taxonómica de suelos de los valles de Esquipula, Ipala y Chiquimula.

**Orden:** Categoría con el máximo nivel de abstracción (más general). Se vincula con marcas y características dejadas por los procesos de formación de suelos, entre ellos presencia o ausencia de horizontes diagnósticos. Por ejemplo: Inceptisol (lo identifica las letras Ept): Suelos minerales de baja evolución pero con horizontes bien diferenciados (Ej. Úmbrico, Cámbico). Derivación del nombre: del latín “Inceptum”: comienzo, incipiente (USDA 2010).

**Suborden:** Categoría superior que indica la homogeneidad genética, según la presencia de propiedades asociadas con la humedad del suelo, su temperatura, baja evolución y otros. Por ejemplo Ustepts: Inceptisol poco evolucionado, evidenciado por el régimen de humedad ustico (USDA 2010).

**Gran Grupo:** Indica presencia o ausencia de capas u horizontes diagnósticos como duripán y en este caso por el régimen de humedad. Por ejemplo Haplustepts: Inceptisol poco evolucionado y que no se tiene información suficiente para identificarlo en las demás categorías; su clasificación se debe a que presenta régimen de humedad ústico, es decir que el suelo permanece seco por más de tres meses (USDA 2010).

**Subgrupo:** Indica intergradaciones a otros suelos o extragradaciones a no suelos. Por ejemplo: La palabra “humic” que lo vincula con esta categoría, se debe a que el suelo tiene un epipedón mólico o úmbrico (USDA 2010).

**Familia:** En esta categoría, de gran detalle, las principales clases que la integran están referidas a la distribución de partículas (de todos los tamaños) que integran el suelo, la composición mineralógica de ellas, su actividad (qué tan activas son) y al régimen de temperatura donde se encuentran los suelos. Por ejemplo Typic Haplustepts familia gruesa, isohipertérmica (USDA 2010).

### **-Elaboración del mapa de clasificación taxonómica de suelos.**

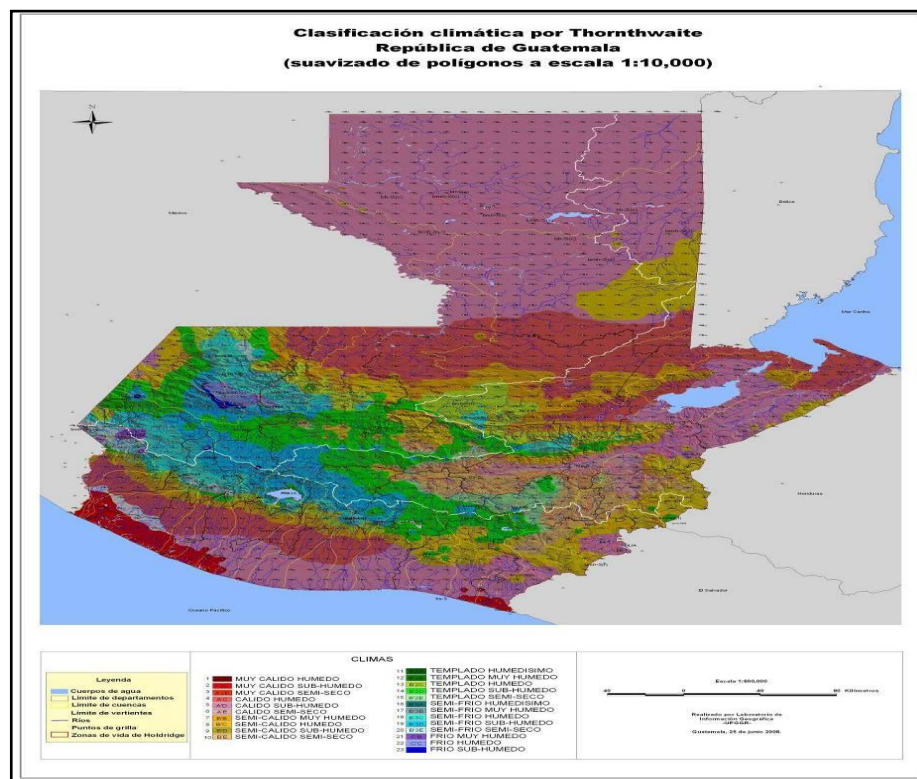
Se utilizó la metodología de mapeo de taxonomía de suelos que utiliza el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA. La cual se basa en los estudios y adaptaciones realizadas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi de la República de Colombia.

Utilizando la información recolectada en el campo, sobre las características del terreno se delimitaron de nuevo los valles con nuevas dimensiones, Se hicieron tres mapas de clasificación taxonómica de suelos, con sus respectivas leyendas, uno por cada valle, estos mapas se encuentran a una escala 1/ 78,000.

El proceso para el desarrollo del mapa de clasificación taxonómica fue de la siguiente manera.

- Tabulación de la información de las tarjetas de descripción del perfil de suelo. Esta tarea de tabulación se realizó con ayuda la tablas para el levantamiento de estudios de suelos utilizadas por el MAGA.
- Se afinó el mapa de geomorfología de cada valle a manera de crear un punto de partida para el mapa de clasificación taxonómica.
- Se recopiló información digital e impresa de mapas temáticos vinculados a los factores formadores del suelo que cubren el departamento de Chiquimula.

Respecto a estudios de suelos del país, el único de ámbito nacional es el denominado “Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala” que fue publicado en 1959 y los trabajos de campo fueron realizados de 1944 a 1947 (Simmons, Tarano y Pinto 1959). El mapa de clasificación climática para Guatemala a escala 1:50,000 presentado en la Figura 8 generó 23 tipos climáticos. De los climas presentados, los que se presentan en el departamento de Chiquimula son los siguientes: cálido húmedo; cálido subhúmedo; Cálido semiseco; Semicálido húmedo; semi cálido semiseco; Templado húmedo.



Fuente: MAGA, 2002.

**Figura 8.** Mapa de Clasificación Climática (Sistema Thornthwaite) a escala 1:50,000

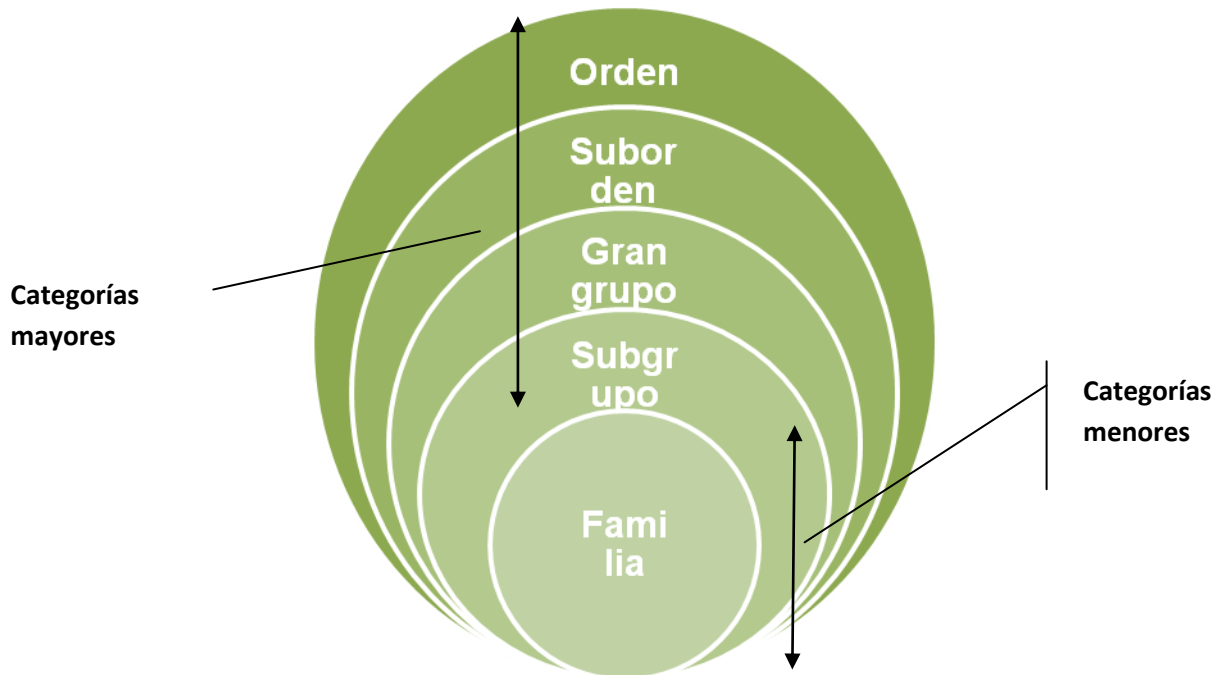
- Para la interpretación geológica, La información se derivó del mapa geológico del país a escala 1:250,000 del Instituto Geográfico Nacional (IGN, 1970), así como de un análisis para definir los materiales geológicos de las tres áreas a escala 1:50,000, así mismo se contó con el apoyo en análisis de campo y de escritorio del Ingeniero William González Martínez, coordinador del proyecto de mapa de

suelos de la República de Guatemala realizado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

- Se recopiló información de fisiografía, clima, geología y otros aspectos temáticos. Generada por el trabajo de campo y recorridos del área.
- Con la ayuda del programa ArcMap se procede a la realización de los polígonos de la clasificación taxonómica. Esta tarea se apoyo de metodología de interpretación con la fotogeología. (pág. 5).
- Seguidamente se determinaron las áreas de la clasificación taxonómica de los suelos de las tres áreas de estudio.

## 6. Resultados

A continuación se describen los resultados obtenidos en la clasificación taxonómica de los valles de tres municipios del departamento de Chiquimula; Esquipulas, Ipala y Chiquimula. Las características nos muestran el comportamiento de los suelos en los valles productivos de estos tres municipios.



Fuente: Elaboración propia. 2013

**Figura 9.** Categorías de clasificación taxonómica de suelos utilizadas en el estudio.

La figura 9. Muestra las categorías que integran el sistema y las clases que conforman las categorías. Las categorías parten de lo general a lo específico. Del menor detalle utilizadas en escalas pequeñas al mayor detalle, utilizadas para escalas grandes.

Las categorías mayores van del orden al subgrupo, reflejan las marcas cuantitativas dejadas por la evolución de los suelos. Las categorías menores son familia y serie buscan generar criterios que apoyen la aplicación de la información y la transferencia agrotecnológica e ingenieril. Dentro de este estudio se clasifico a nivel de familia según los objetivos de la investigación. Categoría que se aplica a los “estudios semidetallados”.



Con el fin de estimar la taxonomía de suelos, se enviaron 22 muestras de suelo al laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para determinar los componentes granulométricos y de macro nutrientes, los cuales sirvieron para describir e identificar la orientación de la taxonomía de suelos de las áreas más productivas del departamento de Chiquimula; los resultados en materia taxonómica obtenidos son los siguientes:

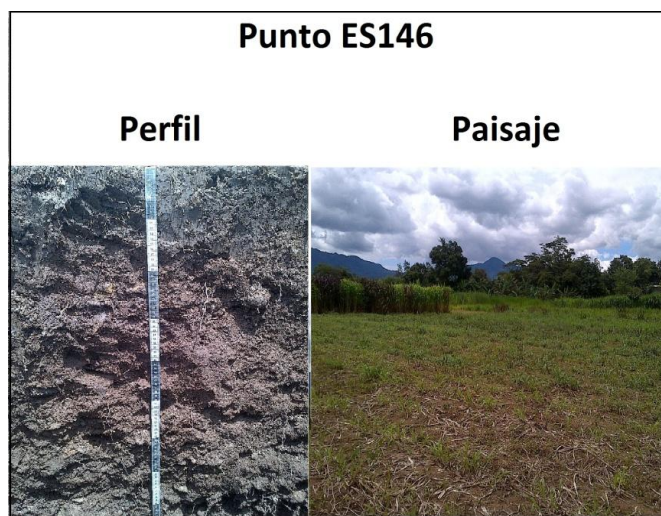
- Según el análisis geomorfológico de las tres áreas, se identificó que pertenecen al paisaje de Montaña y que son áreas identificadas como Valles a pequeña escala, debido a su extensión, sin embargo el área productiva ubicada en el municipio de Ipala, no es considerada como un valle, debido a que no reúne las características necesarias para denominarlo así, debido a la influencia marcada que hizo el Volcán de Ipala al momento de su formación y la deposición de todos los materiales piroclásticos no consolidados, en un radio aproximado de 10 kilómetros aproximadamente, por lo que se le denomina Pie de Monte Hidrovolcánico.
- Se identificaron tres áreas productivas en el departamento de Chiquimula, las cuales están localizadas en los municipios de Chiquimula y San José La Arada, Ipala, así como Esquipulas, Las áreas objeto de estudio comprenden un área de 54.96 Km<sup>2</sup>, 117.75 Km<sup>2</sup> y 53.45 Km<sup>2</sup>, correspondiendo a un total de 226.16 Km<sup>2</sup>, equivalente al 9.38% del área total del departamento de Chiquimula.
- En las tres áreas se identificaron taxonomía de suelos como Typic distrustepts, Typic Haplustepts, Typic Humustepts, Typic Ustifluvents, Typic Ustorthents. Dentro del orden de los Entisoles e Inceptisoles. Los suelos de tipo Typic Haplustepts ocupan en total 163.72 Km<sup>2</sup>, representando el 72% del área de estudio del departamento de Chiquimula.

**Cuadro 4.** Resultado final de clasificación taxonómica de suelos de los tres valles en estudio.

Municipio	Taxonomía	Inclusión	Familia Textural	Area Km2
Esquipulas	Typic Haplustepts	Typic Dystrustepts	Media/fina	45.970489
	Typic Ustorthents	Typic Haplustepts	gruesa	7.478146
Ipala	Typic Haplustepts	Typic Dystrustepts	Fina / Muy Fina	117.750675
Chiquimula	Typic Dystrustepts		arenosa/arcillo arenosa	0.157278
		Typic Humustepts	arenosa/arcillo arenosa	25.744632
			arenosa/arcillosa	1.525559
	Typic Humustepts	Typic Dystrustepts	arenosa/arcillo arenosa	5.087645
	Typic Ustifluvents	Typic Dystrustepts/Typic Humustepts	Fina/arenosa	22.446579

Fuente: Chicas 2013.

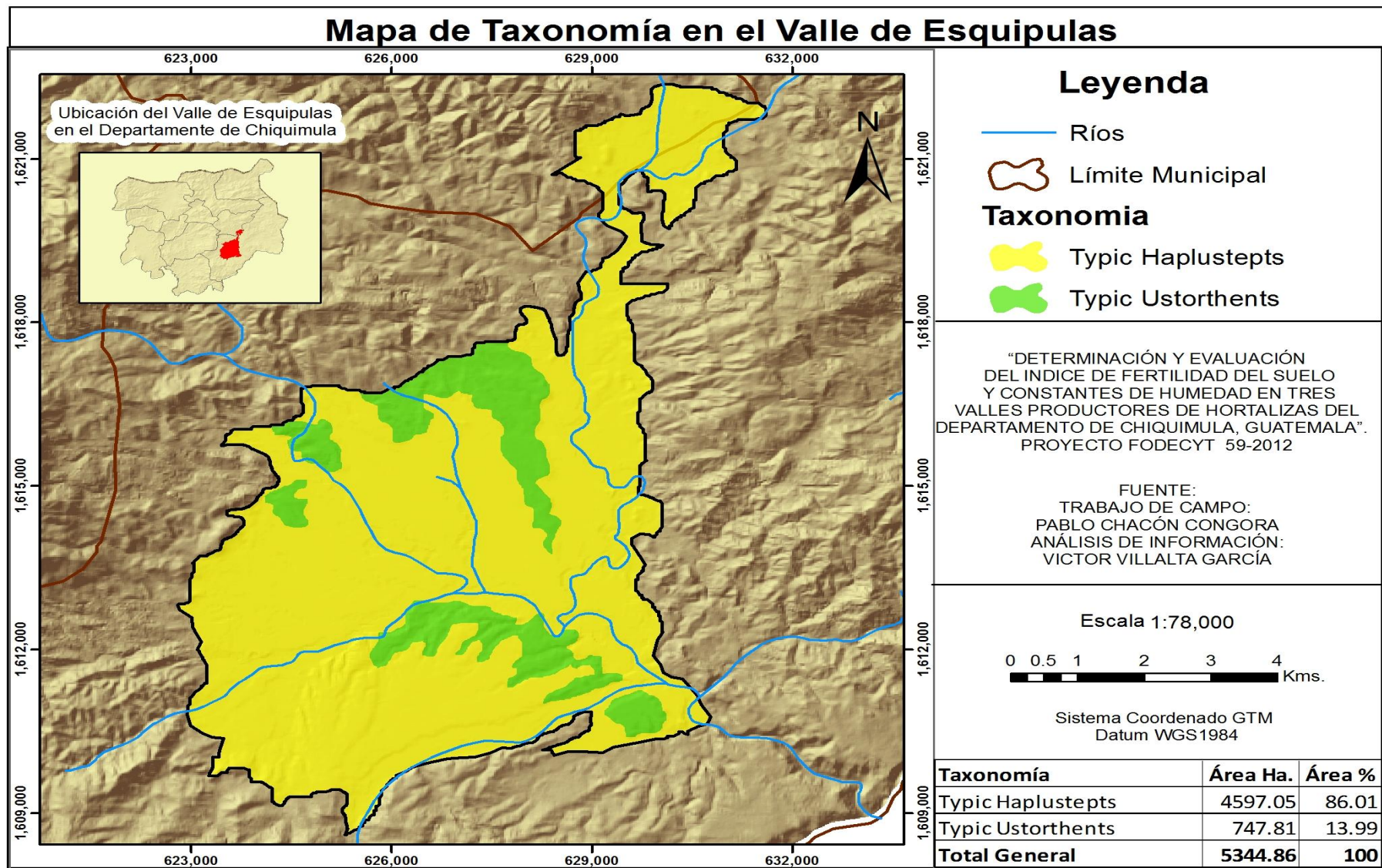
- En el valle de Esquipulas, el 86 por ciento de los suelos son Typic Haplustepts del orden Inceptisols, según el USDA, estos son suelos con características poco definidas, pH ácido, Poseen mal drenaje, Tienen una baja tasa de descomposición de la materia orgánica debido a las bajas temperaturas. Pero en climas cálidos la tasa de descomposición de materia orgánica es mayor.



Fuente: Elaboración propia. 2013.

**Figura 10.** Suelos Typic Haplustepts de Esquipulas.

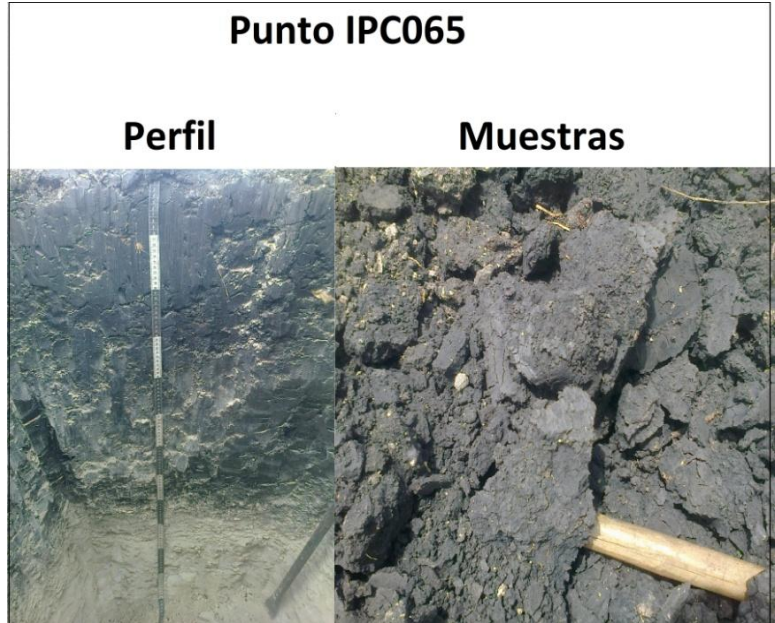
Y el 14 por ciento de los suelos son Typic Ustorthents del orden Entisols, según el USDA, pueden ser suelos típicamente formados tras aluviones de los cuales dependen mineralmente, permanecen jóvenes debido a que son enterrados por los aluviones, el cambio de color entre horizonte A y C es casi imperceptible, Son pobres en materia orgánica, y en general responden a abonos nitrogenados.



Fuente: Chicas, R. 2013

**Figura 11.** Mapa de clasificación taxonómica de suelos del valle de Esquipulas, 2013.

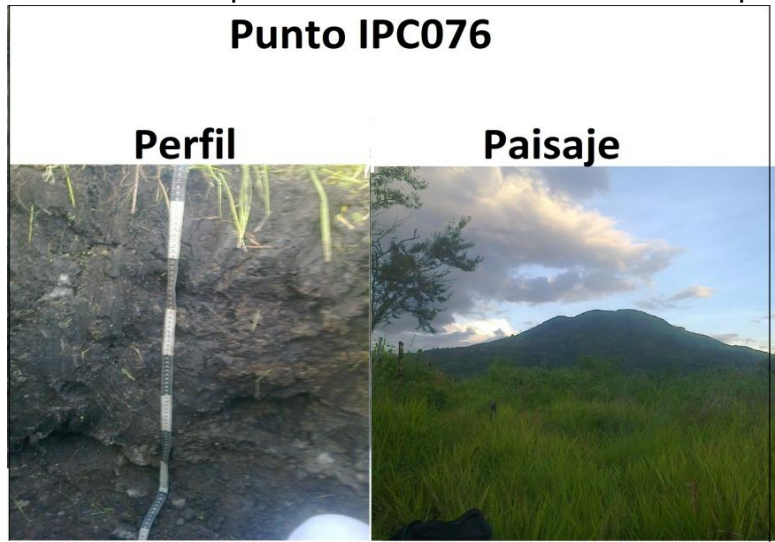
- Los resultados taxonómicos obtenidos en esta área pueden ser motivo de debate, ya que algunas zonas de Ipala presentan características similares a los vertisols, como la presencia de arcilla en la mayoría de sus horizontes. Si bien este argumento es evidente, las zonas en Ipala que podrían cumplir realmente con las características de un suelo Vertisol son pequeñas y escasas dentro del valle.



Fuente: Elaboración propia. 2013

**Figura 12.** Calicata de la zona más arcillosa de Ipala.

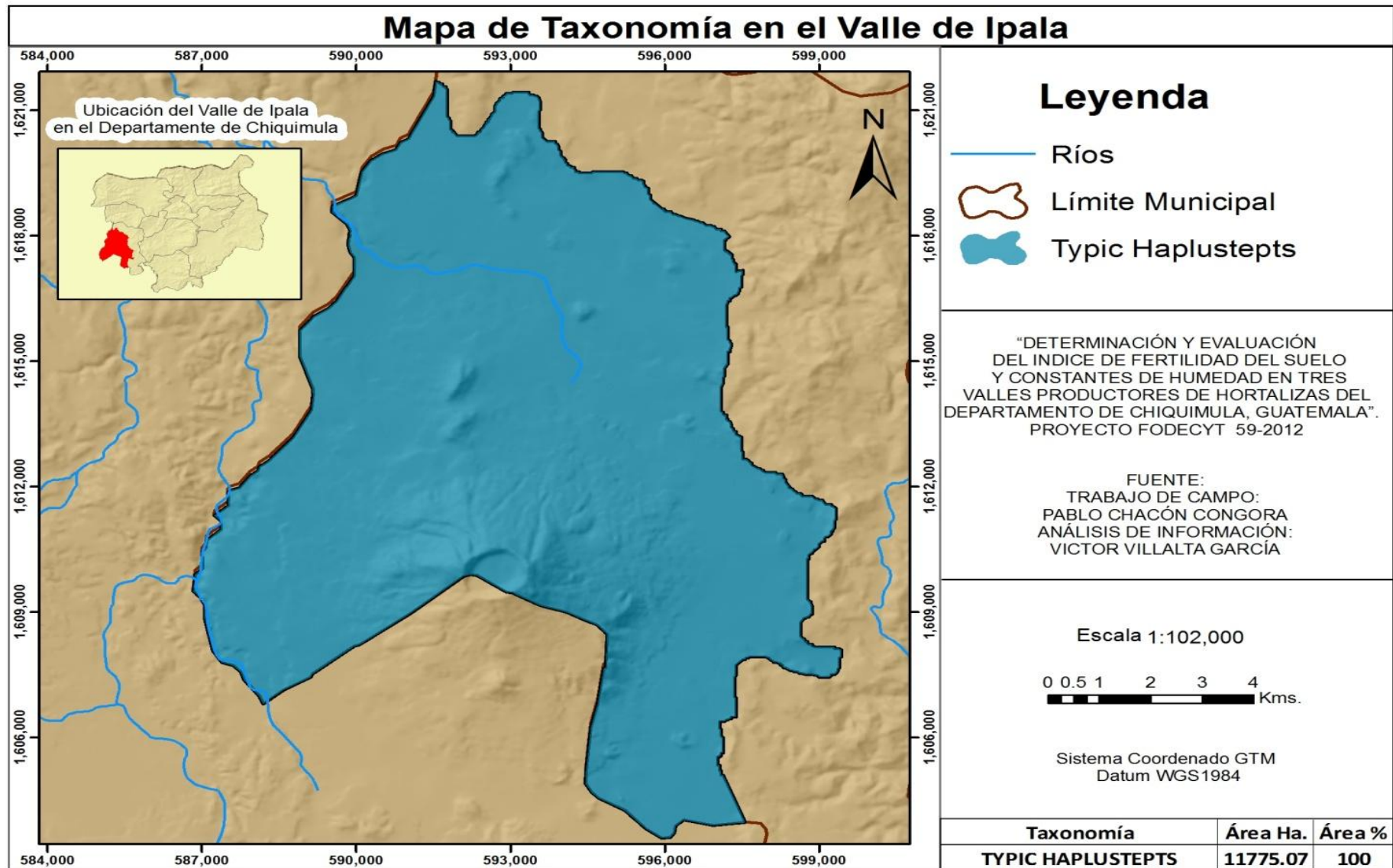
Esto se hace difícil de verificar considerando que dentro del estudio no se contempla el cálculo granulométrico de acillas ó cálculo de porcentajes. Pero este estudio si tiene toda la capacidad de concluir que los suelos del valle de Ipala pertenecen al orden Inceptisol por sus características generales de suelos jóvenes.



Fuente; Elaboración propia. 2013.

**Figura 13.** Calicata de zona poco profunda de Ipala.

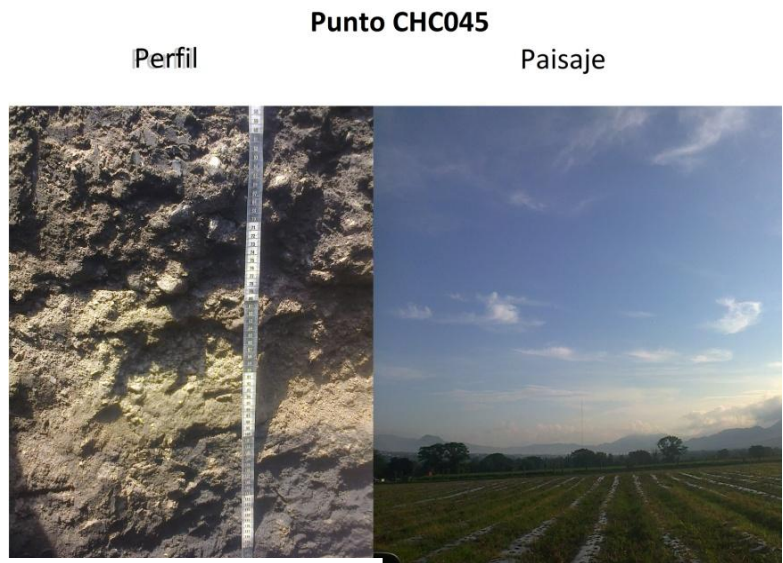
Donde el 100 por ciento de los suelos son Typic Haplustepts. Como ya se mencionó, estos suelos poseen características poco definidas, son suelos volcánicos recientes, baja capacidad de drenaje y generalmente acumulan arcillas amorfas. Sin descartar también la posibilidad de que se encuentre inclusiones de vertisols.



Fuente; Chicas, R. 2013

**Figura 14.** Mapa de clasificación taxonómica de suelos del valle de Ipala, 2013

- En el valle de Chiquimula, aproximadamente el 50 por ciento de los suelos son Typic Dystrustepts y el 9 por ciento es Typic Humustepts; estos dos pertenecen al orden Inceptisol, es decir que son suelos bastante jóvenes de pH y fertilidad variables, mal drenaje, en el caso del valle de Chiquimula pueden ser materiales volcánicos recientes depositados sobre materiales aluviales. El otro 41 por ciento de los suelos de este valle es Typic Ustifluents, perteneciente al orden Entisol.



Fuente: Elaboración propia. 2013.

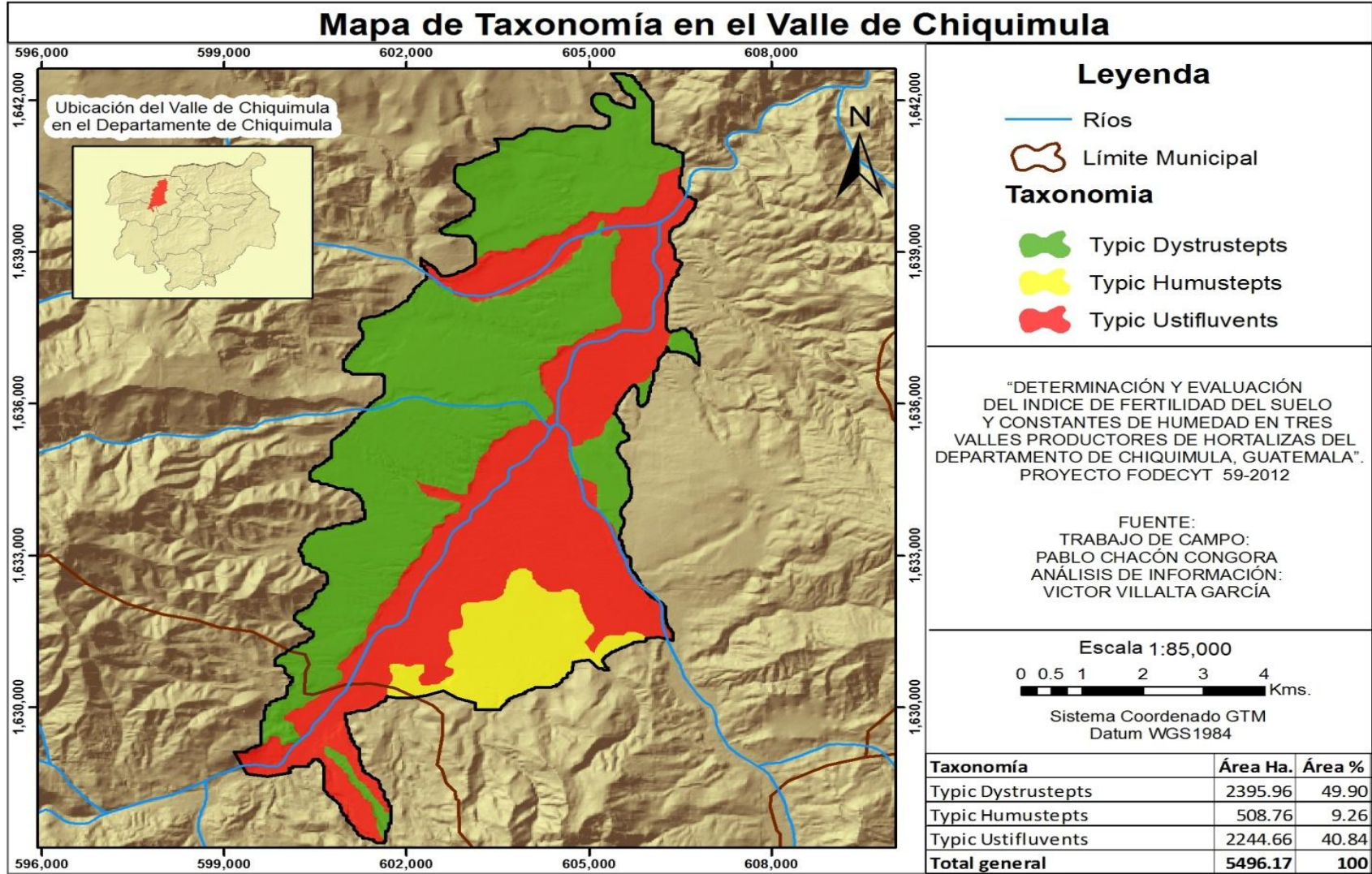
**Figura 15.** Suelos Typic Humustepts en Chiquimula.

Estos suelos llamados también vegas, son los que podemos encontrar a la orilla de los ríos. Son suelos jóvenes debido a que son enterrados por los aluviones antes de que lleguen a su madures y sin horizontes genéticos naturales.



Fuente: Elaboración propia. 2013.

**Figura 16.** Suelos Typic Ustifluents de Chiquimula. 2013



Fuente: Chicas, R. 2013

**Figura 17.** Mapa de clasificación taxonómica de suelos del valle de Chiquimula. 2013

## 7. Conclusiones

- De las tres áreas en estudio, el valle de Chiquimula es donde más diferencias taxonómicas se encuentran, principalmente por la fisiografía del área.
- El valle de Esquipulas posee suelos uniformes debido a características como el tipo de relieve de abanico coluvioalvial y principalmente la geología del valle está conformada por depósitos superficiales clásticos.
- La abundancia de arcilla es una de las características principales y más uniforme en el valle de Ipala y la presencia de piedras y rocas hace diferencia entre las zonas del valle.
- El 86% de los suelos del área son del orden Inceptisol y el 14% del área pertenece al orden Entisol, por lo que se considera que los suelos de los tres valles en estudio son suelos jóvenes, con muy poco desarrollo en sus horizontes.
- En la clasificación taxonómica de suelos en áreas pequeñas como un valle, no interesa encontrar grandes diferencias taxonómicas. Porque cada uno de los tres valles representa un solo paisaje, pero sus características internas han marcado grandes diferencias.
- Esta clasificación taxonómica de los suelos de tres valles de Chiquimula, aumentaría su potencial como aporte para el desarrollo del territorio, si de manera conjunta se realiza un estudio del uso del suelo en los tres valles.



## **8. Recomendaciones**

- Promover un estudio completo de cartografía que involucre: la clasificación taxonómica, el uso y el uso potencial de los suelos de los tres valles estudiados.
- Realizar un plan municipal de manejo territorial, especialmente para los valles de Esquipulas y Chiquimula que son los de mayor crecimiento urbano y menor área disponible. Para lo cual se necesita regular la administración de los suelos. Este plan municipal debe contemplar en sus primeras actividades un proyecto actualizado y preciso para la clasificación del uso del suelo de los valles.
- Es necesario impulsar y apoyar iniciativas que busquen el aprovechamiento sostenible de los suelos, de esta manera se estaría reduciendo las zonas de sub uso en cada uno de los tres valles.
- Con el objetivo de promover la investigación se recomienda a la carrera de Agronomía del Centro Universitario de Oriente, crear o fomentar políticas que busquen la divulgación y aplicación de la información generada a través de los trabajos de graduación. Involucrando a los actores de los respectivos sectores, en proyectos que den seguimiento y respuesta al conocimiento generado por el área de investigación.

## 9. Bibliografía

- Chicas Soto, R. 2013. Determinación y evaluación de índice de fertilidad del suelo y constantes de humedad en tres valles productores de hortalizas del departamento de Chiquimula, Guatemala. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. 215 p. (No publicado).
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación IT). 2009. Guía para la descripción de suelos. 4 ed. Trad. R Vargas Rojas. Roma, IT. 99 p.
- Flores R, EJ; Parra U, AJ. 1998. El sistema de la F.A.O para evaluación de tierras sustentado en sistemas de información geográfica (en línea). Venezuela, Universidad de Los Andes. 13 p. Consultado 31 ene. 2013. Disponible en <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/20926/2/ponencia12.pdf>.
- MAGA (Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, GT). 2010. Estudio semidetallado de los suelos del departamento de Chimaltenango, Guatemala. Guatemala. 753 p.
- \_\_\_\_\_. 2000. Unidad de políticas e información estratégica: programa de emergencia por desastres naturales: primera aproximación al mapa de clasificación taxonómica de suelos de la república de Guatemala. Guatemala, MAGA. Escala 1:250000. 44 p.
- Sancé Nerio, WA. 2009. Trabajo de graduación, determinación de la capacidad de uso y clasificación taxonómica de los suelos de la finca “El Cascajal”, del municipio de Esquipulas, departamento de Chiquimula. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. 72 p.

- Sánchez Ávila, JM. 2002. Manual para la elaboración de estudios de suelos. Guatemala, MAGA. 99 p.
- URL (Universidad Rafael Landívar, GT). 2006. Estado del uso de la tierra y ordenamiento territorial en Guatemala. Guatemala. 37 p.
- USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos). 2010. Claves para la taxonomía del suelo. 11 ed. Trad. C Ortiz Solorio; M Gutierrez Castorena; E Gutierrez Castorena. Estados Unidos de América. 365 p.
- Simmons, CS; Tarano, JH; Pinto, JH. 1959. Clasificación a nivel de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. P Tirado Sulsona. Guatemala, Editorial José de Pineda Ibarra. 1,000 p.
- Zinck, A. 2012. Geopedología. Enschede, NL, ITC. 131 p.
- \_\_\_\_\_. 1980. Valles de Venezuela (en línea). Holanda, WUR. 150 p. (Cuadernos Lagoven: el hombre y su ambiente). Consultado 12 feb. 2013. Disponible en [http://library.wur.nl/isric/fulltex/isricu\\_i00006627\\_001.pdf](http://library.wur.nl/isric/fulltex/isricu_i00006627_001.pdf)

## 10. Anexos

### Anexo 1. Descripción del perfil modal ESC097.

<b>Tipo de perfil</b>		Modal
<b>Unidad Cartográfica</b>		--
<b>Símbolo</b>		ESC097
<b>Taxonomía del suelo</b>	<b>Epipedón</b>	Umbrico
	<b>Endopedón</b>	Cámbico
	<b>Nombre</b>	<b>Typic Haplustepts, familia fina arenosa, isohipertérmica.</b>
<b>Localización Geográfica</b>	<b>Departamento</b>	Chiquimula
	<b>Municipio</b>	Esquipulas
	<b>Aldea</b>	--
	<b>Caserío, sector, sitio, finca</b>	-
	<b>Coordenadas (planas)</b>	Longitud (X): 630408 Latitud (Y): 1621002
<b>Posición Geomorfológica</b>	<b>Paisaje</b>	Valle
	<b>Tipo de relieve</b>	Vega
	<b>Forma del terreno</b>	Plano
<b>Material Parental</b>		Depósitos superficiales clásticos hidrovulcanicos
<b>Altitud</b>		974 msnm.
<b>Relieve</b>	<b>Clase</b>	A nivel
	<b>Rango de la pendiente</b>	0-1 %
<b>Aspectos climáticos</b>	<b>Clima ambiental</b>	Semicalido- subhumedo
	<b>Precipitación promedio anual</b>	1638 mm.
	<b>Temperatura promedio anual</b>	21.8 °C.
	<b>Distribución de las lluvias</b>	Suficientes durante 1er. Cuatrimestre, el resto del año las lluvias son abundantes.
<b>Clima edáfico</b>	<b>Régimen de humedad</b>	Udico
	<b>Régimen de temperatura</b>	Isohipertérmico
<b>Drenaje</b>	<b>Interno</b>	Moderado
	<b>Externo</b>	Muy Lento
	<b>Natural</b>	Imperfecto
<b>Erosión</b>	<b>Clase</b>	Hídrica
	<b>Tipo</b>	Laminar
	<b>Grado</b>	Ligero
<b>Pedregosidad superficial</b>	<b>Tipo</b>	No hay
	<b>Clase</b>	-
<b>Nivel freático</b>	<b>Clase</b>	No evidente
	<b>Profundidad</b>	-
<b>Inundaciones y/o encharcamientos</b>	<b>Clase</b>	No hay
	<b>Duración</b>	-
<b>Profundidad efectiva</b>	<b>Clase</b>	Superficial
	<b>Profundidad</b>	35 cm.
	<b>Limitante</b>	Sin limitantes
<b>Uso</b>	<b>Actual</b>	Pastoreo y agricultura
	<b>Nombre de los cultivos</b>	Hortalizas
	<b>Limitante del uso</b>	Sin limitantes
<b>Vegetación natural</b>		Arboles
<b>Describió</b>		Pablo Adán Chacón Góngora
<b>Fecha de descripción</b>		07-09-2013

PROFUNDIDAD NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES
0 – 30 cm A	Color en húmedo pardo grisáceo oscuro (10YR4/2), con moteado pardo amarillento oscuro (10YR4/4); textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares, mediana, débil; consistencia en seco suelta, en húmedo friable, en mojado no pegajosa; frecuentes poros, medios, vesiculares, discontinuos; frecuentes raíces finas, vivas y de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; límite gradual e plana.
23 – 42 cm BC	Color en húmedo gris oscuro (10YR4/1); textura franco arenosa; poca gravilla, irregular, sin alteración, de naturaleza sedimentaria; estructura en bloques subangulares, mediana y moderados; consistencia en seco ligeramente dura, en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa; pocos poros, finos, vesiculares, discontinuos; frecuentes raíces, finas, vivas y de distribución anormal; frecuente actividad de macroorganismos; límite gradual e plana.
75 – 110 cm B	Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2); textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares y angulares, medios, moderados; consistencia en seco suelta en húmedo firme, en mojado no pegajosa; pocos poros, finos, vesiculares, discontinuos, pocas raíces finas, vivas y de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; límite gradual y plano.

## Anexo 2. Descripción de perfil modal ESC104.

<b>Tipo de perfil</b>		Modal
<b>Unidad Cartográfica</b>		--
<b>Símbolo</b>		ESC104
<b>Taxonomía del suelo</b>	<b>Epipedón</b>	Umbrico
	<b>Endopedón</b>	Cámbico
	<b>Nombre</b>	<b>Typic Ustorthents, fina, isohipertérmica.</b>
<b>Localización Geográfica</b>	<b>Departamento</b>	Chiquimula
	<b>Municipio</b>	Esquipulas
	<b>Aldea</b>	--
	<b>Caserío, sector, sitio, finca</b>	-
	<b>Coordenadas (planas)</b>	Longitud (X): 629022 Latitud (Y): 1617476
<b>Posición Geomorfológica</b>	<b>Paisaje</b>	Valle
	<b>Tipo de relieve</b>	Lomas
	<b>Forma del terreno</b>	--
<b>Material Parental</b>		Depósitos superficiales clásticos hidrovulcánicos
<b>Altitud</b>		949 msnm.
<b>Relieve</b>	<b>Clase</b>	A nivel
	<b>Rango de la pendiente</b>	3-7 %
<b>Aspectos climáticos</b>	<b>Clima ambiental</b>	Semicalido- subhúmedo
	<b>Precipitación promedio anual</b>	1638 mm.
	<b>Temperatura promedio anual</b>	21.8 °C.
	<b>Distribución de las lluvias</b>	Suficientes durante 1er. Cuatrimestre, el resto del año las lluvias son abundantes.
<b>Clima edáfico</b>	<b>Régimen de humedad</b>	Udico
	<b>Régimen de temperatura</b>	Isohipertérmico
<b>Drenaje</b>	<b>Interno</b>	Rápido
	<b>Externo</b>	Muy Lento
	<b>Natural</b>	Imperfecto

<b>Erosión</b>	<b>Clase</b>	Hídrica
	<b>Tipo</b>	Laminar
	<b>Grado</b>	Ligero
<b>Pedregosidad superficial</b>	<b>Tipo</b>	No hay
	<b>Clase</b>	-
<b>Nivel freático</b>	<b>Clase</b>	No evidente
	<b>Profundidad</b>	-
<b>Inundaciones y/o encharcamientos</b>	<b>Clase</b>	--
	<b>Duración</b>	--
<b>Profundidad efectiva</b>	<b>Clase</b>	Muy Superficial
	<b>Profundidad</b>	20 cm.
	<b>Limitante</b>	Roca
<b>Uso</b>	<b>Actual</b>	Pastoreo
	<b>Nombre de los cultivos</b>	--
	<b>Limitante del uso</b>	--
<b>Vegetación natural</b>		Arboles
<b>Describió</b>		Pablo Adán Chacón Góngora
<b>Fecha de descripción</b>		07-09-2013
<b>PROFUNDIDAD NOMENCLATURA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES</b>	
0 – 35 cm A	Color en húmedo pardo grisaseo oscuro (10YR4/2); textura franco arenosa; frecuente gravilla y piedra, irregular, sin alteración; estructura en bloques subangulares, mediana, moderada; consistencia en seco ligeramente dura, en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa; frecuentes poros, medios, vesiculares, discontinuos; frecuentes raíces finas y medianas, vivas y de distribución normal; sin actividad de macroorganismos; límite claro y plano.	
0 – 60 cm C	Color en seco blanco (10YR8/1); roca.	

### Anexo 3. Descripción de perfil modal ESC111.

<b>Tipo de perfil</b>		Modal
<b>Unidad Cartográfica</b>		--
<b>Símbolo</b>		ESC111
<b>Taxonomía del suelo</b>	<b>Epipedón</b>	Ocrico
	<b>Endopedón</b>	Cámbico
	<b>Nombre</b>	<b>Typic Haplustepts, Fina-Esqueletica, Isohipertermica.</b>
<b>Localización Geográfica</b>	<b>Departamento</b>	Chiquimula
	<b>Municipio</b>	Esquipulas
	<b>Aldea</b>	---
	<b>Caserío, sector, sitio, finca</b>	--
	<b>Coordenadas (planas)</b>	Longitud (X): Latitud (Y):
<b>Posición Geomorfológica</b>	<b>Paisaje</b>	Valle
	<b>Tipo de relieve</b>	Terraza
	<b>Forma del terreno</b>	Plano
<b>Material Parental</b>		Depósitos superficiales clásticos hidrovulcanicos

<b>Altitud</b>		941 msnm.
<b>Relieve</b>	<b>Clase</b>	A nivel
	<b>Rango de la pendiente</b>	0–1%
<b>Aspectos climáticos</b>	<b>Clima ambiental</b>	Semicalido- subhumedo
	<b>Precipitación promedio anual</b>	1638 mm.
	<b>Temperatura promedio anual</b>	21.8 °C.
	<b>Distribución de las lluvias</b>	Suficientes durante 1er. Cuatrimestre, el resto del año las lluvias son abundantes.
<b>Clima edáfico</b>	<b>Régimen de humedad</b>	Udico
	<b>Régimen de temperatura</b>	Isohipertérmico
<b>Drenaje</b>	<b>Interno</b>	Moderado
	<b>Externo</b>	Muy Lento
	<b>Natural</b>	Imperfecto
<b>Erosión</b>	<b>Clase</b>	Hídrica
	<b>Tipo</b>	Laminar
	<b>Grado</b>	Ligero
<b>Pedregosidad superficial</b>	<b>Tipo</b>	No hay
	<b>Clase</b>	-
<b>Nivel freático</b>	<b>Clase</b>	No evidente
	<b>Profundidad</b>	-
<b>Inundaciones y/o encharcamientos</b>	<b>Clase</b>	No hay
	<b>Duración</b>	-
<b>Profundidad efectiva</b>	<b>Clase</b>	Superficial
	<b>Profundidad</b>	35 cm.
	<b>Limitante</b>	Sin limitantes
<b>Uso</b>	<b>Actual</b>	Pastoreo y agricultura
	<b>Nombre de los cultivos</b>	Hortalizas
	<b>Limitante del uso</b>	Sin limitantes
<b>Vegetación natural</b>		Arboles
<b>Describió</b>		Pablo Adán Chacón Góngora
<b>Fecha de descripción</b>		07/08/2013
<b>PROFUNDIDAD NOMENCLATURA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES</b>	
0 – 30 cm A	Color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR4/4) y moteado pardo amarillento; textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares, medios, debil; consistencia en seco suelta, en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa; frecuentes poros, medios, vesiculares, continuos; frecuentes raíces finas, vivas y de distribución normal; límite gradual y plana.	
30 – 85 cm B	Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2); textura arenosa; estructura en bloques subangulares, medios, moderados; consistencia en seco suelta, en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa; frecuentes poros, medios, vesiculares, continuos; frecuentes raíces finas, vivas y de distribución normal; límite gradual y plana.	
85 – 110 cm BC	Color en seco gris oscuro (10YR4/1); textura arcillo limosa; frecuente gravilla, irregular, sin alteración, de naturaleza ígnea; estructura en bloques sangulares, gruesos, fuerte; consistencia en seco dura, en húmedo firme, en mojado pegajosa; frecuentes poros, medios, vesiculares, continuos; frecuentes raíces finas, vivas y de distribución normal; límite gradual y plana.	

**Anexo 4.** Descripción de perfil modal ESC137.

<b>Tipo de perfil</b>		Modal
<b>Unidad Cartográfica</b>		--
<b>Símbolo</b>		ESC137
<b>Taxonomía del suelo</b>	<b>Epipedón</b>	Umbrico
	<b>Endopedón</b>	Cámbico
	<b>Nombre</b>	<b>Typic Ustorthents, familia fina, isohipertérmica.</b>
<b>Localización Geográfica</b>	<b>Departamento</b>	Chiquimula
	<b>Municipio</b>	Esquipulas
	<b>Aldea</b>	--
	<b>Caserío, sector, sitio, finca</b>	-
	<b>Coordenadas (planas)</b>	Longitud (X): 627696 Latitud (Y): 1611782
<b>Posición Geomorfológica</b>	<b>Paisaje</b>	Valle
	<b>Tipo de relieve</b>	Terraza
	<b>Forma del terreno</b>	Plano
<b>Material Parental</b>		Depósitos superficiales clásticos hidrovolcanicos
<b>Altitud</b>		942 msnm.
<b>Relieve</b>	<b>Clase</b>	A nivel
	<b>Rango de la pendiente</b>	0-1 %
<b>Aspectos climáticos</b>	<b>Clima ambiental</b>	Semicalido- subhumedo
	<b>Precipitación promedio anual</b>	1638 mm.
	<b>Temperatura promedio anual</b>	21.8 °C.
	<b>Distribución de las lluvias</b>	Suficientes durante 1er. Cuatrimestre, el resto del año las lluvias son abundantes.
<b>Clima edáfico</b>	<b>Régimen de humedad</b>	Udico
	<b>Régimen de temperatura</b>	Isohipertérmico
<b>Drenaje</b>	<b>Interno</b>	Moderado
	<b>Externo</b>	Muy Lento
	<b>Natural</b>	Imperfecto
<b>Erosión</b>	<b>Clase</b>	Hídrica
	<b>Tipo</b>	Laminar
	<b>Grado</b>	Ligero
<b>Pedregosidad superficial</b>	<b>Tipo</b>	No hay
	<b>Clase</b>	-
<b>Nivel freático</b>	<b>Clase</b>	No evidente
	<b>Profundidad</b>	-
<b>Inundaciones y/o encharcamientos</b>	<b>Clase</b>	No hay
	<b>Duración</b>	-
<b>Profundidad efectiva</b>	<b>Clase</b>	Superficial
	<b>Profundidad</b>	35 cm.
	<b>Limitante</b>	Sin limitantes
<b>Uso</b>	<b>Actual</b>	Pastoreo
	<b>Nombre de los cultivos</b>	---
	<b>Limitante del uso</b>	Sin limitantes
<b>Vegetación natural</b>		Arboles
<b>Describió</b>		Pablo Adán Chacón Góngora
<b>Fecha de descripción</b>		07-09-2013



PROFUNDIDAD NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES
0 – 45 cm A	Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2); textura franco arenosa; mucha gravilla, irregular, si alteración y de naturaleza ígnea; estructura en bloques subangulares, mediana, moderada; consistencia en humedo firme, en mojado ligeramente pegajosa; frecuentes poros, medios, vesiculares, discontinuos; pocas raíces finas, vivas y de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; límite gradual y plana.
23 – 42 cm BC	Color en húmedo grisardusco claro (10YR6/2); textura franco arenosa; mucha gravilla y piedra, subredondeada, mediana, de naturaleza ígnea; estructura en bloques subangulares, mediana, moderada; consistencia en humedo firme, en mojado ligeramente pegajosa; frecuentes poros, medios, vesiculares, discontinuos; pocas raíces finas, vivas y de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; límite gradual y plana.

### Anexo 5. Descripción de perfil modal ESC146.

<b>Tipo de perfil</b>		Modal
<b>Unidad Cartográfica</b>		--
<b>Símbolo</b>		ESC146
<b>Taxonomía del suelo</b>	<b>Epipedón</b>	Umbrico
	<b>Endopedón</b>	Cámbico
	<b>Nombre</b>	<b>Typic Haplustepts, familia fina, isohipertérmica.</b>
<b>Localización Geográfica</b>	<b>Departamento</b>	Chiquimula
	<b>Municipio</b>	Esquipulas
	<b>Aldea</b>	--
	<b>Caserío, sector, sitio, finca</b>	-
	<b>Coordenadas (planas)</b>	Longitud (X): 627536 Latitud (Y): 1613205
<b>Posición Geomorfológica</b>	<b>Paisaje</b>	Valle
	<b>Tipo de relieve</b>	Vega
	<b>Forma del terreno</b>	Plano
<b>Material Parental</b>		Depósitos superficiales clásticos hidrovulcanicos
<b>Altitud</b>		910 msnm.
<b>Relieve</b>	<b>Clase</b>	Plana
	<b>Rango de la pendiente</b>	0-3 %
<b>Aspectos climáticos</b>	<b>Clima ambiental</b>	Semicalido- subhumedo
	<b>Precipitación promedio anual</b>	1638 mm.
	<b>Temperatura promedio anual</b>	21.8 °C.
	<b>Distribución de las lluvias</b>	Suficientes durante 1er. Cuatrimestre, el resto del año las lluvias son abundantes.
<b>Clima edáfico</b>	<b>Régimen de humedad</b>	Udico
	<b>Régimen de temperatura</b>	Isohipertérmico
<b>Drenaje</b>	<b>Interno</b>	Medio a rapido
	<b>Externo</b>	Muy Lento
	<b>Natural</b>	Imperfecto
<b>Erosión</b>	<b>Clase</b>	No hay
	<b>Tipo</b>	--
	<b>Grado</b>	--
<b>Pedregosidad</b>	<b>Tipo</b>	No hay

<b>superficial</b>	<b>Clase</b>	-
<b>Nivel freático</b>	<b>Clase</b>	No evidente
	<b>Profundidad</b>	-
<b>Inundaciones y/o encharcamientos</b>	<b>Clase</b>	No hay
	<b>Duración</b>	-
<b>Profundidad efectiva</b>	<b>Clase</b>	Superficial
	<b>Profundidad</b>	30 cm.
	<b>Limitante</b>	Sin limitantes
<b>Uso</b>	<b>Actual</b>	Pastoreo y agricultura
	<b>Nombre de los cultivos</b>	Maiz y café
	<b>Limitante del uso</b>	Piedras
<b>Vegetación natural</b>		Arboles
<b>Describió</b>		Pablo Adán Chacón Góngora
<b>Fecha de descripción</b>		07-09-2013
<b>PROFUNDIDAD NOMENCLATURA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES</b>	
0 – 33 cm A	Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2); textura arenosa limosa; poca gravilla, subredondeada, sin alteración de naturaleza ígnea; estructura en bloques subangulares, mediana, moderada; consistencia en seco suelta, en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa; frecuentes poros, finos, vesiculares, continuos; frecuentes raíces finas, vivas y de distribución normal; poca actividad de macroorganismos; límite gradual y plana.	
33 – 85 cm B	Color en seco pardo oscuro a pardo (10YR4/3); textura arenolimosa; frecuente gravilla subredondeada, sin alteración, de naturaleza ígnea; estructura en bloques subangulares, mediana y moderados; consistencia en seco suelta, en húmedo friable, en mojado no pegajosa; frecuentes poros, finos, vesiculares, continuos; frecuentes raíces finas, vivas y de distribución normal; poca actividad de macroorganismos; límite gradual y plana.	
75 – 110 cm C	Color en seco pardo oscuro a pardo (10YR4/3); textura arenosa; abundantes piedras, subredondeadas, sin alteración de naturaleza ígnea; frecuentes raíces finas, vivas y de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; límite gradual y plana.	

## Anexo 6. Descripción de perfil modal ESC140.

<b>Tipo de perfil</b>		Modal
<b>Unidad Cartográfica</b>		--
<b>Símbolo</b>		ESC140
<b>Taxonomía del suelo</b>	<b>Epipedón</b>	Umbrico
	<b>Endopedón</b>	Cámbico
	<b>Nombre</b>	<b>Typic Haplustepts, fina, isohipertérmica.</b>
<b>Localización Geográfica</b>	<b>Departamento</b>	Chiquimula
	<b>Municipio</b>	Esquipulas
	<b>Aldea</b>	--
	<b>Caserío, sector, sitio, finca</b>	-
	<b>Coordenadas (planas)</b>	Longitud (X): Latitud (Y):
<b>Posición Geomorfológica</b>	<b>Paisaje</b>	Valle
	<b>Tipo de relieve</b>	Terraza
	<b>Forma del terreno</b>	Plano inclinado
<b>Material Parental</b>		Depósitos superficiales clásticos hidrovolcanicos
<b>Altitud</b>		949 msnm.
<b>Relieve</b>	<b>Clase</b>	A nivel

	<b>Rango de la pendiente</b>	0-1 %
<b>Aspectos climáticos</b>	<b>Clima ambiental</b>	Semicalido- subhúmedo
	<b>Precipitación promedio anual</b>	1638 mm.
	<b>Temperatura promedio anual</b>	21.8 °C.
	<b>Distribución de las lluvias</b>	Suficientes durante 1er. Cuatrimestre, el resto del año las lluvias son abundantes.
<b>Clima edáfico</b>	<b>Régimen de humedad</b>	Udico
	<b>Régimen de temperatura</b>	Isohipertérmico
<b>Drenaje</b>	<b>Interno</b>	Moderado
	<b>Externo</b>	Muy Lento
	<b>Natural</b>	Imperfecto
<b>Erosión</b>	<b>Clase</b>	Hídrica
	<b>Tipo</b>	Laminar
	<b>Grado</b>	Ligero
<b>Pedregosidad superficial</b>	<b>Tipo</b>	No hay
	<b>Clase</b>	-
<b>Nivel freático</b>	<b>Clase</b>	No evidente
	<b>Profundidad</b>	-
<b>Inundaciones y/o encharcamientos</b>	<b>Clase</b>	Ocasional
	<b>Duración</b>	Corta
<b>Profundidad efectiva</b>	<b>Clase</b>	Muy superficial
	<b>Profundidad</b>	15 cm.
	<b>Limitante</b>	Sin limitantes
<b>Uso</b>	<b>Actual</b>	Pastoreo
	<b>Nombre de los cultivos</b>	--
	<b>Limitante del uso</b>	--
<b>Vegetación natural</b>		Arboles
<b>Describió</b>		Pablo Adán Chacón Góngora
<b>Fecha de descripción</b>		07-09-2013
<b>PROFUNDIDAD NOMENCLATURA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES</b>	
0 – 28 cm A	Color en húmedo pardo oscuro a pardo (10YR4/3) y moteado pardo amarillento (10YR5/4); textura arenosa; estructura en bloques subangulares, fina, debil; consistencia en seco polvosa, en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa; frecuentes poros, medios, vesiculares, discontinuos; frecuentes raíces finas, vivas y de distribución normal; sin actividad de macroorganismos; límite gradual y plana.	
28 – 50 cm B	Color en húmedo pardo oscuro a pardo (10YR4/3) y moteado pardo oscuro (7.5YR4/6); textura arenosa; frecuente gravilla, irregular, sin alteración, de naturaleza ígnea; estructura en bloques subangulares, fina, debil; ; consistencia en seco polvosa, en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa; frecuentes poros, finos, vesiculares, discontinuos; frecuentes raíces finas, vivas y de distribución normal; sin actividad de macroorganismos; límite gradual y plana.	
50 – 80 cm BC	Color en húmedo gris oscuro (10YR4/1) y moteado pardo oscuro (7.5YR4/6); textura franco arenosa; ; estructura en bloques subangulares, fina, debil; ; consistencia en seco polvosa, en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa; frecuentes poros, finos, vesiculares, discontinuos; frecuentes raíces finas, vivas y de distribución normal; sin actividad de macroorganismos; límite gradual y plana.	
80 – 130 C	Color en húmedo blanco (10YR8/1) y moteado amarillo pardusco (10YR6/6); de textura arenosa, sin estructura.	

**Anexo 7.** Descripción de perfil modal IPC056.

<b>Tipo de perfil</b>		Modal
<b>Unidad Cartográfica</b>		--
<b>Símbolo</b>		IPC056
<b>Taxonomía del suelo</b>	<b>Epipedón</b>	Umbrico
	<b>Endopedón</b>	Cámbico
	<b>Nombre</b>	<b>Typic Haplustepts, fina/esqueletica-arcillosa, Isohipertermica</b>
<b>Localización Geográfica</b>	<b>Departamento</b>	Chiquimula
	<b>Municipio</b>	Ipala
	<b>Aldea</b>	--
	<b>Caserío, sector, sitio, finca</b>	-
	<b>Coordenadas (planas)</b>	Longitud (X): 544509 Latitud (Y): 1619049
<b>Posición Geomorfológica</b>	<b>Paisaje</b>	Valle
	<b>Tipo de relieve</b>	Plano de inundación.
	<b>Forma del terreno</b>	Plano Inclinado
<b>Material Parental</b>		Piroclastos no consolidados, rocas FeMg
<b>Altitud</b>		828 msnm.
<b>Relieve</b>	<b>Clase</b>	Plana
	<b>Rango de la pendiente</b>	0–3 %
<b>Aspectos climáticos</b>	<b>Clima ambiental</b>	Semicalido-semiseco
	<b>Precipitación promedio anual</b>	900 mm.
	<b>Temperatura promedio anual</b>	24 °C.
	<b>Distribución de las lluvias</b>	Escases durante el primer semestre y abundante durante el segundo.
<b>Clima edáfico</b>	<b>Régimen de humedad</b>	Ústico
	<b>Régimen de temperatura</b>	Isohipertérmico
<b>Drenaje</b>	<b>Interno</b>	Lento
	<b>Externo</b>	Lento
	<b>Natural</b>	Pobre
<b>Erosión</b>	<b>Clase</b>	--
	<b>Tipo</b>	--
	<b>Grado</b>	--
<b>Pedregosidad superficial</b>	<b>Tipo</b>	Piedra
	<b>Clase</b>	Mediana
<b>Nivel freático</b>	<b>Clase</b>	No evidente
	<b>Profundidad</b>	-
<b>Inundaciones y/o encharcamientos</b>	<b>Clase</b>	Encharcable
	<b>Duración</b>	Larga
<b>Profundidad efectiva</b>	<b>Clase</b>	Superficial
	<b>Profundidad</b>	40 cm.
	<b>Limitante</b>	Piedras
<b>Uso</b>	<b>Actual</b>	Agricultura
	<b>Nombre de los cultivos</b>	Maíz.
	<b>Limitante del uso</b>	Suelos superficiales por las capas de piedras.

<b>Vegetación natural</b>	Arbustos
<b>Describió</b>	Pablo Adán Chacón Góngora
<b>Fecha de descripción</b>	16/08/2013
<b>PROFUNDIDAD NOMENCLATURA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES</b>
0 – 72 cm A	Color en húmedo negro (2.5Y2.5/1); textura arcillosa; frecuente piedra, subredondeada, sin alteración, de naturaleza ígnea; estructura en bloques subangulares, finos y media, moderado; consistencia seco dura, en húmedo firme, en mojado ligeramente pegajosa; frecuentes poros, medios, vesiculares, continuos; frecuentes raíces finas, vivas y de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; límite claro y plano.
72– 100 cm C	Color en seco blanco (2.58/1); Capa de suelo extremadamente dura; no hay actividad de macroorganismos; límite claro y plano.

### Anexo 8. Descripción de perfil modal IPC060.

<b>Tipo de perfil</b>	Modal	
<b>Unidad Cartográfica</b>	--	
<b>Símbolo</b>	IPC060	
<b>Taxonomía del suelo</b>	<b>Epipedón</b>	Umbrico
	<b>Endopedón</b>	Cámbico
	<b>Nombre</b>	<b>Typic Haplustepts, fina, Isotermica</b>
<b>Localización Geográfica</b>	<b>Departamento</b>	Chiquimula
	<b>Municipio</b>	Ipala
	<b>Aldea</b>	--
	<b>Caserío, sector, sitio, finca</b>	-
	<b>Coordenadas (planas)</b>	Longitud (X): 593221 Latitud (Y): 1617979
<b>Posición Geomorfológica</b>	<b>Paisaje</b>	Valle
	<b>Tipo de relieve</b>	Plano.
	<b>Forma del terreno</b>	Plano Inclinado
<b>Material Parental</b>	Piroclastos no consolidados sobre rocas FeMg	
<b>Altitud</b>	807 msnm.	
<b>Relieve</b>	<b>Clase</b>	Plana
	<b>Rango de la pendiente</b>	0–3 %
<b>Aspectos climáticos</b>	<b>Clima ambiental</b>	Semicalido-semiseco
	<b>Precipitación promedio anual</b>	900 mm.
	<b>Temperatura promedio anual</b>	24 °C.
	<b>Distribución de las lluvias</b>	Escases durante el primer semestre y abundante durante el segundo.
<b>Clima edáfico</b>	<b>Régimen de humedad</b>	Ústico
	<b>Régimen de temperatura</b>	Isohipertérmico
<b>Drenaje</b>	<b>Interno</b>	Lento
	<b>Externo</b>	Lento
	<b>Natural</b>	Imperfecto
<b>Erosión</b>	<b>Clase</b>	--
	<b>Tipo</b>	--

	<b>Grado</b>	--
<b>Pedregosidad superficial</b>	<b>Tipo</b>	Piedra
	<b>Clase</b>	Poca
<b>Nivel freático</b>	<b>Clase</b>	No evidente
	<b>Profundidad</b>	-
<b>Inundaciones y/o encharcamientos</b>	<b>Clase</b>	Encharcable
	<b>Duración</b>	Larga
<b>Profundidad efectiva</b>	<b>Clase</b>	Superficial
	<b>Profundidad</b>	30 cm.
	<b>Limitante</b>	Piedras
<b>Uso</b>	<b>Actual</b>	Agricultura
	<b>Nombre de los cultivos</b>	Maíz y Hortalizas
	<b>Limitante del uso</b>	Suelos superficiales por las capas de piedras.
<b>Vegetación natural</b>		Árboles y arbustos
<b>Describió</b>		Pablo Adán Chacón Góngora
<b>Fecha de descripción</b>		16/08/2013
<b>PROFUNDIDAD NOMENCLATURA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES</b>	
0 – 30 cm A	Color en húmedo gris muy oscuro (2.5Y3/1); textura arcillosa; frecuente piedra, subredondeada, sin alteración, de naturaleza ígnea; estructura en bloques subangulares, finos y media, moderado; consistencia seco dura, en húmedo firme, en mojado pegajosa; frecuentes poros, finos, vesiculares, continuos; pocas raíces finas, vivas y de distribución normal; poca actividad de macroorganismos; límite gradual y plano.	
30– 90 cm Bw	Color en húmedo gris muy oscuro (2.5Y3/1); textura arenosa; abundante piedra, subredondeada, sin alteración, de naturaleza ígnea; estructura en bloques subangulares, finos y media, moderado; consistencia seco dura, en húmedo firme, en mojado ligeramente pegajosa; frecuentes poros, medios, irregulares, continuos; no hay raíces; No hay actividad de macroorganismos; límite gradual y plano.	
90-180 cm B	Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2); textura arcillosa; frecuente piedra subredondeada, sin alteración, de naturaleza ígnea; estructura en bloques subangulares, finos y media, moderado; consistencia seco dura, en húmedo firme, en mojado pegajosa; frecuentes poros, finos, irregulares, continuos; No hay raíces; no hay macroorganismos; limite difuso y plano.	

### Anexo 9. Descripción de perfil modal IPC065.

<b>Tipo de perfil</b>		Modal
<b>Unidad Cartográfica</b>		--
<b>Símbolo</b>		IPC065
<b>Taxonomía del suelo</b>	<b>Epipedón</b>	Umbrico
	<b>Endopedón</b>	Cámbico
	<b>Nombre</b>	<b>Typic Haplustepts, fina, Isohipertermica</b>
<b>Localización Geográfica</b>	<b>Departamento</b>	Chiquimula
	<b>Municipio</b>	Ipala
	<b>Aldea</b>	--
	<b>Caserío, sector, sitio, finca</b>	-
	<b>Coordenadas (planas)</b>	Longitud (X): 593026 Latitud (Y): 1616578
<b>Posición</b>	<b>Paisaje</b>	Valle

<b>Geomorfológica</b>	<b>Tipo de relieve</b>	Plano.
	<b>Forma del terreno</b>	Plano.
<b>Material Parental</b>		Piroclastos no consolidados sobre rocas FeMg
<b>Altitud</b>		796 msnm.
<b>Relieve</b>	<b>Clase</b>	Plana
	<b>Rango de la pendiente</b>	0–3 %
<b>Aspectos climáticos</b>	<b>Clima ambiental</b>	Semicalido-semiseco
	<b>Precipitación promedio anual</b>	900 mm.
	<b>Temperatura promedio anual</b>	24 °C.
	<b>Distribución de las lluvias</b>	Escases durante el primer semestre y abundante durante el segundo.
<b>Clima edáfico</b>	<b>Régimen de humedad</b>	Ústico
	<b>Régimen de temperatura</b>	Isohipertérmico
<b>Drenaje</b>	<b>Interno</b>	Muy lento
	<b>Externo</b>	Lento
	<b>Natural</b>	Imperfecto
<b>Erosión</b>	<b>Clase</b>	--
	<b>Tipo</b>	--
	<b>Grado</b>	--
<b>Pedregosidad superficial</b>	<b>Tipo</b>	Piedra
	<b>Clase</b>	Poca
<b>Nivel freático</b>	<b>Clase</b>	No evidente
	<b>Profundidad</b>	-
<b>Inundaciones y/o encharcamientos</b>	<b>Clase</b>	--
	<b>Duración</b>	--
<b>Profundidad efectiva</b>	<b>Clase</b>	Moderadamente superficial
	<b>Profundidad</b>	60 cm.
	<b>Limitante</b>	Material duro
<b>Uso</b>	<b>Actual</b>	Pastoreo
	<b>Nombre de los cultivos</b>	---
	<b>Limitante del uso</b>	Suelos extremadamente duros.
<b>Vegetación natural</b>		Monte espinoso seco
<b>Describió</b>		Pablo Adán Chacón Góngora
<b>Fecha de descripción</b>		15/08/2013
<b>PROFUNDIDAD NOMENCLATURA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES</b>	
0 – 83 cm A	Color en seco negro (2.5Y2.5/1); textura arcillosa; estructura en bloques angulares, media, moderado; consistencia seco extremadamente dura, en húmedo firme, en mojado pegajosa y ligeramente plastica; pocos poros, muy finos, vesiculares, discontinuos; pocas raíces medias, vivas y de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; límite claro y plano.	
83– 120 cm C	Color en seco blanco (2.5Y3/1); textura arcillosa; Capa de material extremadamente duro sin características edáficas; no hay raíces; No hay actividad de macroorganismos; límite claro y plano.	

**Anexo 10.** Descripción de perfil modal IPC076.

<b>Tipo de perfil</b>		Modal
<b>Unidad Cartográfica</b>		--
<b>Símbolo</b>		IPC076
<b>Taxonomía del suelo</b>	<b>Epipedón</b>	Umbrico
	<b>Endopedón</b>	Cámbico
	<b>Nombre</b>	<b>Typic Haplustepts, fina/esqueletica-arcillosa, Isohipertermica</b>
<b>Localización Geográfica</b>	<b>Departamento</b>	Chiquimula
	<b>Municipio</b>	Ipala
	<b>Aldea</b>	--
	<b>Caserío, sector, sitio, finca</b>	-
	<b>Coordenadas (planas)</b>	Longitud (X): 588520 Latitud (Y): 1611652
<b>Posición Geomorfológica</b>	<b>Paisaje</b>	Valle
	<b>Tipo de relieve</b>	Plano de inundación.
	<b>Forma del terreno</b>	Plano Inclinado
<b>Material Parental</b>		Piroclastos no consolidados sobre rocas FeMg
<b>Altitud</b>		1,858 msnm.
<b>Relieve</b>	<b>Clase</b>	Plana
	<b>Rango de la pendiente</b>	0-3 %
<b>Aspectos climáticos</b>	<b>Clima ambiental</b>	Semicalido-semiseco
	<b>Precipitación promedio anual</b>	900 mm.
	<b>Temperatura promedio anual</b>	24 °C.
	<b>Distribución de las lluvias</b>	Escasas durante el primer semestre y abundante durante el segundo.
<b>Clima edáfico</b>	<b>Régimen de humedad</b>	Ústico
	<b>Régimen de temperatura</b>	Isohipertérmico
<b>Drenaje</b>	<b>Interno</b>	Lento
	<b>Externo</b>	Lento
	<b>Natural</b>	Pobre
<b>Erosión</b>	<b>Clase</b>	--
	<b>Tipo</b>	--
	<b>Grado</b>	--
<b>Pedregosidad superficial</b>	<b>Tipo</b>	Piedra
	<b>Clase</b>	Poca
<b>Nivel freático</b>	<b>Clase</b>	No evidente
	<b>Profundidad</b>	-
<b>Inundaciones y/o encharcamientos</b>	<b>Clase</b>	Encharcable
	<b>Duración</b>	Muy larga
<b>Profundidad efectiva</b>	<b>Clase</b>	Moderadamente superficial
	<b>Profundidad</b>	50 cm.
	<b>Limitante</b>	Piedras
<b>Uso</b>	<b>Actual</b>	Agricultura
	<b>Nombre de los cultivos</b>	Maíz, arroz y tomate
	<b>Limitante del uso</b>	Suelos muy superficiales por las capas de piedras.
<b>Vegetación natural</b>		Árboles y arbustos
<b>Describió</b>		Pablo Adán Chacón Góngora
<b>Fecha de descripción</b>		16/08/2013



PROFUNDIDAD NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES
0 – 60 cm A	Color en húmedo negro (2.5Y2.5/1); textura arcillosa; poca gravilla, irregular, sin alteración, de naturaleza ígnea; estructura en bloques subangulares, finos y media, moderado; consistencia seco dura, en húmedo firme, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; pocos poros, medios, vesiculares, continuos; frecuentes raíces finas, vivas y de distribución normal; poca actividad de macroorganismos; límite gradual y ondulada.
60 – 80 cm B	Color en húmedo pardo (10YR5/3); textura franco arenosa; Abundante gravilla y piedra, irregular, sin alteración, de naturaleza ígnea; estructura en bloques subangulares, medios, moderados; consistencia en seco ligeramente dura, en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa; frecuentes poros, medios, vesiculares, discontinuos; no hay actividad de macroorganismos; límite difuso y ondulado.

### Anexo 11. Descripción de perfil modal IPC093.

<b>Tipo de perfil</b>		Modal
<b>Unidad Cartográfica</b>		--
<b>Símbolo</b>		IPC093
<b>Taxonomía del suelo</b>	<b>Epipedón</b>	Umbrico
	<b>Endopedón</b>	Cámbico
	<b>Nombre</b>	<b>Typic Haplustepts, fina/arenosa, Isotermica</b>
<b>Localización Geográfica</b>	<b>Departamento</b>	Chiquimula
	<b>Municipio</b>	Ipala
	<b>Aldea</b>	--
	<b>Caserío, sector, sitio, finca</b>	-
	<b>Coordenadas (planas)</b>	Longitud (X): 592214 Latitud (Y): 1612954
<b>Posición Geomorfológica</b>	<b>Paisaje</b>	Valle
	<b>Tipo de relieve</b>	Plano.
	<b>Forma del terreno</b>	Plano Inclinado
<b>Material Parental</b>		Piroclastos no consolidados sobre rocas FeMg
<b>Altitud</b>		901 msnm.
<b>Relieve</b>	<b>Clase</b>	Moderadamente inclinada
	<b>Rango de la pendiente</b>	7–12 %
<b>Aspectos climáticos</b>	<b>Clima ambiental</b>	Semicalido-semiseco
	<b>Precipitación promedio anual</b>	900 mm.
	<b>Temperatura promedio anual</b>	24 °C.
	<b>Distribución de las lluvias</b>	Escases durante el primer semestre y abundante durante el segundo.
<b>Clima edáfico</b>	<b>Régimen de humedad</b>	Ústico
	<b>Régimen de temperatura</b>	Isohipertérmico
<b>Drenaje</b>	<b>Interno</b>	Moderado
	<b>Externo</b>	Rapido
	<b>Natural</b>	Imperfecto
<b>Erosión</b>	<b>Clase</b>	--
	<b>Tipo</b>	--
	<b>Grado</b>	--
<b>Pedregosidad superficial</b>	<b>Tipo</b>	Piedra
	<b>Clase</b>	Poca
<b>Nivel freático</b>	<b>Clase</b>	No evidente

	<b>Profundidad</b>	-
<b>Inundaciones y/o encharcamientos</b>	<b>Clase</b>	--
	<b>Duración</b>	--
<b>Profundidad efectiva</b>	<b>Clase</b>	Moderadamente superficial
	<b>Profundidad</b>	70 cm.
	<b>Limitante</b>	Piedras
<b>Uso</b>	<b>Actual</b>	Agricultura
	<b>Nombre de los cultivos</b>	Maíz.
	<b>Limitante del uso</b>	Suelos superficiales por las capas de piedras.
<b>Vegetación natural</b>		Árboles y arbustos
<b>Describió</b>		Pablo Adán Chacón Góngora
<b>Fecha de descripción</b>		15/08/2013
<b>PROFUNDIDAD NOMENCLATURA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES</b>	
0 – 15 cm A	Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10Y3/2); textura arcillosa; frecuente piedra, irregular y subredondeada, sin alteración, de naturaleza ígnea; estructura en bloques subangulares, finos, moderado; consistencia seco ligeramente dura, en húmedo friable, en mojado pegajosa; frecuentes poros, medianos, vesiculares, discontinuos; pocas raíces finas, vivas y de distribución normal; poca actividad de macroorganismos; límite clara y ondulada.	
15– 70 cm B	Color en húmedo rojo (2.5YR4/8); textura arcillosa; frecuente piedra y gravilla, subredondeada, sin alteración, de naturaleza ígnea; estructura en bloques subangulares y prismática, gruesa, fuerte; consistencia seco ligeramente dura, en húmedo firme, en mojado muy pegajosa; muchos poros, medios, irregulares, discontinuos; pocas raíces, medias, vivas y de distribución normal; poca actividad de macroorganismos; límite difuso y ondulado.	
90-155 cm B	Color en húmedo pardo rojizo (2.5YR4/4); textura arcillosa; frecuente piedra subredondeada, sin alteración, de naturaleza ígnea; estructura prismática que rompe en angulares, gruesos, moderado; consistencia seco ligeramente dura, en húmedo firme, en mojado muy pegajosa; muchos poros, medios, irregulares, discontinuos; pocas raíces, medias, vivas y de distribución normal; poca actividad de macroorganismos; límite difuso y ondulado.	

## Anexo 12. Descripción del perfil modal IPC085.

<b>Tipo de perfil</b>		Modal
<b>Unidad Cartográfica</b>		--
<b>Símbolo</b>		IPC085
<b>Taxonomía del suelo</b>	<b>Epipedón</b>	Umbrico
	<b>Endopedón</b>	Cámbico
	<b>Nombre</b>	<b>Typic Haplustepts, fina, Isotermica</b>
<b>Localización Geográfica</b>	<b>Departamento</b>	Chiquimula
	<b>Municipio</b>	Ipala
	<b>Aldea</b>	--
	<b>Caserío, sector, sitio, finca</b>	-
	<b>Coordenadas (planas)</b>	Longitud (X): 588383 Latitud (Y): 1607821
<b>Posición Geomorfológica</b>	<b>Paisaje</b>	Valle
	<b>Tipo de relieve</b>	Plano.
	<b>Forma del terreno</b>	Plano Inclinado

<b>Material Parental</b>		Piroclastos no consolidados sobre rocas FeMg
<b>Altitud</b>		863 msnm.
<b>Relieve</b>	<b>Clase</b>	Plana
	<b>Rango de la pendiente</b>	0–1 %
<b>Aspectos climáticos</b>	<b>Clima ambiental</b>	Semicalido-semiseco
	<b>Precipitación promedio anual</b>	900 mm.
	<b>Temperatura promedio anual</b>	24 °C.
	<b>Distribución de las lluvias</b>	Escases durante el primer semestre y abundante durante el segundo.
<b>Clima edáfico</b>	<b>Régimen de humedad</b>	Ústico
	<b>Régimen de temperatura</b>	Isohipertérmico
<b>Drenaje</b>	<b>Interno</b>	Lento
	<b>Externo</b>	Lento
	<b>Natural</b>	Imperfecto
<b>Erosión</b>	<b>Clase</b>	--
	<b>Tipo</b>	--
	<b>Grado</b>	--
<b>Pedregosidad superficial</b>	<b>Tipo</b>	No hay
	<b>Clase</b>	--
<b>Nivel freático</b>	<b>Clase</b>	No evidente
	<b>Profundidad</b>	-
<b>Inundaciones y/o encharcamientos</b>	<b>Clase</b>	Encharcable
	<b>Duración</b>	Muy larga
<b>Profundidad efectiva</b>	<b>Clase</b>	Profunda
	<b>Profundidad</b>	100 cm.
	<b>Limitante</b>	--
<b>Uso</b>	<b>Actual</b>	Agricultura
	<b>Nombre de los cultivos</b>	Arroz y Hortalizas
	<b>Limitante del uso</b>	No tiene
<b>Vegetación natural</b>		Arboles y arbustos
<b>Describió</b>		Pablo Adán Chacón Góngora
<b>Fecha de descripción</b>		16/08/2013
<b>PROFUNDIDAD NOMENCLATURA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES</b>	
0 – 20 cm A	Color en húmedo gris muy oscuro (10YR3/1); textura arcillosa; estructura bloques subangulares, finos y media, fuerte; consistencia seco extremadamente dura, en húmedo muy firme, en mojado pegajosa y ligeramente plástica; pocos poros, muy finos, vesiculares, discontinuos; frecuentes raíces medias, vivas y de distribución normal; poca actividad de macroorganismos; límite gradual y plano.	
20– 95 cm B	Color en seco negro (2.5Y2.5/1); textura arcillosa; estructura en bloques angulares, media, fuerte; consistencia seco extremadamente dura, en húmedo muy firme, en mojado pegajosa y ligeramente pegajosa; pocos poros, muy finos, vesiculares, discontinuos; frecuentes raíces medias, vivas y de distribución normal; poca actividad de macroorganismos; límite gradual y plano.	

**Anexo 13.** Descripción del perfil modal CHC008.

<b>Tipo de perfil</b>		Modal
<b>Unidad Cartográfica</b>		--
<b>Símbolo</b>		CHC008
<b>Taxonomía del suelo</b>	<b>Epipedón</b>	Ocrico
	<b>Endopedón</b>	Cámbico
	<b>Nombre</b>	<b>Typic Dystrustepts, familia fina, isohipertérmica</b>
<b>Localización Geográfica</b>	<b>Departamento</b>	Chiquimula
	<b>Municipio</b>	Chiquimula
	<b>Aldea</b>	--
	<b>Caserío, sector, sitio, finca</b>	-
	<b>Coordenadas (planas)</b>	Longitud (X): 605057 Latitud (Y): 1640807
<b>Posición Geomorfológica</b>	<b>Paisaje</b>	Valle
	<b>Tipo de relieve</b>	Terraza
	<b>Forma del terreno</b>	Plano Inclinado
<b>Material Parental</b>		Depósitos superf. clásticos hidrovolcanicos
<b>Altitud</b>		371 msnm.
<b>Relieve</b>	<b>Clase</b>	Ligeramente inclinada
	<b>Rango de la pendiente</b>	3-7 %
<b>Aspectos climáticos</b>	<b>Clima ambiental</b>	Calido-semiseco
	<b>Precipitación promedio anual</b>	700 mm.
	<b>Temperatura promedio anual</b>	25 °C.
	<b>Distribución de las lluvias</b>	Escases de lluvia durante 1 semestre, en el segundo semestre se distribuyen las lluvias.
<b>Clima edáfico</b>	<b>Régimen de humedad</b>	Ústico
	<b>Régimen de temperatura</b>	Isohipertermica
<b>Drenaje</b>	<b>Interno</b>	Lento
	<b>Externo</b>	Lento
	<b>Natural</b>	Pobre
<b>Erosión</b>	<b>Clase</b>	Eólica
	<b>Tipo</b>	Laminar
	<b>Grado</b>	Ligero
<b>Pedregosidad superficial</b>	<b>Tipo</b>	Piedra
	<b>Clase</b>	Muy abundante
<b>Nivel freático</b>	<b>Clase</b>	No evidente
	<b>Profundidad</b>	-
<b>Inundaciones y/o encharcamientos</b>	<b>Clase</b>	No hay
	<b>Duración</b>	-
<b>Profundidad efectiva</b>	<b>Clase</b>	Muy superficial
	<b>Profundidad</b>	10 cm
	<b>Limitante</b>	Piedras
<b>Uso</b>	<b>Actual</b>	Agricultura
	<b>Nombre de los cultivos</b>	Maíz y frutales
	<b>Limitante del uso</b>	Déficit de agua en época seca, demasía piedra y suelo demasiado duro y poco profundo.
<b>Vegetación natural</b>		Monte espinoso
<b>Describió</b>		Pablo Adán Chacón Góngora

<b>Fecha de descripción</b>		06/08/2013
<b>PROFUNDIDAD NOMENCLATURA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES</b>	
0 – 29 cm A	Color en seco pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/1); textura arcillosa; gravilla, irregular y subredondeada, alteración mediana, de naturaleza sedimentaria; estructura en bloques subangulares, finos, moderados; consistencia en se dura, en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa; frecuentes poros, finos, irregulares, discontinuos; pocas raíces finas, vivas y de distribución normal; poca actividad de macroorganismos; límite difuso de topografía plana	
29 – 70 cm B	Color en seco pardo oscuro (7.5YR3/2); textura franco arcillosa; gravilla, irregular y subredondeada, alteración mediana, de naturaleza sedimentaria; estructura en bloques subangulares, finos, moderados; consistencia en se dura, en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa; frecuentes poros, finos, irregulares, discontinuos; pocas raíces finas, vivas y de distribución normal; poca actividad de macroorganismos; límite difuso de topografía plana	

#### Anexo 14. Descripción del perfil modal CHC014

<b>Tipo de perfil</b>		Modal
<b>Unidad Cartográfica</b>		--
<b>Símbolo</b>		CHC014
<b>Taxonomía del suelo</b>	<b>Epipedón</b>	Ocrico
	<b>Endopedón</b>	Cámbico
	<b>Nombre</b>	<b>Typic Ustifluvents, Fina, Isompertermica.</b>
<b>Localización Geográfica</b>	<b>Departamento</b>	Chiquimula
	<b>Municipio</b>	Chiquimula
	<b>Aldea</b>	--
	<b>Caserío, sector, sitio, finca</b>	-
	<b>Coordenadas (planas)</b>	Longitud (X): 605657 Latitud (Y): 1638561
<b>Posición Geomorfológica</b>	<b>Paisaje</b>	Valle
	<b>Tipo de relieve</b>	Terraza
	<b>Forma del terreno</b>	--
<b>Material Parental</b>		Depósitos superf. clásticos aluvio coluvial*
<b>Altitud</b>		354 msnm.
<b>Relieve</b>	<b>Clase</b>	Plana
	<b>Rango de la pendiente</b>	0-3%
<b>Aspectos climáticos</b>	<b>Clima ambiental</b>	Calido-semiseco
	<b>Precipitación promedio anual</b>	700 mm.
	<b>Temperatura promedio anual</b>	25 °C.
	<b>Distribución de las lluvias</b>	Escases de lluvia durante 1 semestre, en el segundo semestre se distribuyen las lluvias.
<b>Clima edáfico</b>	<b>Régimen de humedad</b>	Udico

	<b>Régimen de temperatura</b>	Isohipertermica
<b>Drenaje</b>	<b>Interno</b>	Lento
	<b>Externo</b>	Lento
	<b>Natural</b>	Pobre
<b>Erosión</b>	<b>Clase</b>	Hídrica
	<b>Tipo</b>	--
	<b>Grado</b>	Ligero
<b>Pedregosidad superficial</b>	<b>Tipo</b>	No hay
	<b>Clase</b>	-
<b>Nivel freático</b>	<b>Clase</b>	Aparente
	<b>Profundidad</b>	Moderadamente profundo
<b>Inundaciones y/o encharcamientos</b>	<b>Clase</b>	Ocasional
	<b>Duración</b>	Corta
<b>Profundidad efectiva</b>	<b>Clase</b>	Moderadamente profundo
	<b>Profundidad</b>	77cm
	<b>Limitante</b>	Nivel freático
<b>Uso</b>	<b>Actual</b>	Ganadería
	<b>Nombre de los cultivos</b>	----
	<b>Limitante del uso</b>	No hay.
<b>Vegetación natural</b>		Arboles y arbustos
<b>Describió</b>		Pablo Adán Chacón Góngora
<b>Fecha de descripción</b>		30/07/2013
<b>PROFUNDIDAD NOMENCLATURA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES</b>	
0 – 25 cm A	Color en húmedo, gris rojizo oscuro (10YR3/1); textura arcillosa; sin modificador; estructura en bloques angulares, finos y medios, moderados; consistencia en seco ligeramente dura, en húmedo firme, en mojado ligeramente pegajosa; pocos poros, medios, vesiculares, discontinuos; Muchas raíces finas, vivas y de distribución normal; poca actividad de macroorganismos; pH 8, reacción alcalina; límite difuso.	
25 – 53 cm B	Color negro (2.5Y 2.5/1), con moteados color amarillo rojizo; textura arcillosa; sin modificador; estructura en bloques subangulares, medios, moderados; consistencia en seco ligeramente dura, en húmedo firme, en mojado muy pegajosa; pocos poros de tamaño medio, vesiculares, discontinuos; muchas raíces, finas, vivas y de distribución normal; poca actividad de macroorganismos; límite difuso y de topografía plana.	
53 – 77 cm BC	Color en húmedo gris muy oscuro (2.5Y3/1); textura franco arenosa; gravilla frecuente, angular, sin alteración de naturaleza sedimentaria; estructura en granulos, medianos, moderados; consistencia en seco ligeramente duro, en húmedo firme, en mojado muy pegajosa; poros frecuentes, medianos, tubulares, continuos, muchas raíces finas, vivas y de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; límite difuso.	

**Anexo 15.** Descripción del perfil modal CHC017.

<b>Tipo de perfil</b>		Modal
<b>Unidad Cartográfica</b>		--
<b>Símbolo</b>		CHC017
<b>Taxonomía del suelo</b>	<b>Epipedón</b>	Ocrico
	<b>Endopedón</b>	Cámbico
	<b>Nombre</b>	<b>Typic Ustifluvents, familia fina arenosa, isohipertérmica</b>
<b>Localización Geográfica</b>	<b>Departamento</b>	Chiquimula
	<b>Municipio</b>	Chiquimula
	<b>Aldea</b>	--
	<b>Caserío, sector, sitio, finca</b>	--
	<b>Coordenadas (planas)</b>	Longitud (X): 604509 Latitud (Y): 1636722
<b>Posición Geomorfológica</b>	<b>Paisaje</b>	Valle
	<b>Tipo de relieve</b>	Vega
	<b>Forma del terreno</b>	Plano
<b>Material Parental</b>		Depósitos superf. clásticos aluvio coluvial*
<b>Altitud</b>		354 msnm.
<b>Relieve</b>	<b>Clase</b>	Plana
	<b>Rango de la pendiente</b>	0-3%
<b>Aspectos climáticos</b>	<b>Clima ambiental</b>	Calido-semiseco
	<b>Precipitación promedio anual</b>	700 mm.
	<b>Temperatura promedio anual</b>	25 °C.
	<b>Distribución de las lluvias</b>	Escases de lluvia durante 1 semestre, en el segundo semestre se distribuyen las lluvias.
<b>Clima edáfico</b>	<b>Régimen de humedad</b>	Ústico
	<b>Régimen de temperatura</b>	Isohipertermica
<b>Drenaje</b>	<b>Interno</b>	Rápido
	<b>Externo</b>	Lento
	<b>Natural</b>	Moderado
<b>Erosión</b>	<b>Clase</b>	Sin erosión
	<b>Tipo</b>	--
	<b>Grado</b>	--
<b>Pedregosidad superficial</b>	<b>Tipo</b>	Piedra
	<b>Clase</b>	Abundante
<b>Nivel freático</b>	<b>Clase</b>	Profundo
	<b>Profundidad</b>	115
<b>Inundaciones y/o encharcamientos</b>	<b>Clase</b>	Ocasional
	<b>Duración</b>	Corta
<b>Profundidad efectiva</b>	<b>Clase</b>	Muy superficial
	<b>Profundidad</b>	18 cm.
	<b>Limitante</b>	Piedra
<b>Uso</b>	<b>Actual</b>	Agricultura
	<b>Nombre de los cultivos</b>	Maíz, Yuca, hortalizas, etc.
	<b>Limitante del uso</b>	Piedra y las inundaciones
<b>Vegetación natural</b>		Arboles
<b>Describió</b>		Pablo Adán Chacón Góngora
<b>Fecha de descripción</b>		26-07-2007

PROFUNDIDAD NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES
0 – 18 cm A	Color en seco pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2); textura franco limosa; Frecuente gravilla, subredondeada, sin alteración, de naturaleza ígnea; estructura en bloques subangulares y prismáticas, medios, débil; consistencia en seco suelto, en húmedo suelto, en mojado no pegajosa; frecuentes poros, finos, irregulares, discontinuos; muchas raíces, medianas, vivas y de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; límite claro y plano.
18 – 40 cm CB	Color en seco pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2); textura franco arenosa; abundante piedra, subredondeada, sin alteración, de naturaleza ígnea; estructura en bloques subangulares, muy fina, débil; consistencia en seco suelto, en húmedo suelto, en mojado no pegajosa; frecuentes poros, medios, irregulares, discontinuos; pocas raíces, finas, vivas y de distribución normal; límite gradual y plano.
40 – 70 cm Bw	Color en seco pardo amarillento oscuro (10YR4/4); textura franco arenosa; frecuente pedregón, subredondeada, sin alteración, de naturaleza metamórfica; estructura en bloques subangulares, mediano y fino, débil; consistencia en seco polvosa, en mojado ligeramente pegajosa frecuentes poros, medios, irregulares, discontinuos; frecuentes raíces muy finas, vivas y de distribución normal; límite claro y plano.
79 – 116 cm C	Color en húmedo pardo amarillento (10YR5/4); textura arenosa; abundante piedra y pedregón, subredondeada, sin alteración, de naturaleza ígnea; consistencia en seco suelta, en mojado no pegajosa; límite claro y plano.

#### Anexo 16. Descripción del perfil modal CHC035.

<b>Tipo de perfil</b>		Modal
<b>Unidad Cartográfica</b>		--
<b>Símbolo</b>		CHC035
<b>Taxonomía del suelo</b>	<b>Epipedón</b>	Umbrico
	<b>Endopedón</b>	Cámbrico
	<b>Nombre</b>	<b>Typic Dystrustepts, familia fina, isohipertérmica</b>
<b>Localización Geográfica</b>	<b>Departamento</b>	Chiquimula
	<b>Municipio</b>	Chiquimula
	<b>Aldea</b>	--
	<b>Caserío, sector, sitio, finca</b>	--
	<b>Coordenadas (planas)</b>	Longitud (X): 601900 Latitud (Y): 1633099
<b>Posición Geomorfológica</b>	<b>Paisaje</b>	Valle
	<b>Tipo de relieve</b>	Terraza
	<b>Forma del terreno</b>	Plano Inclinado
<b>Material Parental</b>		Depósitos superf. clásticos hidrovolcánicos
<b>Altitud</b>		420 msnm.
<b>Relieve</b>	<b>Clase</b>	Ligeramente inclinada
	<b>Rango de la pendiente</b>	3–7 %
<b>Aspectos climáticos</b>	<b>Clima ambiental</b>	Calido-semiseco
	<b>Precipitación promedio anual</b>	700 mm.
	<b>Temperatura promedio anual</b>	25 °C.
	<b>Distribución de las lluvias</b>	Escasas de lluvia durante 1 semestre, en el segundo semestre se distribuyen las lluvias.
<b>Clima edáfico</b>	<b>Régimen de humedad</b>	Ústico



	<b>Régimen de temperatura</b>	Isohipertermica
<b>Drenaje</b>	<b>Interno</b>	Rápido
	<b>Externo</b>	Moderado
	<b>Natural</b>	Imperfecto
<b>Erosión</b>	<b>Clase</b>	Hídrica
	<b>Tipo</b>	Laminar
	<b>Grado</b>	Moderado
<b>Pedregosidad superficial</b>	<b>Tipo</b>	Piedra
	<b>Clase</b>	Poca
<b>Nivel freático</b>	<b>Clase</b>	No evidente
	<b>Profundidad</b>	-
<b>Inundaciones y/o encharcamientos</b>	<b>Clase</b>	No hay
	<b>Duración</b>	-
<b>Profundidad efectiva</b>	<b>Clase</b>	Superficial
	<b>Profundidad</b>	35 cm.
	<b>Limitante</b>	Sin limitaciones
<b>Uso</b>	<b>Actual</b>	Agricultura y lotificaciones
	<b>Nombre de los cultivos</b>	Mani
	<b>Limitante del uso</b>	Suelos muy pobre en materia organica y falta de agua en época seca
<b>Vegetación natural</b>		Arboles y arbustos
<b>Describió</b>		Pablo Adán Chacón Góngora
<b>Fecha de descripción</b>		01/07/2013
<b>PROFUNDIDAD NOMENCLATURA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES</b>	
0 – 22 cm A	Color en seco pardo oscuro (7.5YR3/4); textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares, finos, debil; consistencia en seco polvosa, en húmedo muy friable, en mojado no pegajosa; frecuentes poros, finos, irregulares, discontinuos; pocas raíces muy finas, vivas y de distribución normal; límite claro y plana.	
22 – 39 cm B	Color en seco pardo oliva claro (2.5Y5/4); textura franco arenosa; frecuente gravilla, irregular, mediana, de naturaleza ígnea; sin estructura; consistencia en seco polvosa, en húmedo suelta, en mojado no pegajosa; frecuentes poros, finos, irregulares, discontinuos; pocas raíces muy finas, vivas y de distribución normal; límite difuso y plana.	
39 – 70 cm B/R	Color en seco pardo oliva claro (7.5Y5/4); textura arenosa; frecuente gravilla y piedra, irregular, sin alteración, de naturaleza sedimentaria; consistencia en seco polvosa, en húmedo suelta, en mojado no pegajosa; frecuentes poros, finos, irregulares, discontinuos; pocas raíces muy finas, vivas y de distribución normal; límite difuso y plana.	
70 – 98 cm B	Color en seco pardo amarillento claro (2.5Y6/4); textura arenosa; frecuente gravilla y piedra, irregular, mediana, de naturaleza sedimentaria; consistencia en seco polvosa, en húmedo suelta, en mojado no pegajosa; frecuentes poros, finos, irregulares, discontinuos; pocas raíces muy finas, vivas y de distribución normal; límite difuso y plana.	

**Anexo 17.** Descripción del perfil modal CHC053.

<b>Tipo de perfil</b>		Modal
<b>Unidad Cartográfica</b>		--
<b>Símbolo</b>		CHC053
<b>Taxonomía del suelo</b>	<b>Epipedón</b>	Ocrico
	<b>Endopedón</b>	Cámbrico
	<b>Nombre</b>	<b>Typic Ustifluvents, familia fina, isohipertérmica</b>
<b>Localización Geográfica</b>	<b>Departamento</b>	Chiquimula
	<b>Municipio</b>	Chiquimula
	<b>Aldea</b>	---
	<b>Caserío, sector, sitio, finca</b>	-
	<b>Coordenadas (planas)</b>	Longitud (X): 605539 Latitud (Y): 1636942
<b>Posición Geomorfológica</b>	<b>Paisaje</b>	Valle
	<b>Tipo de relieve</b>	Terraza
	<b>Forma del terreno</b>	Plano
<b>Material Parental</b>		Depósitos superf. clásticos aluvio coluvial*
<b>Altitud</b>		378 msnm.
<b>Relieve</b>	<b>Clase</b>	Plana
	<b>Rango de la pendiente</b>	0-3 %
<b>Aspectos climáticos</b>	<b>Clima ambiental</b>	Calido-semiseco
	<b>Precipitación promedio anual</b>	700 mm.
	<b>Temperatura promedio anual</b>	25 °C.
	<b>Distribución de las lluvias</b>	Escases de lluvia durante 1 semestre, en el segundo semestre se distribuyen las lluvias.
<b>Clima edáfico</b>	<b>Régimen de humedad</b>	Ústico
	<b>Régimen de temperatura</b>	Isohipertermica
<b>Drenaje</b>	<b>Interno</b>	Lento
	<b>Externo</b>	Lento
	<b>Natural</b>	Pobre
<b>Erosión</b>	<b>Clase</b>	No hay
	<b>Tipo</b>	--
	<b>Grado</b>	--
<b>Pedregosidad superficial</b>	<b>Tipo</b>	No hay
	<b>Clase</b>	-
<b>Nivel freático</b>	<b>Clase</b>	No evidente
	<b>Profundidad</b>	-
<b>Inundaciones y/o encharcamientos</b>	<b>Clase</b>	No hay
	<b>Duración</b>	-
<b>Profundidad efectiva</b>	<b>Clase</b>	Profunda
	<b>Profundidad</b>	120 cm.
	<b>Limitante</b>	Sin limitaciones
<b>Uso</b>	<b>Actual</b>	Ganadería
	<b>Nombre de los cultivos</b>	--
	<b>Limitante del uso</b>	No hay.
<b>Vegetación natural</b>		Arboles
<b>Describió</b>		Pablo Adán Chacón Góngora
<b>Fecha de descripción</b>		30/07/2013

PROFUNDIDAD NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES
0 – 27 cm A	Color en se negro (2.5Y2.5/1); arcillosa; estructura en bloques subangulares, gruesa y medios, debil; consistencia en seco dura, en húmedo firme, en mojado muy pegajosa; pocos poros, medios, tabulares, continuos; frecuentes raíces finas, vivas y de distribución normal; poca actividad de macroorganismos; límite gradual y plano.
27 – 65 cm B	Color en seco pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2); textura arcillosa; estructura en granulos, medios, debil; consistencia en seco duro, en húmedo firme, en mojado pegajoso; frecuentes poros, medios, continuos; frecuentes raíces, medinas, vivas y de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; límite gradual y plana.
65 – 111 cm BC	Color en seco gris muy oscuro (10YR3/1); textura franco arenosa; frecuente gravilla, irregular, sin alteración, sedimentaria; estructura en granulos, media, debil; consistencia en seco ligeramente dura, en húmedo firme, en mojado pegajosa frecuentes poros, medios, continuos; frecuentes raíces, medinas, vivas y de distribución normal; límite gradual y de topografía plana.
111 – 135 cm C	Color en seco gris oscuro (10YR4/1); textura arenosa; mucha gravilla, irregular, sin alteración, de naturaleza sedimentaria; sin estructura definida, consistencia en seco suelta, en húmedo muy friable, en mojado no pegajosa; pocas raíces finas, vivas y de distribución normal; límite gradual y topografía plana.

#### Anexo 18. Descripción del perfil modal CHC045.

<b>Tipo de perfil</b>		Modal
<b>Símbolo</b>		CHC045
<b>Taxonomía del suelo</b>	<b>Epipedón</b>	Umbrico
	<b>Endopedón</b>	Cámbico
	<b>Nombre</b>	<b>Typic Humustepts, Fina, Isompertermica.</b>
<b>Localización Geográfica</b>	<b>Departamento</b>	Chiquimula
	<b>Municipio</b>	Chiquimula
	<b>Aldea</b>	--
	<b>Caserío, sector, sitio, finca</b>	-
	<b>Coordenadas (planas)</b>	Longitud (X): 603205 Latitud (Y): 1531551
<b>Posición Geomorfológica</b>	<b>Paisaje</b>	Valle
	<b>Tipo de relieve</b>	Terraza
	<b>Forma del terreno</b>	Plano Inclinado
<b>Material Parental</b>		Depósitos superf. clásticos hidrovolcanicos
<b>Altitud</b>		408 msnm.
<b>Relieve</b>	<b>Clase</b>	Plana
	<b>Rango de la pendiente</b>	0-3%
<b>Aspectos climáticos</b>	<b>Clima ambiental</b>	Calido-semiseco
	<b>Precipitación promedio anual</b>	700 mm.
	<b>Temperatura promedio anual</b>	25 °C.
	<b>Distribución de las lluvias</b>	Escases de lluvia durante 1 semestre, en el segundo semestre se distribuyen las lluvias.
<b>Clima edáfico</b>	<b>Régimen de humedad</b>	Ústico
	<b>Régimen de temperatura</b>	Isohipertermica
<b>Drenaje</b>	<b>Interno</b>	Moderado
	<b>Externo</b>	Lento

	<b>Natural</b>	Imperfecto
<b>Erosión</b>	<b>Clase</b>	Eolica
	<b>Tipo</b>	--
	<b>Grado</b>	Moderado
<b>Pedregosidad superficial</b>	<b>Tipo</b>	Piedra
	<b>Clase</b>	Abundante
<b>Nivel freático</b>	<b>Clase</b>	No evidente
	<b>Profundidad</b>	-
<b>Inundaciones y/o encharcamientos</b>	<b>Clase</b>	No hay
	<b>Duración</b>	-
<b>Profundidad efectiva</b>	<b>Clase</b>	Superficial
	<b>Profundidad</b>	40 cm.
	<b>Limitante</b>	Piedra
<b>Uso</b>	<b>Actual</b>	Agricultura
	<b>Nombre de los cultivos</b>	Maíz y melón
	<b>Limitante del uso</b>	Piedra
<b>Vegetación natural</b>		Árboles y arbustos
<b>Describió</b>		Pablo Adán Chacón Góngora
<b>Fecha de descripción</b>		02/08/2013
<b>PROFUNDIDAD NOMENCLATURA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES</b>	
0 – 29 cm A	Color en seco gris muy oscuro (10YR3/1); textura franco arenosa; Frecuente piedra, irregular y subredondeada, mediana, de naturaleza sedimentaria; estructura en bloques subangulares, finos y debil; consistencia en seco suelta, en húmedo suelta, en mojado muy pegajosa; frecuentes poros, muy finos, irregulares, discontinuos; pocas raíces finas, muertas y de distribución normal; límite claro e plana.	
29 – 40 cm A*	Color en seco pardo grisáceo muy oscuro (2.5Y3/2); textura arenosa; Mucha piedra y gravilla, irregular y subredondeada, mediana, de naturaleza sedimentaria; estructura en migajones, fina y muy fina, débil; consistencia en seco suelta, en húmedo suelta, en mojado muy pegajosa; frecuentes poros, finos, irregulares, discontinuos; pocas raíces finas, vivas y de distribución normal; límite claro y plano.	
40 – 78 cm B	Color en seco oscuro (10YR2/1); textura franco arenosa; Mucha piedra y gravilla, irregular y subredondeada, mediana, de naturaleza sedimentaria; estructura en bloques angulares, fina, debil; consistencia en seco suelta, en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa; pocos poros, muy finos, irregulares, discontinuos; límite claro y plano.	
78 – 100 cm BC	Color en seco pardo oscuro a pardo (10YR4/3); textura franca arenosa; Mucha piedra y gravilla, irregular y subredondeada, mediana, de naturaleza sedimentaria; estructura en migajones, fina y muy fina, débil; consistencia en seco suelta, en húmedo suelta, en mojado muy pegajosa; frecuentes poros, finos, irregulares, discontinuos; límite claro y plano.	
100 – 134 cm B*	Color en seco oscuro (10YR3/3); textura franco arcilloso; Mucha piedra y gravilla, irregular y subredondeada, mediana, de naturaleza sedimentaria; estructura en bloques angulares, fina, debil; consistencia en seco suelta, en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa; pocos poros, muy finos, irregulares, discontinuos; límite claro y plano.	
134 – 144 cm C	Color en húmedo pardo oscuro (10YR3/3); textura franco arcilloso; Mucha piedra y gravilla, irregular y subredondeada, mediana, de naturaleza sedimentaria; estructura en bloques subangulares, finos y debil; consistencia en seco suelta, en húmedo suelta, en mojado muy pegajosa; frecuentes poros, finos, irregulares, discontinuos; límite claro y plano.	

**Anexo 20.** Descripción del perfil modal CHC029.

<b>Tipo de perfil</b>		Modal
<b>Unidad Cartográfica</b>		--
<b>Símbolo</b>		CHC029
<b>Taxonomía del suelo</b>	<b>Epipedón</b>	Umbrico
	<b>Endopedón</b>	Cámbico
	<b>Nombre</b>	<b>Typic Ustifluvents, familia fina/ Esqueletica-arcillosa, isohipertérmica</b>
<b>Localización Geográfica</b>	<b>Departamento</b>	Chiquimula
	<b>Municipio</b>	Chiquimula
	<b>Aldea</b>	--
	<b>Caserío, sector, sitio, finca</b>	-
	<b>Coordenadas (planas)</b>	Longitud (X): 604564 Latitud (Y): 1633209
<b>Posición Geomorfológica</b>	<b>Paisaje</b>	Valle
	<b>Tipo de relieve</b>	Terraza
	<b>Forma del terreno</b>	Plano
<b>Material Parental</b>		Depósitos superf. clásticos aluvio coluvial*
<b>Altitud</b>		376 msnm.
<b>Relieve</b>	<b>Clase</b>	Plana
	<b>Rango de la pendiente</b>	0-3 %
<b>Aspectos climáticos</b>	<b>Clima ambiental</b>	Calido-semiseco
	<b>Precipitación promedio anual</b>	700 mm.
	<b>Temperatura promedio anual</b>	30 °C.
	<b>Distribución de las lluvias</b>	Escases de lluvia durante 1 semestre, en el segundo semestre se distribuyen las lluvias.
<b>Clima edáfico</b>	<b>Régimen de humedad</b>	Ústico
	<b>Régimen de temperatura</b>	Isohipertermica
<b>Drenaje</b>	<b>Interno</b>	Lento
	<b>Externo</b>	Lento
	<b>Natural</b>	Pobre
<b>Erosión</b>	<b>Clase</b>	--
	<b>Tipo</b>	--
	<b>Grado</b>	-
<b>Pedregosidad superficial</b>	<b>Tipo</b>	Piedra
	<b>Clase</b>	Poca
<b>Nivel freático</b>	<b>Clase</b>	No evidente
	<b>Profundidad</b>	-
<b>Inundaciones y/o encharcamientos</b>	<b>Clase</b>	No hay
	<b>Duración</b>	-
<b>Profundidad efectiva</b>	<b>Clase</b>	Moderadamente profunda
	<b>Profundidad</b>	80 cm
	<b>Limitante</b>	Piedras
<b>Uso</b>	<b>Actual</b>	Pastoreo
	<b>Nombre de los cultivos</b>	Pastos
	<b>Limitante del uso</b>	--
<b>Vegetación natural</b>		Arboles
<b>Describió</b>		Pablo Adán Chacón Góngora
<b>Fecha de descripción</b>		01/08/2013

PROFUNDIDAD NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES
0 – 60 cm A	Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/1); textura arcillosa; estructura en bloques subangulares, media, fuerte; consistencia en seco dura, en húmedo firme, en mojado muy pegajosa; pocos poros, medianos, irregulares, continuos; frecuentes raíces medias, vivas y de distribución normal; mucha actividad de macroorganismos; límite gradual de topografía plana
60 – 98 cm B	Color en húmedo rojo débil (10YR4/2); textura franco arcillosa; poca piedra, irregular y subredondeada, alteración mediana, de naturaleza ígnea; estructura en bloques angulares, medianos, moderados; consistencia en seco ligeramente dura, en húmedo firme, en mojado pegajosa; pocos poros, medianos, irregulares, continuos; frecuentes raíces finas, vivas y de distribución normal; mucha actividad de macroorganismos; límite gradual de topografía plana.
98 – 120 cm B*	Color en húmedo rojo sucio (10YR3/2); textura arcillosa; poca piedra, irregular y subredondeada, alteración mediana, de naturaleza ígnea; estructura en bloques angulares, medianos, moderados; consistencia en seco dura, en húmedo firme, en mojado muy pegajosa; pocos poros, medianos, irregulares, continuos; no hay raíces; mucha actividad de microorganismos; límites difusos y topografía plana

**Anexo 21.** Clases de drenaje interno y externo de suelos.

Clases de drenaje interno y externo	
Código	Clase
0	Sin dato
1	Muy Lento
2	Lento
3	Moderado
4	Rápido
5	Muy rápido
6	Lento a medio
7	Medio a rápido
8	Rápido a muy rápido

**Anexo 22.** Clases de drenaje de suelo por su naturaleza.

Clases de drenaje natural	
Código	Clase
0	Sin dato
9	Muy pobre
10	Pobre
11	Imperfecto
12	Moderado
13	Bien drenado
14	Moderadamente excesivo
15	Excesivo
99	No identificado

**Anexo 23.** Rangos para clases por profundidad efectiva.

<b>Clases por profundidad efectiva</b>		
<b>Código</b>	<b>Clase</b>	<b>Profundidad (cm)</b>
0	Sin dato	
1	Muy superficial	<25
2	Superficial	25-50
3	Moderadamente superficial	50-75
4	Moderadamente profunda	75-100
5	Moderadamente profunda	50-100
6	Profunda	100-150
7	Muy profunda	>150

**Anexo 24.** Rangos para clase de pendiente.

<b>Clase de pendientes</b>		
<b>Código</b>	<b>Clase</b>	<b>%</b>
Sn	A nivel	0 a 1
Sa	Plana	0 a 3
Sl	Ligeramente plana	1 a 3
Sb	Ligeramente inclinada	3 a 7
Sc	Moderadamente inclinada	7 a 12
Sd	Fuertemente inclinada	12 a 25
Se	Ligeramente escarpada	25 a 50
Sf	Moderadamente escarpada	50 75
Sg	Fuertemente escarpada	>75

**Anexo 25.** Rangos para profundidad del nivel freático.

<b>Clases por profundidades del nivel freático</b>		
<b>Código</b>	<b>Clase</b>	<b>Cm</b>
0	Sin dato	
1	Muy superficial	0 a 25
2	Superficial	25 a 50
3	Moderadamente profundo	50 a 100
4	Profundo	100 a 150
5	Muy profundo	>150
6	No evidente	

**Anexo 26.** Rangos para clases por duración de las inundaciones y/o encharcamientos.

<b>Clases por duración de las inundaciones y/o encharcamientos</b>		
<b>Código</b>	<b>Clase</b>	<b>Descripción</b>
0	Sin dato	
1	Extremadamente corta	Menor de un día.
2	Muy corta	De 1 a 2 días
3	Corta	De 2 a 7 días
4	Larga	De 7 a 30 días
5	Muy larga	De 30 a 90 días
6	Extremadamente larga	De 90 a 180 días



**Anexo 27.** Parte 1, Resultados de observaciones de campo hechas en el valle de Esquipulas.

PUNTO	CORDENADAS		EPIPEDON	ENDOPEDON	ORDEN	SUBORDEN	GRANGRUPO	TAXONOMIA	FAM/TEXTURA	FAM/TEMPERATURA
	X	Y								
ESPC125	624131	1609839	Ocrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina/Esqueletica-Arcillosa	Isohipertermica
ESPC123	623470	1613262	Umbrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina/Esqueletica-Arcillosa	Isohipertermica
ESPC124	624317	1609265	Ocrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina/Esqueletica-Arcillosa	Isohipertermica
ESPC119	626877	1612356	Ocrico	Cámbico	Entisols	Orthents	Ustorthents	Typic Ustorthents	Arenosa/Esqueletica-Arenosa	Isohipertermica
ESPC109	624471	1615564	Umbrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
ESPC108	625360	1616358	Ocrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina/Esqueletica-Arenosa	Isohipertermica
ESPC110	625685	1615457	Ocrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina/Esqueletica-Arcillosa	Isohipertermica
ESPC141	624968	1613956	Ocrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina/Esqueletica-Arcillosa	Isohipertermica
ESPC099	629605	1620339	Ocrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
ESPC098	628938	1620855	Umbrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
ESPC096	629639	1621640	Umbrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
ESPC097	630408	1621002	Umbrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina/Arenosa	Isohipertermica
ESPC095	630146	1622122	Umbrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina/Arenosa	Isohipertermica
ESPC132	629579	1609989	Ocrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica
ESPC131	628296	1609345	Ocrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica
ESPC138	628515	1611444	Ocrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica
ESPC139	629799	1612230	Ocrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica
ESPC130	629605	1611028	Ocrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina/Esqueletica-Arcillosa	Isohipertermica
ESPC129	628465	1610929	Ocrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina/Esqueletica-Arcillosa	Isohipertermica
ESPC136	628085	1612086	Umbrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
ESPC137	627696	1611782	Ocrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica

**Anexo 28.** Parte 2, Resultados de observaciones de campo hechas en el valle de Esquipulas.

PUNTO	CORDENADAS		EPIPEDON	ENDOPEDON	ORDEN	SUBORDEN	GRANGRUPO	TAXONOMIA	FAM/TEXTURA	FAM/TEMPERATURA
	X	Y								
ESPC122	624842	1613051	Ocrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica
ESPC117	629340	1612662	Umbrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
ESPC118	627498	1612453	Ocrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina/Esqueletica-Arcillosa	Isohipertermica
ESPC143	624093	1614872	Ocrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica
ESPC112	628139	1615761	Ocrico	No hay	Entisols	Orthents	Ustorthents	Typic Ustorthents	Arenosa/Esqueletica-Arenosa	Isohipertermica
ESPC146	627536	1613205	Umbrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
ESPC114	628076	1613590	Ocrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina/Arenosa	Isohipertermica
ESPC116	629698	1614392	Ocrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica
ESPC128	627014	1610548	Umbrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
ESPC126	625829	1610194	Ocrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica
ESPC142	628655	1613986	Ocrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica
ESPC113	627673	1614983	Ocrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica
ESPC144	625974	1612469	Umbrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina/Esqueletica-Arcillosa	Isohipertermica
ESPC105	629181	1617566	Umbrico		Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
ESPC104	629022	1617476	Umbrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
ESPC103	628124	1617686	Ocrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica
ESPC101	629132	1618709	Ocrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica
ESPC100	629859	1619613	Ocrico	Cámbico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica

**Anexo 29.** Parte 1, resultados de las observaciones de campo hechas en el valle de Ipala.

PUNTO	CORDENADAS		EPIPEDON	ENDOPEDON	ORDEN	SUBORDEN	GRANGRUPO	TAXONOMIA	FAM/TEXTURA	FAM/TEMPERATURA
	X	Y								
IPPC070	595718	1615758	Umbrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
IPPC068	589723	1614560	Umbrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
IPPC066	592487	1616235	Umbrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
IPPC065	593026	1616578	Umbrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
IPPC075	588978	1612681	Umbrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina/Esqueletica-Arcillosa	Isohipertermica
IPPC076	588520	1611652	Umbrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina/Esqueletica-Arcillosa	Isohipertermica
IPPC086	587714	1610152	Ocrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica
IPPC077	589812	1611177	Umbrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
IPPC085	588383	1607821	Umbrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
IPPC088	595970	1609173	Umbrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina/Esqueletica-Arcillosa	Isohipertermica
IPPC073	593492	1614143	Umbrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina/Esqueletica-Arcillosa	Isohipertermica
IPPC069	594582	1615830	Umbrico	No hay	Inceptisol	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
IPPC071	596348	1613965	Umbrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina/Esqueletica-Arcillosa	Isohipertermica
IPPC094	596322	1612152	Umbrico	No hay	Inceptisol	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina/Esqueletica-Arcillosa	Isohipertermica
IPPC072	595425	1613735	Ocrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica
IPPC078	593355	1612309	Umbrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina/Esqueletica-Arcillosa	Isohipertermica
IPPC081	595836	1611285	Umbrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina/Esqueletica-Arcillosa	Isohipertermica

**Anexo 30.** Parte 2, resultados de las observaciones de campo hechas en el valle de Ipala.

PUNTO	CORDENADAS		EIPEDON	ENDOPEDON	ORDEN	SUBORDEN	GRANGRUPO	TAXONOMIA	FAM/TEXTURA	FAM/TEMPERATURA
	X	Y								
IPPC092	596925	1604487	Umbrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina/Esqueletica-Arcillosa	Isohipertermica
IPPC091	596925	1604487	Ocrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica
IPPC090	595921	1607660	Umbrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina/Esqueletica-Arcillosa	Isotermica
IPPC089	598305	1608600	Umbrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
IPPC064	596586	1616972	Umbrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina/Esqueletica-Arcillosa	Isohipertermica
IPPC062	595677	1617606	Umbrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina/Esqueletica-Arcillosa	Isotermica
IPPC054	592217	1620239	Umbrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina/Esqueletica-Arcillosa	Isotermica
IPPC059	590106	1616814	Umbrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
IPPC057	592028	1619846	Umbrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
IPPC061	595157	1618830	Umbrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina/Esqueletica-Arcillosa	Isohipertermica
IPPC055	593342	1620714	Umbrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina/Esqueletica-Arcillosa	Isohipertermica
IPPC080	598693	1611162	Umbrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isotermica
IPPC079	598524	1610871	Umbrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isotermica
IPPC074	590266	1613226	Ocrico	No hay	Inceptisol	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina/Esqueletica-Arcillosa	Isotermica
IPPC093	592214	1612954	Umbrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina/Arenosa	Isotermica
IPPC082	593618	1611594	Ocrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isotermica
IPPC060	593221	1617979	Umbrico	Cámbico	Inceptisol	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isotermica

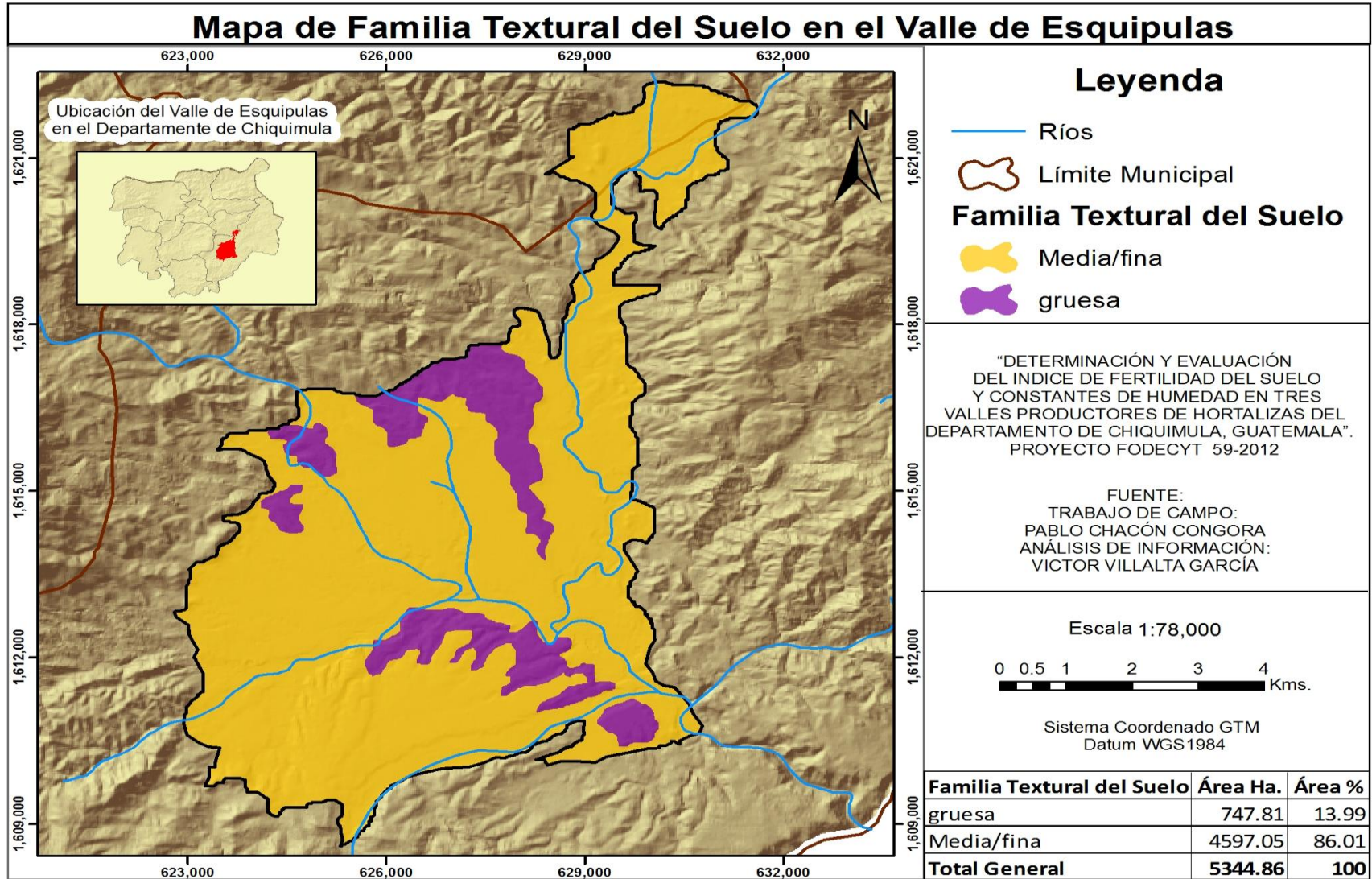
**Anexo 31.** Parte 1, resultados de las observaciones de campo hechas en el valle de Chiquimula.

PUNTO	CORDENADAS		EPIPEDON	ENDOPEDON	ORDEN	SUBORDEN	GRANGRUPO	TAXONOMIA	FAM/TEXTURA	FAM/TEMPERATURA
	X	Y								
CHPC001	602537	1638599	Umbrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC002	602436	1638945	Ocrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC003	603725	1639494	Ocrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Esqueletal-Acillosa/arenosa	Isohipertermica
CHPC004	604132	1640408	Ocrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC005	602751	1640319	Umbrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina, Esqueletal-arcillosa	Isohipertermica
CHPC006	603896	1641573	Umbrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC007	604973	1642168	Umbrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	fina	Isohipertermica
CHPC008	605057	1640807	Ocrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC009	605161	1638836	Umbrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	fina/esqueletal-arcillosa	Isohipertermica
CHPC010	606419	1639732	Umbrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	fina	Isohipertermica
CHPC011	606375	1640407	Ocrico	No hay	Entisols	Fluents	Ustifluents	Typic Ustifluents	Arenosa/arcillosa	Isohipertermica
CHPC012	606388	1639371	Ocrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC013	606309	1638875	Ocrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC014	605657	1638561	Ocrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC015	605000	1638144	Ocrico	No hay	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC016	605727	1637917	Ocrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina/arenosa	Isohipertermica
CHPC017	604509	1636722	Ocrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina/arenosa	Isohipertermica
CHPC018	606185	1637602	Ocrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina/arenosa	Isohipertermica
CHPC019	606576	1636809	Ocrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC020	606222	1635842	Umbrico	No hay	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC021	606089	1633154	Umbrico	No hay	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC022	606002	1634419	Umbrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC023	604957	1634907	Ocrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC024	605649	1635787	Ocrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC025	604996	1635606	Ocrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica

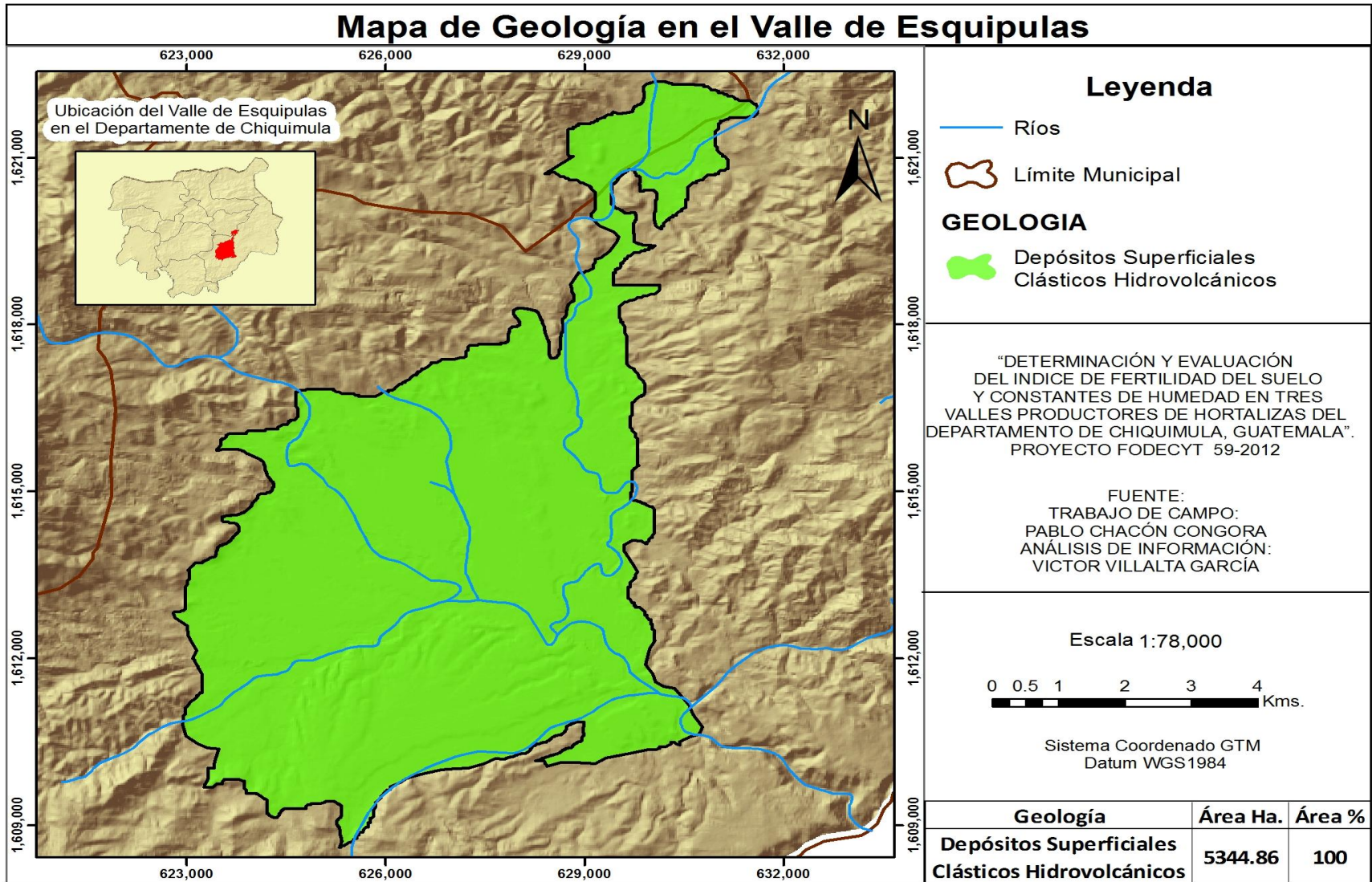
**Anexo 32.** Parte 2, resultados de las observaciones de campo hechas en el valle de Chiquimula.

PUNTO	CORDENADAS		EPIPEDON	ENDOPEDON	ORDEN	SUBORDEN	GRANGRUPO	TAXONOMIA	FAM/TEXTURA	FAM/TEMPERATURA
	X	Y								
CHPC026	604318	1635062	Umbrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC027	603354	1633995	Umbrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC028	602977	1632942	Umbrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina/Arenosa	Isohipertermica
CHPC029	604564	1633209	Umbrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina-Esqueletal/arcillosa	Isohipertermica
CHPC030	605460	1632942	Ocrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina/arenosa	Isohipertermica
CHPC031	606332	1631975	Umbrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina/Arenosa	Isohipertermica
CHPC032	604038	1633838	Umbrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC033	600894	1634632	Ocrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Arenosa	Isohipertermica
CHPC034	600595	1633123	Umbrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC035	601900	1633099	Umbrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC036	602364	1633767	Umbrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC037	601397	1631936	Ocrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina/arenosa	Isohipertermica
CHPC038	600430	1630954	Ocrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina/arenosa	Isohipertermica
CHPC039	600171	1629822	Ocrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC040	599747	1629280	Umbrico	No hay	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC043	604831	1630961	Umbrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina/Esqueletal-arcillosa	Isohipertermica
CHPC044	604493	1631732	Umbrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC045	603205	1631551	Umbrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC046	602372	1630197	Umbrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC047	601641	1630702	Umbrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC048	600855	1629319	Umbrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC049	601248	1627873	Ocrico	No hay	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC050	603370	1630733	Umbrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC051	604706	1632376	Ocrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC052	604965	1636266	Umbrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Humustepts	Typic Humustepts	Fina	Isohipertermica
CHPC053	605539	1636942	Ocrico	Cambico	Inceptisols	Ustepts	Dystrustepts	Typic Dystrustepts	Fina	Isohipertermica

Anexo 33. Mapa escala 1:78,000 de la familia textural de los suelos en el valle de Esquipulas.

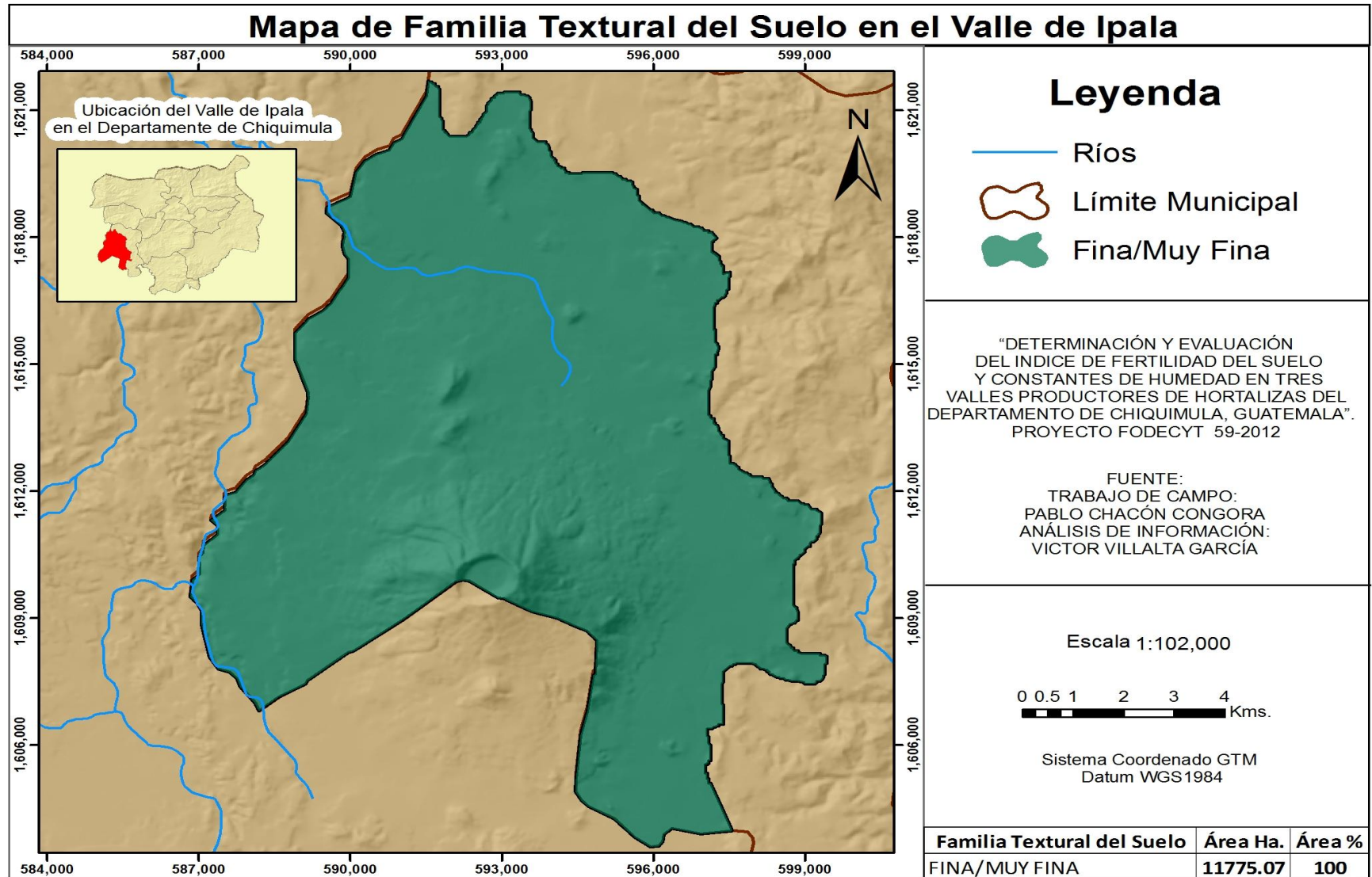


Anexo 34. Mapa escala 1:78000 de geología en el valle de Esquipulas.

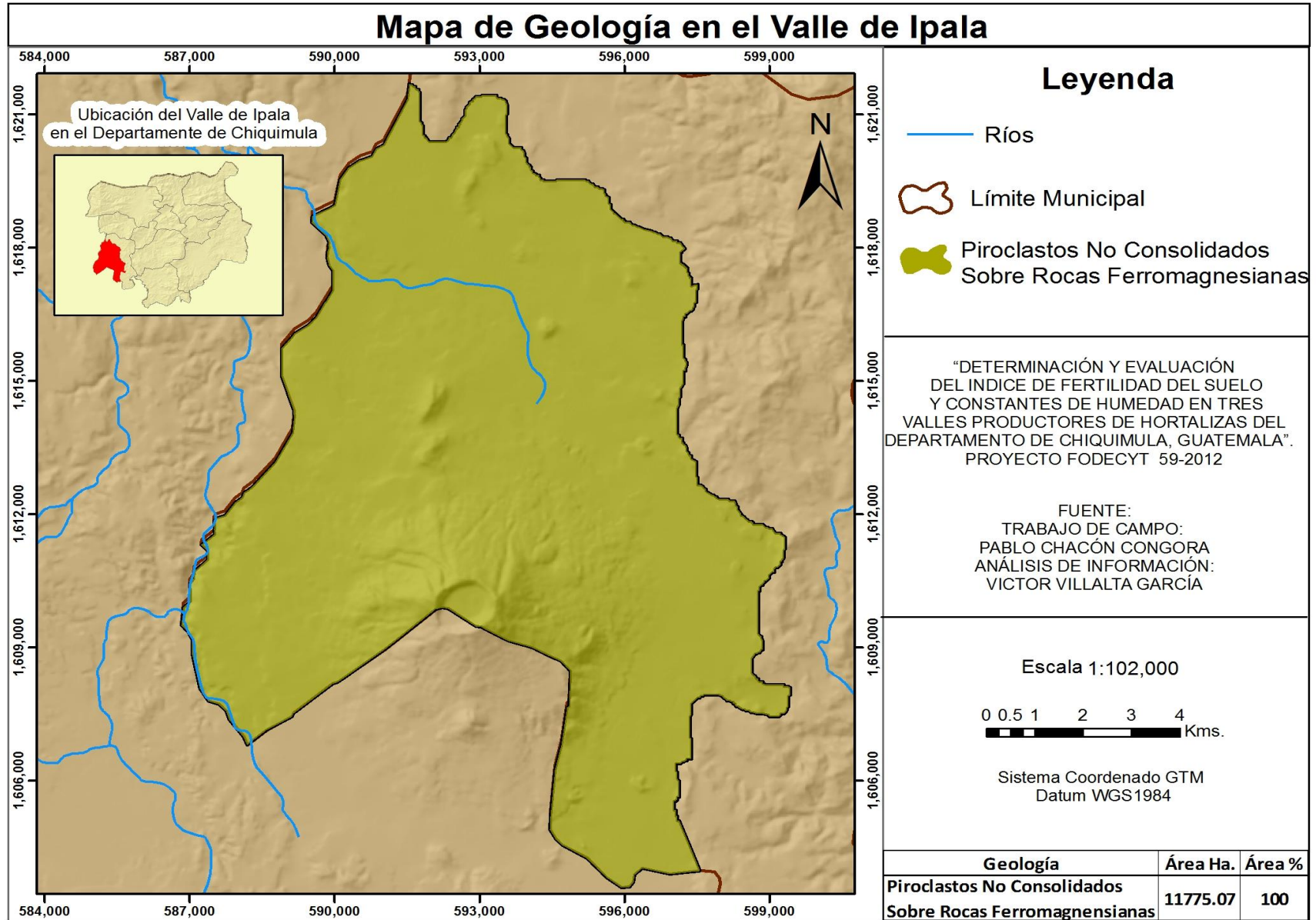




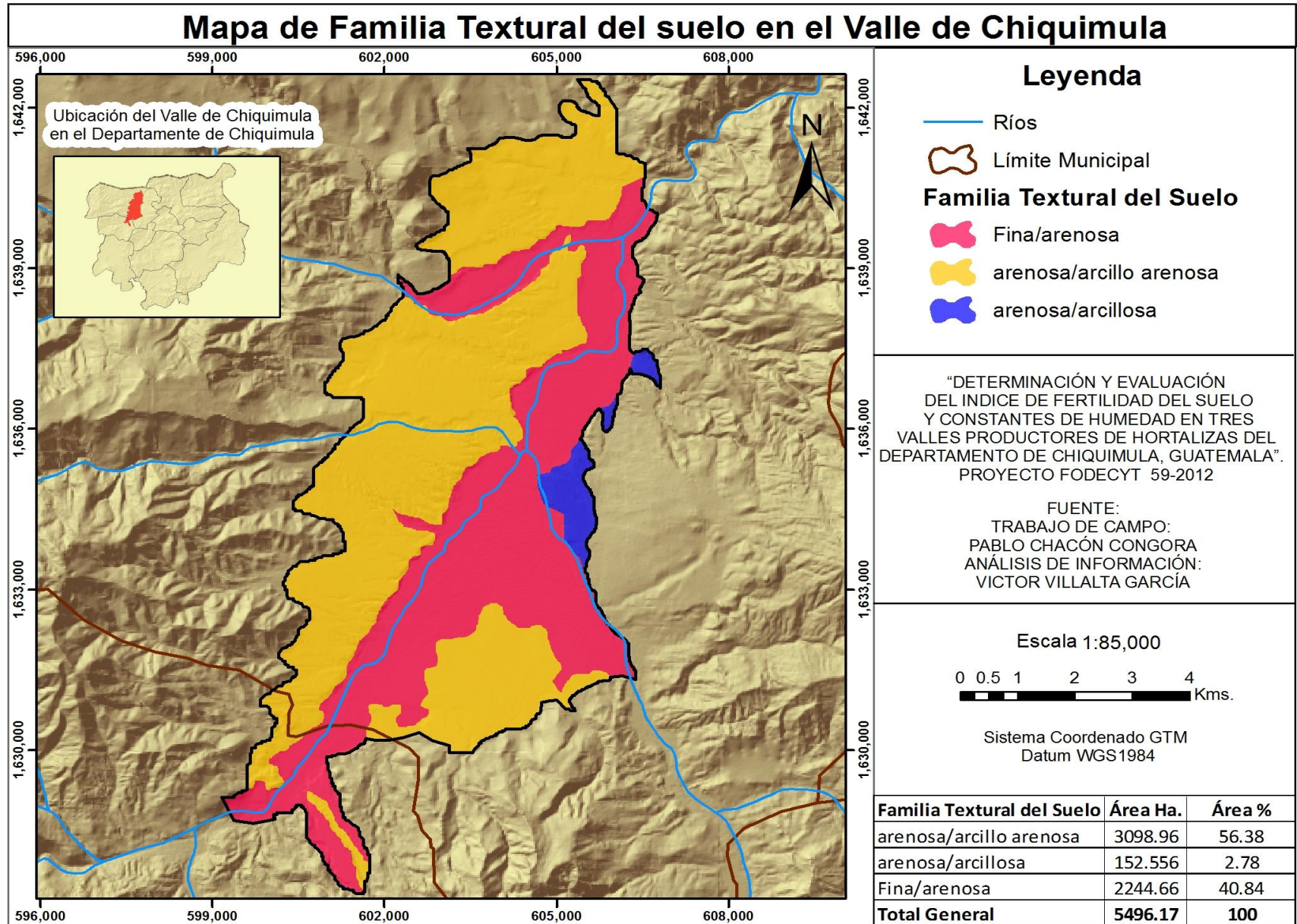
Anexo 35. Mapa escala 1:78000 de la familia textural de los suelos del valle de Ipala



Anexo 36. Mapa escala 1:78000 de la geología en el valle de Ipala.



Anexo 37. Mapa escala 1:78000 de la familia textural de los suelos del valle de Chiquimula.



Anexo 38. Mapa escala 1:78000 de la geología en el valle de Chiquimula.

