

**Estudio semidetallado de los suelos de la finca
Santa Lucía, Choluteca, Honduras, para el
cultivo de piñón (*Jatropha curcas*)**

Francisco Javier Escoto Durón

Zamorano, Honduras

Septiembre; 2009

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

**Estudio semidetallado de los suelos de la finca
Santa Lucía, Choluteca, Honduras, para el
cultivo de piñón (*Jatropha curcas*)**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Francisco Javier Escoto Durón

Zamorano, Honduras
Septiembre; 2009

Estudio semidetallado de los suelos de la finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras, para el cultivo de piñón (*Jatropha curcas*)

Presentado por:

Francisco Javier Escoto Durón

Aprobado:

Gloria Arévalo, M.Sc.
Asesora principal

Miguel Vélez, Ph. D.
Director Carrera de Ciencia y
Producción Agropecuaria

Carlos Gauggel, Ph.D.
Asesor

Raúl Espinal, Ph. D.
Decano Académico

Juan Carlos Quezada, Ing. en
Agroindustria Alimentaria.
Asesor

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

Abelino Pitty, Ph.D.
Coordinador del Área de Fitotecnia

RESUMEN

Escoto Durón, FJ. 2009. Estudio semidetallado de los suelos de la finca de Santa Lucía, Choluteca, Honduras, para el cultivo de Piñón (*Jatropha curcas*). Proyecto especial para optar al título de Ingeniero Agrónomo Zamorano, Honduras. 34 p.

El presente estudio se realizó en 575 ha, en la finca Santa Lucía, en el departamento de Choluteca, Honduras, mediante 219 barrenaciones y 19 calicatas descritas. Una vez identificado y caracterizado cada tipo de suelo, se clasificaron taxonómicamente y por aptitud de uso actual y potencial. Con el programa ArcGIS 9.0© se realizaron los mapas de suelos por familia textural, clase por aptitud actual, aptitud potencial y por unidades de manejo de suelo. La condición de los suelos está limitada por profundidad efectiva < 30 cm por la existencia de horizontes con texturas gruesas y arcillosas subsuperficiales compactadas y mal drenaje interno. Estos suelos se originaron por la superposición de capas de material alterno de texturas medias (franco) y grueso (arenas y gravas) hasta 30 cm sobre arcillas finas y muy finas que presentan agrietamiento en verano y moteaduras que denotan el mal drenaje interno. Estas características hacen que sean alfisoles. Actualmente son clase IV por profundidad efectiva, textura, sodio y mal drenaje pero si se mejora la profundidad efectiva, el mal drenaje y el exceso de sodio, potencialmente mejoran su condición, pero por textura se mantienen en clase IV.

Palabras clave: Alfisol, compactación, grietas, mal drenaje, profundidad efectiva.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de cuadros y figuras.....	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	13
4. CONCLUSIONES	32
5. RECOMENDACIONES.....	33
6. LITERATURA CITADA	34

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro

1. Ubicación de los perfiles del suelo descritos en la finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras, 2009.	9
2. Características de suelos para clasificar su aptitud de uso	11
3. Descripción de las características morfológicas y físicas de los suelos de la finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras, 2009.....	17
4. Propiedades químicas del primer y segundo horizonte de los suelos de la finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras, 2009.....	25
5. Clasificación taxonómica y clases por aptitud actual y potencial de los suelos de la finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras, 2009.....	27
6. Descripción por aptitud de uso de los suelos de la finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras, 2009.	30

Figura

7. Mapa del área de estudio de la finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras, 2009.	4
8. Mapa de curvas a nivel de la finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras, 2009.	5
9. Mapa de ubicación de los lotes de la finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras, 2009.	6
10. Mapa de ubicación de las barrenaciones realizadas en la finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras, 2009.....	7
11. Mapa de ubicación de las calicatas realizadas en la finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras, 2009.	8
12. Vertic Haplustalf franco/grueso/muy fino, perfiles 3,4 y 18 y Aquertic Haplustalf franco/grueso/muy fino perfiles 5, 11, 13, 14 y 16. Finca Santa Lucía.....	14
13. Psammentic Haplustalf grueso/muy fino 6, 7 y 10 Psammentic Aquic Haplustalf y 9 17 y 19. Finca Santa Lucía.	15

14. Vertic Haplustalf (Fina/gruesa)/ muy fina 1, Aquertic Haplustalf (Fina/gruesa)/ muy fina, perfil 15. Finca Santa Lucía.	16
15. Aquertic Haplustalf muy fino 2, 8, 12. Finca Santa Lucía.	17
16. Mapa de suelos por familia textural de la finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras, 2009.	18
17. Mapa de uso actual por textura, profundidad efectiva, drenaje y sodio en la finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras, 2009.....	28
18. Mapa de aptitud potencial por textura de la finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras, 2009.	29
19. Mapa de unidades de manejo de suelos de la finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras, 2009.	31

1. INTRODUCCIÓN

El suelo es un cuerpo natural tridimensional, parte de un ecosistema. Su estudio debe iniciarse en el campo con una observación detallada y precisa, tanto del suelo en su conjunto, como del medio en el que se halla. Desde el punto de vista cartográfico y atendiendo a las aplicaciones agronómicas, ecológicas, medio ambientales, en arquitectura del paisaje u otras, deberán seleccionarse y estudiarse suelos representativos de cada una de las unidades que sea posible subdividir un determinado paisaje, de acuerdo con la escala de trabajo (Porta *et al.* 2003).

El perfil del suelo es un corte vertical que permite estudiar el suelo en su conjunto desde su superficie hasta el material originario. Al observar un perfil pueden distinguirse capas que se denominan horizontes. Cada uno de ellos suele tener características y propiedades químicas diferentes y de ahí la importancia de su identificación para estudiarlos, describirlos y muestrearlos separadamente (Porta *et al.* 2003).

Conocer las características químicas, físicas, biológicas y morfológicas de un suelo permite determinar si puede lograr el desarrollo normal de los cultivos, e identificar las limitantes que lo restringen.

El suelo es un recurso que no se puede crear ni aumentar, pero que es susceptible al deterioro y desgaste. El uso sostenible del suelo depende de la planificación y del diseño de prácticas específicas de manejo del mismo. Para este fin son necesarios cuatro elementos: información (levantamiento de suelos), ordenamiento, sistematización de los datos (sistemas de evaluación de las tierras y sus usos) y conceptos específicos para determinar la calidad del suelo (Cortés y Málaga 1984).

El estudio semidetallado de suelos es una densidad de observaciones que se realizan mediante barrenaciones cada 1.5 ó 3 ha donde se determina el tipo de textura existente en el área de estudio, luego mediante calicatas se determina la aptitud para uso actual y potencial (Ládon 1996).

La *Jatropha curcas* se cree originaria de Centro América y crece en todos los países tropicales. Es una planta que crece relativamente rápido según el clima y vive más de 30 años, durante los cuales produce semillas con un contenido de aceite entre 28 y 36 por ciento (Francis *et al.* 2005).

Una de las ventajas naturales de esta planta, de la familia de las Euphorbiaceae, frente a otros carburantes verdes o renovables, es su capacidad para resistir condiciones climatológicas extremas. El cultivo de *Jatropha* tiene la particularidad de ser altamente noble en el sentido de que no requiere de suelos ricos para su desarrollo, sino más bien se cultiva en tierras deterioradas, de bajo valor comercial, contribuyendo a la

reforestación, restauración de los suelos, mejoramiento del medio ambiente y captación de CO₂, además soportar largas temporadas de escasez hídrica (Heller 1996).

Para su crecimiento óptimo requiere más de 600 mm de agua al año, salvo en zonas donde la humedad del aire sea muy elevada, tal y como sucede en el país Cabo Verde, donde puede crecer con sólo 250 mm. Esta planta no soporta las temperaturas bajas, se adapta a una temperatura media de más de 25 °C (Heller 1996).

Las tierras donde la empresa Agroipsa cultiva piñón están ubicadas en el sur de Honduras, en el departamento de Choluteca. Estas tierras eran usadas para pastoreo extensivo de ganado y la empresa decidió comprar estos terrenos ya que el cultivo de piñón se adapta a suelos pobres de nutrientes y degradados. Con el cultivo de piñón se contribuirá a la reforestación que es uno de los objetivos de la empresa.

El objetivo general de este estudio fue realizar el levantamiento de suelos a nivel semidetallado de la finca Santa Lucía, para diseñar prácticas de manejo de acuerdo a sus condiciones para la producción de *Jatropha curcas*. Los objetivos específicos fueron: Determinar las características morfológicas, físicas y químicas de los suelos típicos y representativos de la zona propuesta para el cultivo de piñón (*Jatropha curcas* L.). Clasificar la aptitud de uso del suelo en las condiciones actuales. Realizar mapas por aptitud de suelos. Recomendar prácticas de manejo de suelos según su condición.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO

El estudio se llevó a cabo de febrero a abril de 2009 en la Finca Santa Lucía, ubicada 12 km al oeste de Choluteca (Figura 1), a una altura promedio entre 10 y 4 msnm (Figura 2), con una precipitación y una temperatura promedio anual de 1700 mm y 29 °C, respectivamente.

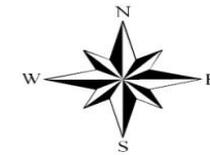
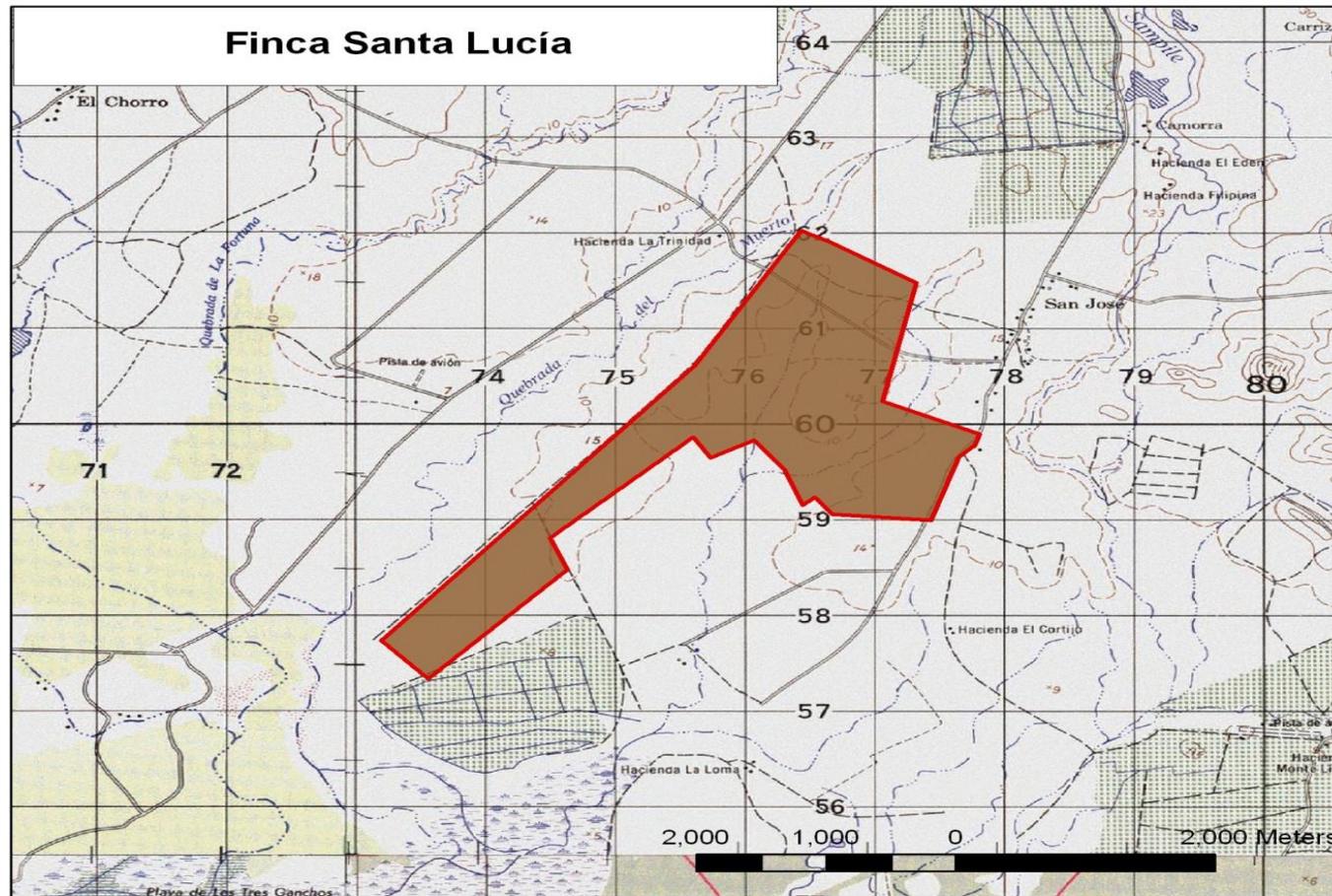
El estudio se realizó en una extensión de 555.6 ha conformadas por los lotes denominados San José I, San José II, El aterrizaje, Texas I, Texas II, Texas III, Holanda I, Holanda II, La angostura y La Bodega (Figura 3).

2.2 ESTUDIO DE SUELOS

Se realizó un estudio semidetallado de suelos por medio de barrenaciones y apertura de calicatas, con una barrenación cada 1.5 ha utilizando el método de cuadrícula. Se realizaron 219 barrenaciones (Figura 4), distanciadas a 150 X 150 m, en dirección de los ejes de las coordenadas geográficas. En cada barrenación se observó la profundidad del suelo, el número de horizontes y en cada uno de éstos se midió grosor, textura y color.

Con la información recopilada en las barrenaciones, se determinó la familia textural para preparar un mapa de grupos texturales y definir áreas homogéneas y representativas que fue la base para ubicar los lugares para realizar calicatas. Cada calicata representó un suelo específico. Se realizaron 19 calicatas (Figura 5), distribuidas en toda la finca, de tal forma que permitieran describir y confirmar los tipos de suelos encontrados con las barrenaciones. Se referenció la ubicación de cada calicata (Cuadro 1).

Las calicatas tuvieron dimensiones de 1 m de ancho, 1 m de largo y 1 m de profundidad o hasta encontrar estratos impenetrables. Las características morfológicas y físicas que se observaron en las calicatas fueron: número de horizontes y grosor de cada uno. En cada horizonte se determinó: textura, estructura, pedregosidad, color, consistencia, poros, presencia de raíces, resistencia a la penetración de raíces, límites entre horizontes y profundidad efectiva.



Proyección: UTM
 DATUM: 16 N WGS84
 1:50,000

Leyenda

- Perímetro Finca
- Área de estudio

Área Total: 555.6 ha

Autor: Francisco Escoto
 Fecha: 25 de Sept. 2009

Figura 1. Mapa del área de estudio de la finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras, 2009.

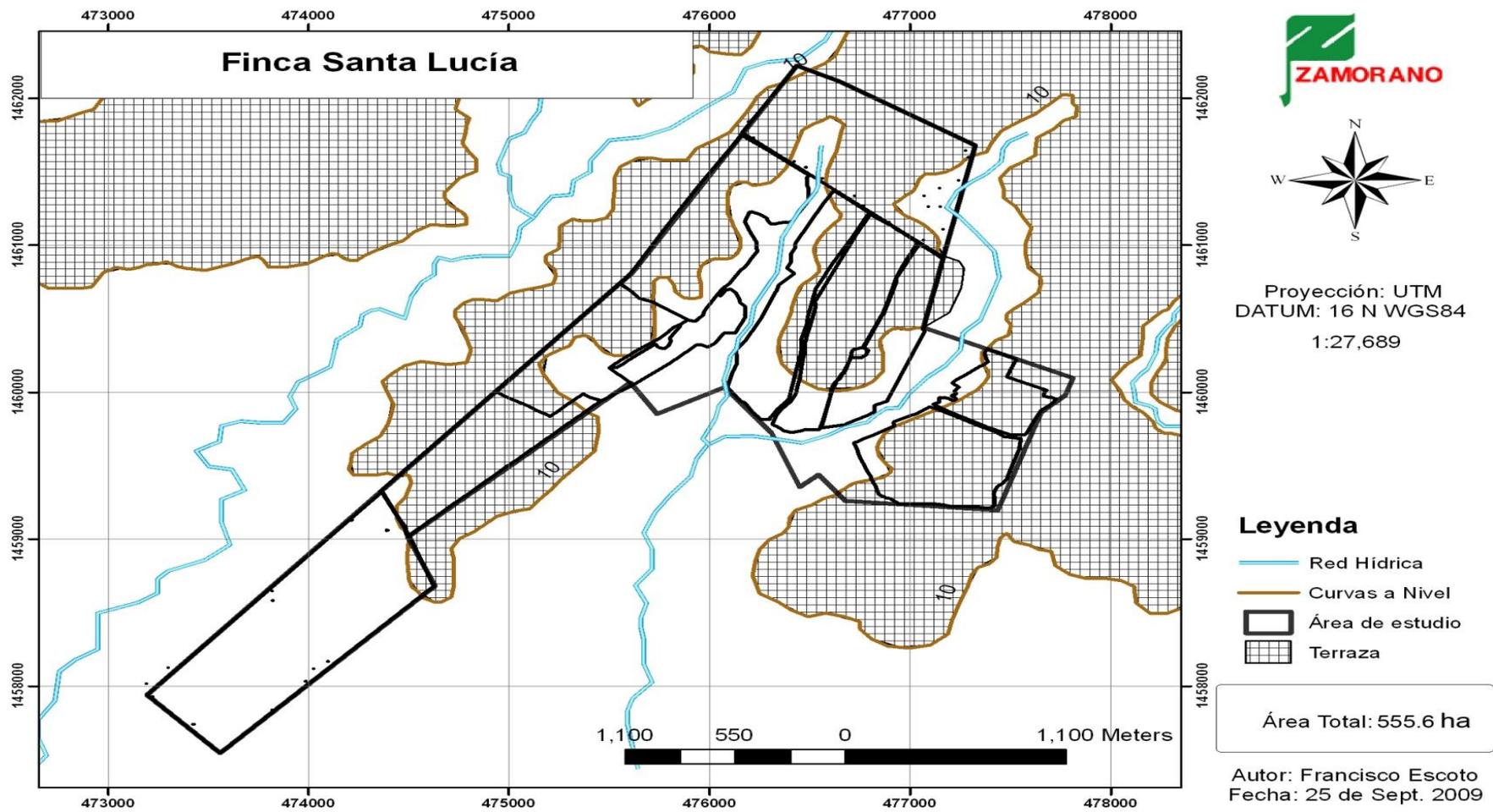


Figura 2. Mapa de curvas a nivel de la finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras, 2009.

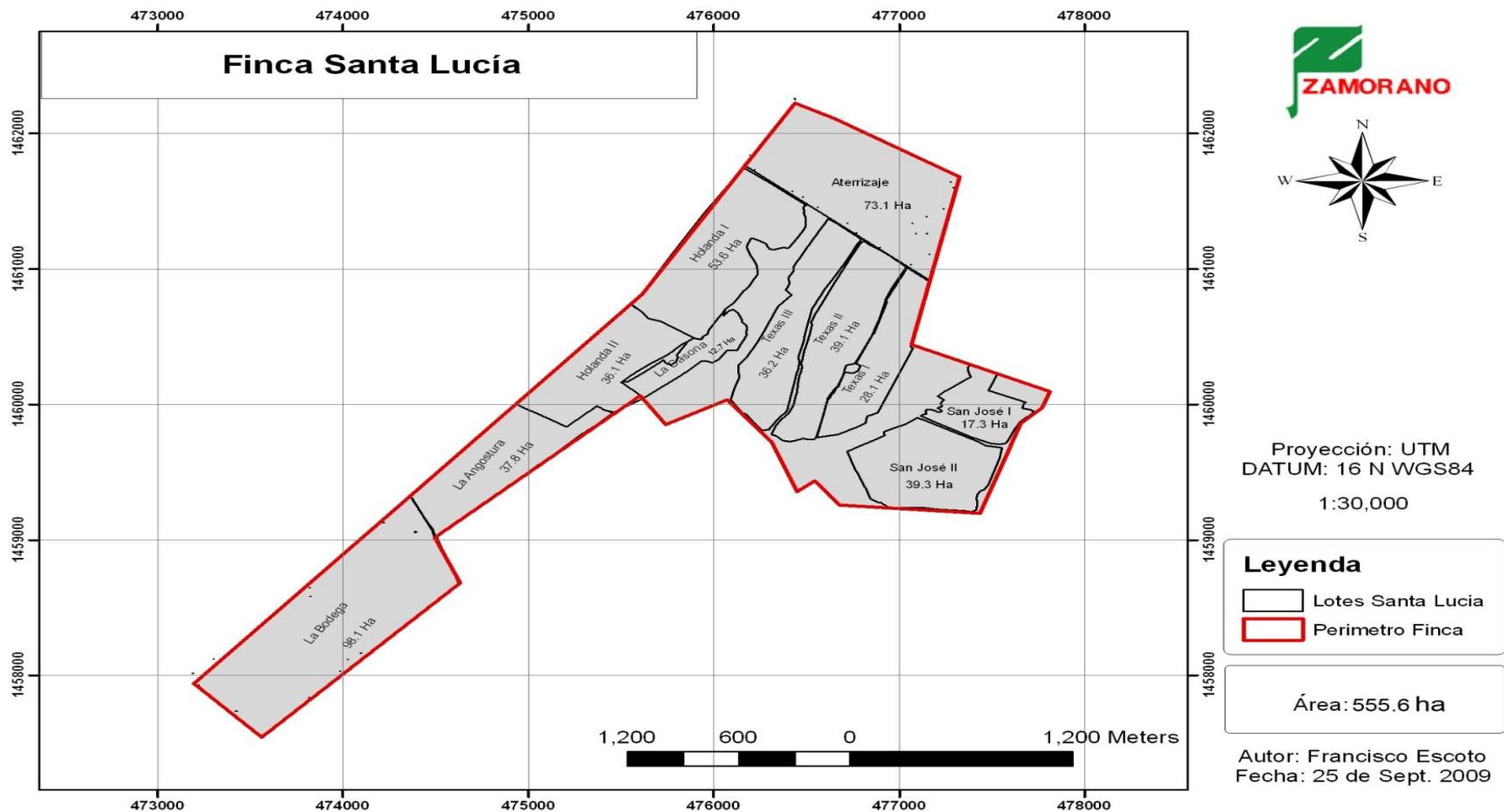


Figura 3. Mapa de ubicación de los lotes de la finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras, 2009.

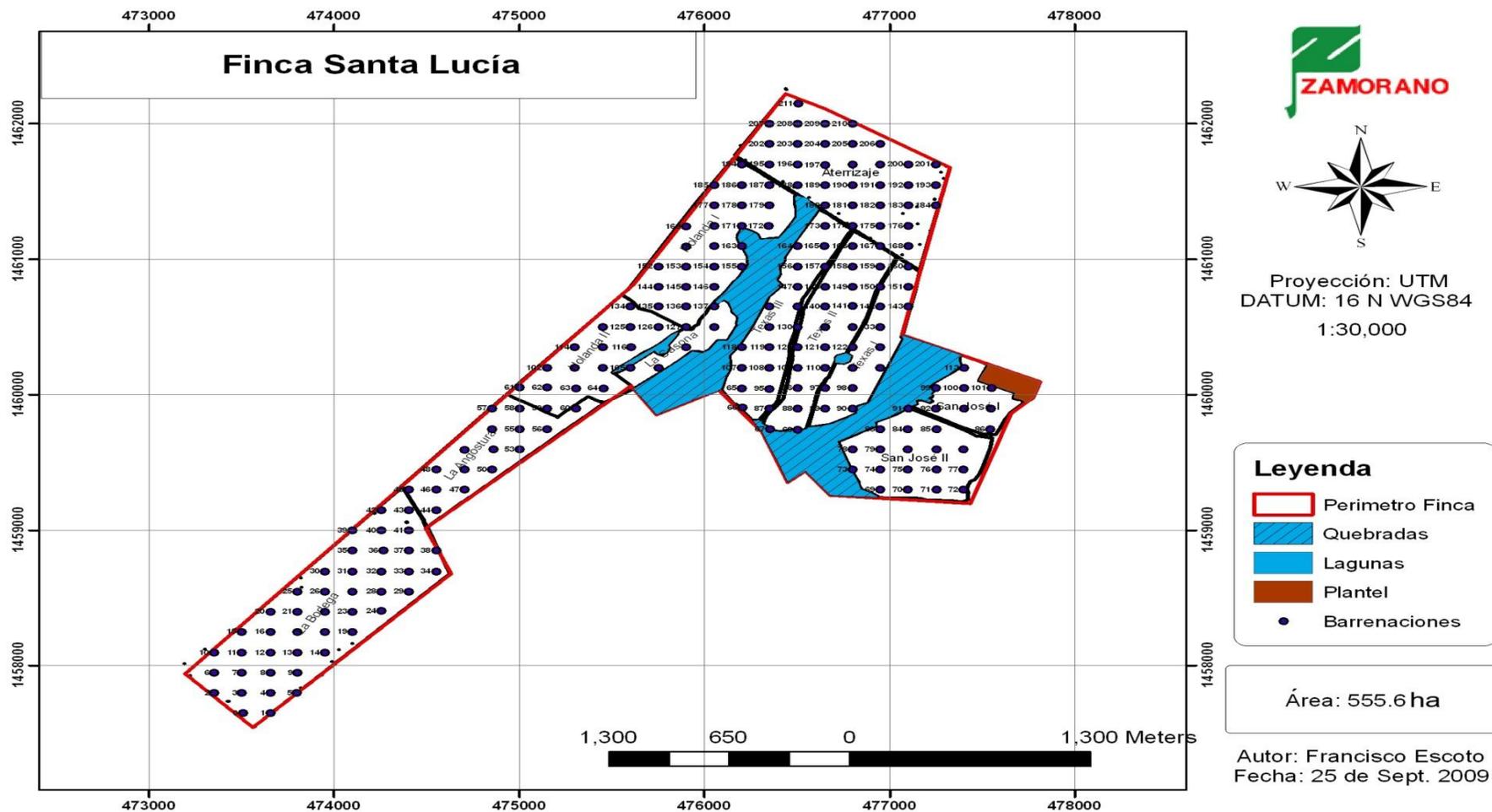


Figura 4. Mapa de ubicación de las barrenaciones realizadas en la finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras, 2009.

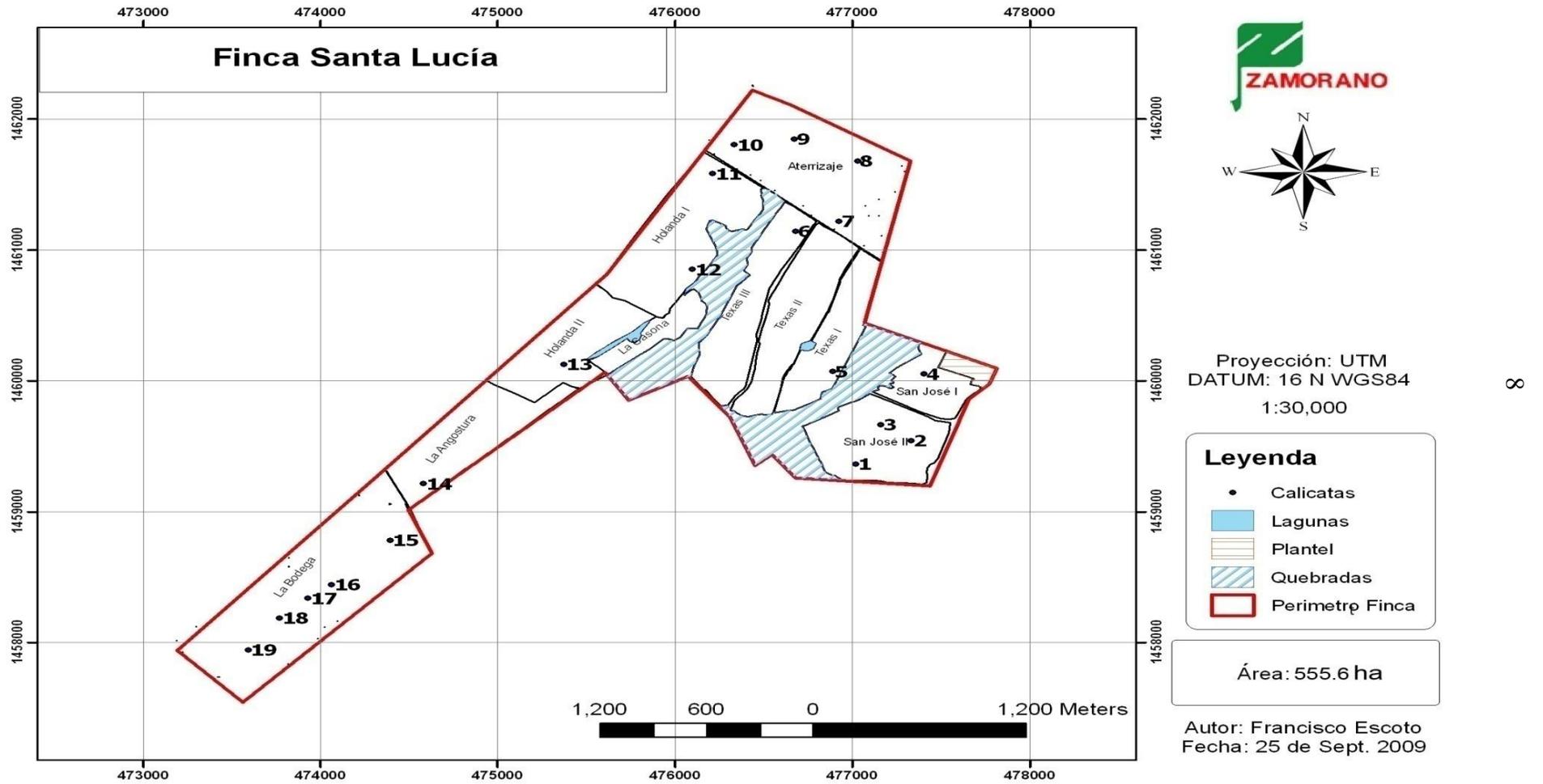


Figura 5. Mapa de ubicación de las calicatas realizadas en la finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras, 2009.

Cuadro 1. Ubicación de los perfiles del suelo descritos en la finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras, 2009.

Calicata	Lotes	Coordenadas	
		X	Y
1	San José 2	477812.46	1460097.75
2	San José 2	477066.05	1460442.43
3	San José 2	477325.92	1461680.19
4	San José 1	476649.13	1462113.90
5	Texas 1	476435.55	1462224.68
6	Texas 3	475615.70	1460815.39
7	Aterrizaje	474277.89	1459225.37
8	Aterrizaje	473193.07	1457939.29
9	Aterrizaje	473559.91	1457542.65
10	Aterrizaje	474629.54	1458681.31
11	Holanda 1	474494.40	1459016.28
12	Holanda 1	475602.98	1460065.86
13	Holanda 2	475738.23	1459853.77
14	La angostura	476072.48	1460034.72
15	La Bodega	476309.98	1459724.25
16	La Bodega	476448.11	1459355.50
17	La Bodega	476544.50	1459438.36
18	La Bodega	476676.78	1459260.07
19	La Bodega	477435.21	1459197.99

2.3 ANÁLISIS QUÍMICO

En las 19 calicatas se tomaron muestras de suelo. Las muestras fueron del primer y segundo horizonte que se mezclaron para obtener una muestra compuesta. Se analizaron en el laboratorio donde se determinó: pH, contenido de materia orgánica (Método de Walkley & Black), nitrógeno (5% de la materia orgánica), capacidad de intercambio catiónico efectiva (método de sumatoria de bases y acidez intercambiable), saturación de bases (esto se realizó mediante la sumatoria de bases dividido por la capacidad de intercambio catiónico y luego multiplicado por 100 para obtener el resultado en porcentaje), fósforo, potasio, calcio, magnesio, sodio (solución extractora Mehlich 3) (Arévalo y Gauggel 2006).

2.4 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LOS SUELOS

Con la información de las propiedades físicas y químicas se realizó la clasificación taxonómica de cada suelo, utilizando la metodología descrita por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA 2006), la cual identifica y define las siguientes categorías: epipedón, endopedón, orden, suborden, gran grupo, subgrupo y familia textural.

2.5 CLASIFICACIÓN DE SUELOS POR APTITUD DE USO

Los suelos también fueron clasificados según el sistema de clases por aptitud de uso, con la metodología definida por el USDA (2006) que establece categorías con base en las limitantes que presenta el suelo.

2.5.1 Definición de clases de suelos

La clase determina si un suelo es apto o no, para utilizarse en agricultura. Se define como la característica más limitante para el uso del suelo para actividades agrícolas o forestales (Cubero 2001). Para este estudio se definieron cuatro clases de suelo:

Clase I. En estos suelos no se observan limitaciones, aquí los costos de producción incrementan por la necesidad de implementar prácticas de manejo y conservación de suelo (Cubero 2001). Estos suelos son muy profundos (>120 cm), con texturas francas, franco limosas, franco arenosas finas y limosas, un porcentaje de sodio intercambiable < 3 y un drenaje interno bueno.

Clase II. En estos suelos se observan limitaciones leves, que solas o combinadas, reducen la posibilidad de elección de actividades o incrementan los costos de producción por la necesidad de implementar prácticas de manejo y conservación de suelos (Cubero 2001). Estos suelos son profundos (90 – 120 cm), con texturas arenas francas finas, franco arenosas medias y franco arenosas gruesas, un porcentaje de sodio intercambiable entre 3.1 y 7 y un drenaje interno moderadamente alto.

Clase III. En esta clase observan limitaciones moderadas solas o combinadas, que reducen la elección de los cultivos o incrementa los costos de producción por necesidad de prácticas de adecuación del suelo. Para desarrollar los cultivos anuales se requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y agua (Cubero 2001). Los suelos de esta clase son moderadamente profundos (60 – 90 cm), con texturas arenosas, arenas francas medias, arenas francas gruesas, franco arcillosos muy finas, franco arcillo limosas muy finas y franco arcillo arenosas, un porcentaje de sodio intercambiables entre 7.1 y 15 y un drenaje interno moderadamente lento.

Clase IV. Los suelos de esta clase presentan fuertes limitaciones, que solas o combinadas, restringen su uso a vegetación semipermanente y permanente. En forma ocasional pueden desarrollarse cultivos anuales, pero necesitan prácticas muy intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas (Cubero 2001). Estos suelos son poco profundos (<30 cm), con texturas; franco arcillosas finas, arcillo arenosas, franco arcillo limosas finas, arcillo limosa y arcillosas, un porcentaje de sodio intercambiable >15.1 y un drenaje interno lento o muy lento.

2.5.2 Subclase

Hace mención al tipo de limitaciones o de prácticas de conservación necesarias en cada clase y están determinadas por la(s) ó limitante(s) que presenta cada suelo.

En el presente estudio se consideraron como factores limitantes: textura (t), profundidad efectiva (pe), porcentaje de sodio intercambiable (PSI) y drenaje (d). (Cubero 2001) (Cuadro 2).

Los criterios para establecer las subclases fueron:

Profundidad efectiva. Este parámetro se consideró hasta encontrar la presencia de cualquier factor limitante que impida el desarrollo de raíces de manera normal. Esta limitante puede ser: presencia de un horizonte endurecido (resistencia a la penetración $\geq 3.5 \text{ kg/cm}^2$), fragmentos de roca o material grueso dentro del perfil a diferentes profundidades.

Textura. De los dos primeros horizontes una se determinó en el laboratorio (método de Bouyoucos) y de los horizontes subsuperficiales la textura fue determinada al tacto.

Sodio intercambiable (%). **PSI.** El sodio en estos suelos es muy alto por lo que causa pérdida de la estructura del suelo y una intoxicación a la planta.

Drenaje. El drenaje interno del suelo se clasificó según los parámetros descritos por la FAO 2006, donde se califica la rapidez con la que el agua se desplaza por escurrimiento superficial o por movimiento a través del perfil hacia espacios subterráneos. Drenaje bueno es aquel donde el agua se mueve fácilmente de la parte superficial hacia espacios subterráneos, un drenaje moderadamente excesivo el agua tiene un movimiento rápido de la parte superficial hacia espacios subterráneos, un drenaje moderadamente lento es cuando existe humedad excesiva por periodos cortos y un drenaje lento o muy lento es cuando existen moteos en los horizontes subsuperficiales entre 60 a 90 cm.

Cuadro 2. Características de suelos para clasificar su aptitud de uso.

Clase por aptitud	Parámetro evaluado			
	(Pe)	(t)	(PSI)	Drenaje
I	Muy profundo (mayor 120 cm)	F,FL, L,FAf	< 3	Bueno
II	Profundo (90 - 120 cm)	AFf, FAm, FAg	3.1-7	Moderadamente Excesivo
III	Moderadamente profundo (60 - 90 cm)	A,FAr-, FArL-,FArA-, AFm, AFg.	7.1-15	Moderadamente lento
IV	Poco profundo (30 - 60 cm)	Far+, FArL+, FArA, Ar, ArA, ArL	>15.1	Lento ó muy lento

Simbolos. Pe: Profundidad efectiva,t; textura, PSI; Porcentaje de sodio intercambiable F: franco, FL: franco limoso, L: Limoso, FAf: franco arenosa fina, AFf: arena franca fina, FAm: franco arenosa media, FAg: franco arenosa gruesa, FAr: franco arcillosa, FArL; franco arcillo limoso, FArA: franco arcillo arenoso, A: arenosa, AFm: arenosa franco media, AFg: arenosa franco gruesa, FArmf: franco arcillosa muy fina (>35% arcilla), Ar: arcillosa (<60% y >60% arcilla) ArA: arcillo arenosa, ArL: arcillo limosa.

2.6 UNIDADES DE MANEJO

Son subdivisiones de las subclases, que presentan limitaciones del mismo tipo o diferencias menores en necesidades de conservación y que pueden ser manejadas de manera similar (Gallegos 1997). Con base en estas subclases se dieron las recomendaciones de manejo para cada una.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 USO DE LA TIERRA

La tierra en el área estudiada esta cultivada con piñón (*Jatropha curcas*). La plantación varía en edad en los diferentes lotes. En San José I y San José II la edad es de 3 años, en El Aterrizaje, Texas I, Texas II, Texas III, Holanda I, Holanda II y La angostura de 2 años, La bodega está sin cultivar.

3.2 PROPIEDADES MORFOLÓGICAS DE LOS SUELOS

Los suelos se caracterizan por sucesión de horizontes con texturas variadas y contrastantes que limitan el drenaje. Las sucesiones encontradas son:

Franco/grueso/muy fina. Son suelos donde en la parte superficial se encuentra un horizonte Ap con texturas francas sucedido por un horizonte C o E donde la textura es gruesa (arenosas) y en la parte subsuperficial se encuentra un horizonte 2Btb con texturas muy finas (arcillosas) compactadas y con presencia de grietas observadas en las calicatas 3, 4 y 18 y en las calicatas 5, 11, 13, 14 y 16 se observa un horizonte 2Btgb con presencia de moteos de color gris evidenciando un mal drenaje interno (Figura 6).

Grueso/muy fino. En las calicatas 6, 7 y 10 se encuentran suelos donde la parte superficial hay un horizonte Ap, E o C con texturas gruesas (franco arenosa y arenas) y en la parte subsuperficial se encuentra un horizonte 2Btb con texturas muy finas (arcillosas), en las calicata 9, 17 y 19 se observa un horizonte 2Btgb con presencia de moteos de color gris evidenciando un mal drenaje interno (Figura 7).

Fina/gruesa/muy fina. En las calicatas 9, 17 y 19 se encuentran suelos donde la parte superficial hay un horizonte Ap con texturas finas (arcillosas) sucedido por un horizonte C con texturas gruesa (arenosas) y un horizonte subsuperficial 2Btb con texturas muy finas (arcillosas) compactadas y con presencia de grietas (Figura 8).

Muy fino. En las calicatas 2, 8 y 12 se encuentran suelos donde la textura dominante es arcillas compactada y con un mal drenaje interno evidenciado por moteos de color gris (Figura 9).

3.3 DISTRIBUCIÓN DE LOS SUELOS.

Los suelos en el área de estudio presentan variaciones en morfología y textura. Las texturas dominantes son el franco arenoso y arenas francas/ suelos arcillosos con morfología (Ap/C/Btb/Btgb) predominando sucesiones de horizontes con drenaje moderadamente lento a lento (Figura 10).

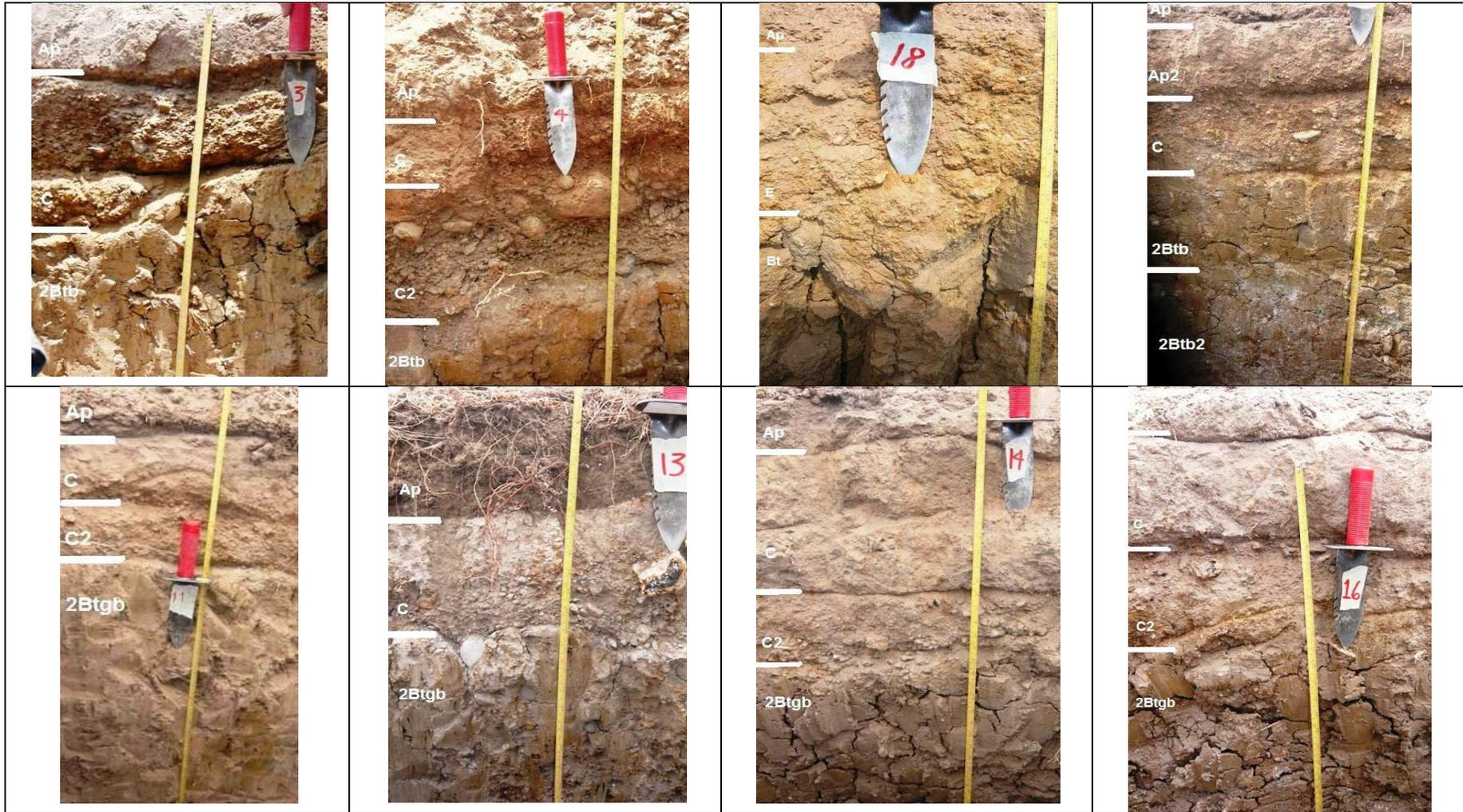


Figura 6. Vertic Haplustalf franco/grueso/muy fino, perfiles 3,4 y 18 y Aquertic Haplustalf franco/grueso/muy fino perfiles 5, 11, 13, 14 y 16. Finca Santa Lucía.

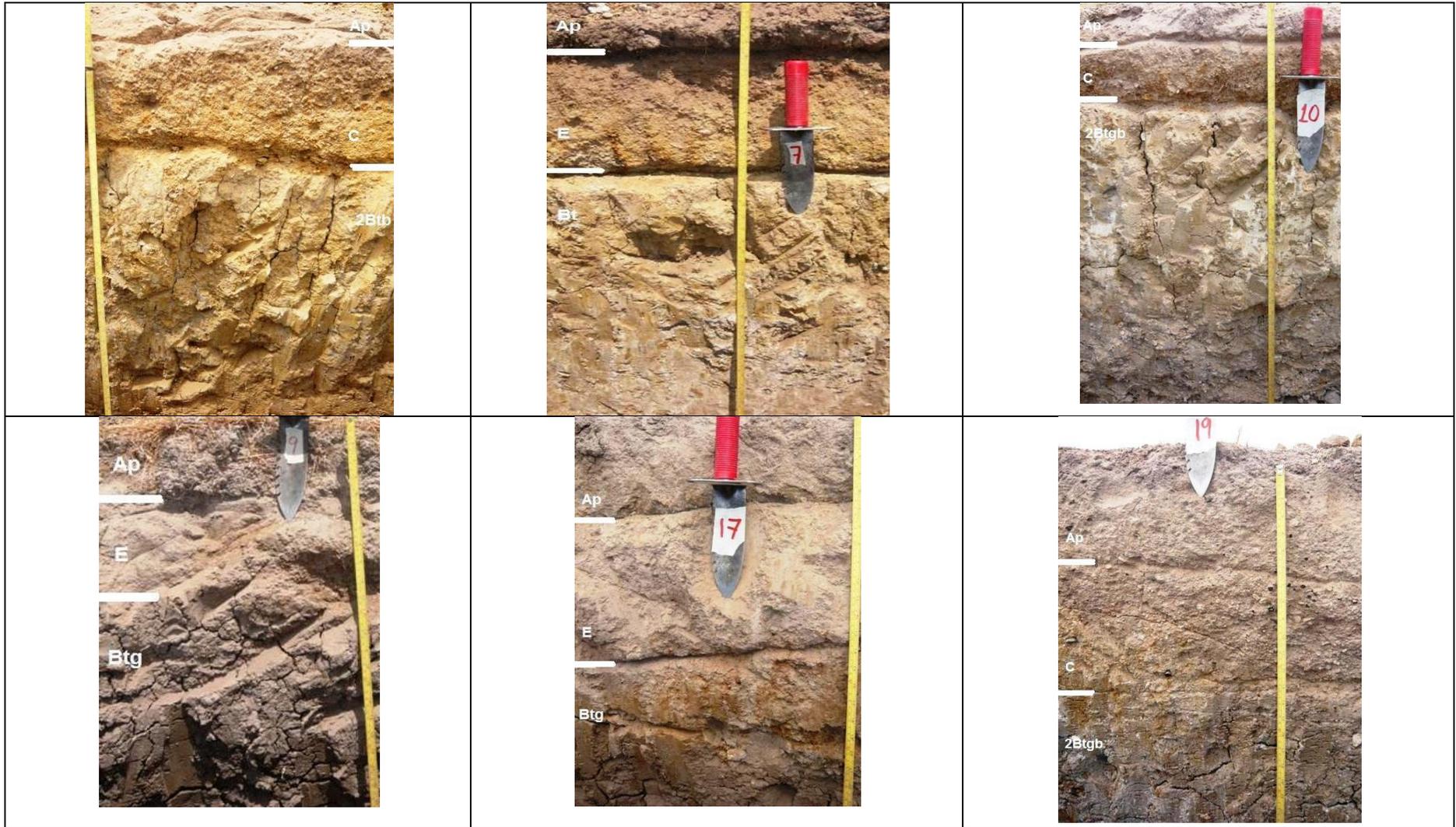


Figura 7. Psammentic Haplustalf grueso/muy fino 6, 7 y 10 Psammentic Aquic Haplustalf y 9 17 y 19. Finca Santa Lucía.



Figura 8. Vertic Haplustalf (Fina/gruesa)/ muy fina 1, Aquertic Haplustalf (Fina/gruesa)/ muy fina, perfil 15. Finca Santa Lucía.

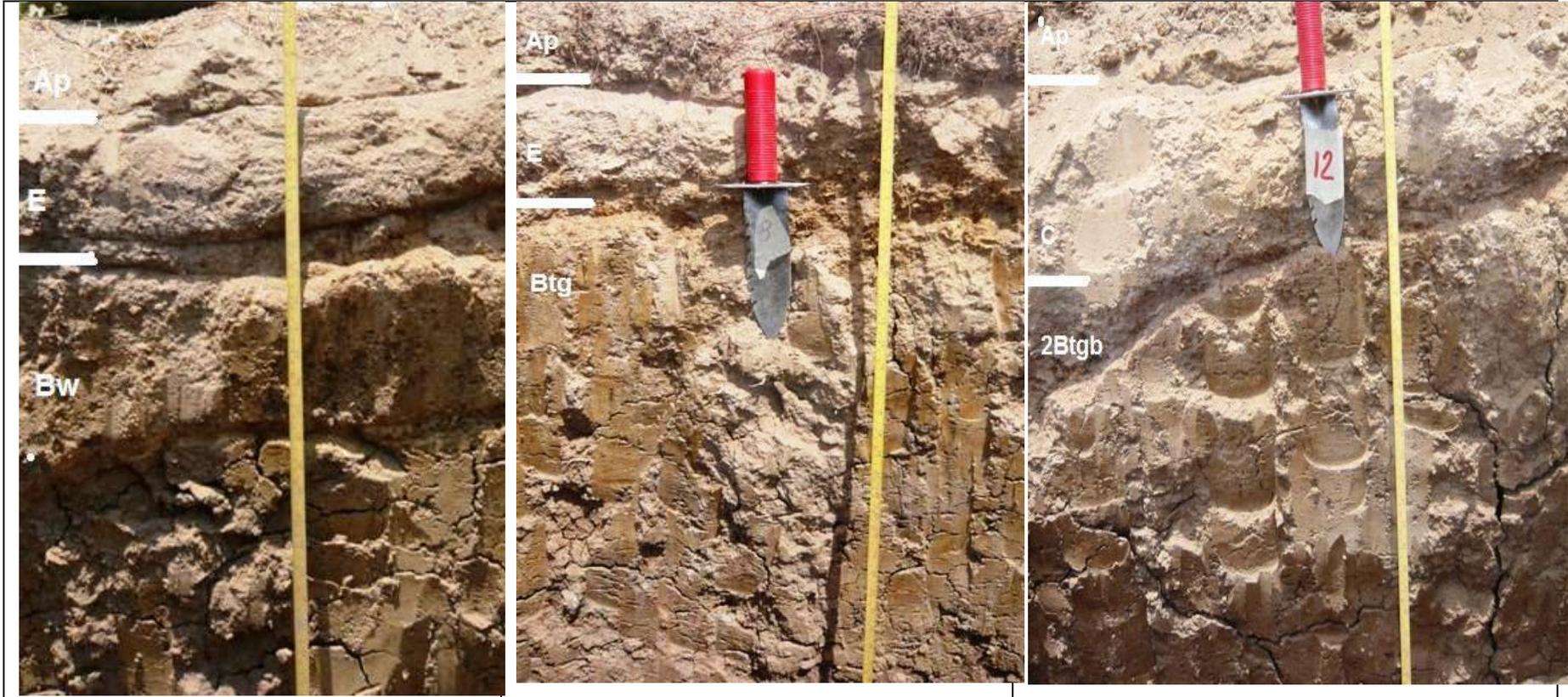


Figura 9. Aquertic Haplustalf muy fino 2, 8, 12. Finca Santa Lucía.

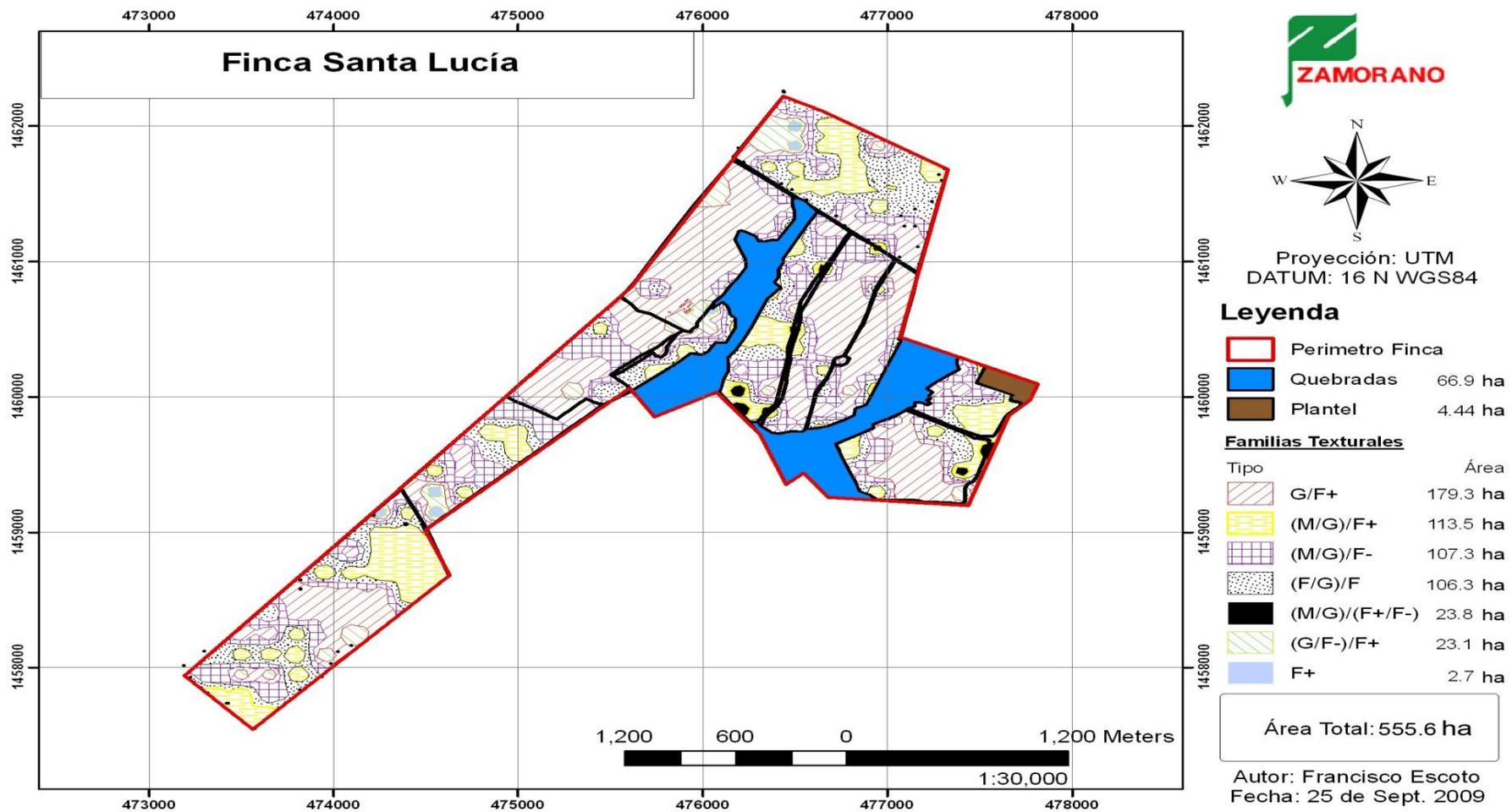


Figura 10. Mapa de suelos por familia textural de la finca Santa Lucía, Choluteca, Hoduras, 2009.

3.4 PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS SUELOS

Profundidad efectiva. Las 19 calicatas presentaron una profundidad efectiva ≤ 30 cm (superficial). La limitante principal es la textura seguida de la compactación del suelo (Cuadro 3).

Pedregosidad. En los suelos descritos no se encontraron problemas por pedregosidad dentro del perfil, excepto en la calicata 4 donde se encontró cascajos y guijarro (Cuadro 3).

Textura. En la mayoría de lugares se observó la presencia de texturas franco arenoso, arenas francas y franco arcilloso en los primeros 20 a 30 cm de suelo, seguido de una serie de horizontes subsuperficiales con texturas más finas (arcillosas) que presentaban agrietamientos por su contenido de arcillas expansivas (Cuadro 3).

Color. Los colores dominantes fueron: 2.5YR, 7.5YR y 10YR. En estos suelos prevalecen los colores pardos oscuros y oscuros con un alto croma (≥ 3) y bajo valor (≤ 4) como consecuencias de condiciones de mal drenaje, evidenciándolo la presencia de moteos de color rojo en los horizontes subsuperficiales arcillosos (calicatas 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19) (Cuadro 3).

Estructura. La estructura en forma migajosa y granular es la más común en la parte superficial en toda el área de estudio y bloques angulares de diferente tamaño en la parte subsuperficial y prismas muy gruesos en los horizontes Btb y Btgb (Cuadro 3).

Consistencia. En los suelos del área de estudio la consistencia en húmedo muy firme, es la dominante y en seco predominan los suelos duros y muy duros (Cuadro 3).

Poros. Relacionados con el movimiento del agua dentro del perfil del suelo, en los horizontes superiores, hasta encontrar limitantes a la profundidad efectiva, se encuentran poros de todos los tamaños en cantidades abundantes. En horizontes con estructura de bloques angulares y prismas los poros son pequeños y muy pocos lo cual limita el movimiento del agua dentro del perfil, evidenciado de esta forma el mal drenaje interno poros planares y grietas (Cuadro 3).

Cuadro 3. Descripción de las características morfológicas y físicas de los suelos de la finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras, 2009.

calicata	Ho.	prof (cm)	color	Mot	Textura	Pedreg		Estructura			Consistencia			RP (Kg/cm ²)	Porosidad			Raíces		Límite	
						tam %	tipo	clase	grado	seco	hum	moj	tipo		clase	frec	tam	cant	topo	nitidez	
1	Ap	0-6 cm	10 YR 2/2		F			m	mf	d	s	fr	lpg	0.3	t	f	m	f	m	p	c
	Bw	6-9 cm	10 YR 3/4		F			m	m	d	b	fr	lpg	1.25	t	m	f	f	p	p	c
	Bw ₂	9-32 cm	10 YR 3/4		FArA			ba	m	m	ld	mfr	npg	> 4.5	t	mf	f			p	c
	C	32- 48 cm	10 YR 3/4		A			g	g	d	s	S	npg	2	v	g	m			p	c
	C ₂	48- 100 cm	2.5 YR 4/2	tenuos	A			ba	d	f	ed	mfi	npg	> 4.5	r	mf	f			i	c
2	Ap	0-10 cm	10 YR 2/2		A			bsa	m	m	ld	fr	npg	> 4.5	t	m	f	f	p	p	c
	E	10-20 cm	10 YR 3/3		A	0.2-0.5		bsa	m	m	d	fr	npg	> 4.5	t	mf	f			p	c
	Bw	20-100 cm	10 YR 4/3	moteo	A			bsa	g	f	d	fi	npg	> 4.5	v	mf	p			p	c
3	Ap	0-17 cm	10 YR 3/4		A			g	g	f	md	fi	npg	> 4.5	t	m	f	f	p	p	c
	C	17-45 cm	10 YR 4/6		A	0.5-2		g	m	m	s	mfr	npg	> 4.5	r	m	f	g	p	o	c
	2Btb	45-100 cm	10 YR 5/6		A			ba	g	f	d	mfi	npg	> 4.5	r	mf	p	g	p	p	c
4	Ap	0-26 cm	7.5 YR 2.5/2		A			g	m	m	ld	fi	lpg	3.5	t	m	f	m	m	p	c
	C	26-42 cm	5 YR 4/4		A	0.2-0.5		g	f	d	ld	fi	pg	> 4.5	r	g	m	f	p	p	c
	C ₂	42-68 cm	10 YR 4/6		A	7.6-25		g	f	d	d	s	npg	> 4.5	r	g	m	f	p	p	c
	2Btb	68-100 cm	10 YR 5/6		A			bsa	m	f	d	fi	npg	> 4.5	v	mf	p			p	c
5	Ap	0-7 cm	10 YR 3/3		A			m	f	d	b	mfr	npg	1.5	t	tt	m	f	p	p	c
	Ap ₂	7-21 cm	10 YR 3/3		A			bsa	m	m	d	fr	npg	> 4.5	t	f	f	mf	p	p	c
	C	21-41 cm	10 YR 3/6		A	0.5-2		m	f	d	s	s	npg	> 4.5	r	m	f	f	mp	p	c
	2Btb	41-65 cm	10 YR 5/6	moteo	A			bsa	g	m	ld	fr	npg	> 4.5	t	mf	m			p	g
	2Btb ₂	65-100 cm	10 YR 5/6	moteo	A			bsa	g	f	d	fi	npg	> 4.5	v	f	p			p	g

Simbolos: Ho: Horizonte. Prof: profundidad. Textura: A: arenoso, FA: franco arenoso, F: franco, FArA: franco arcillo arenoso, FL: franco limoso, FarL: franco arcillo limoso, ArA: arcillo arenoso, Far: franco arcilloso, Ar: arcilloso. Pedreg: pedregocidad, tam; tamaño, tt: todos los tamaños, mg: muy gruesa, g: gruesa, m: mediana, f: fina, mf: muy fina. Estructura: tipo: bs: bloque subangulares, g: granular, m: migajosa, l: laminar; clase: tt: todos los tamaños, mg: muy gruesa, g: gruesa, m: mediana, f: fina, mf: muy fina; grado: f: fuerte, m: moderado, d: debil. Consistencia: hum: humedo; s: suelto, mfr: muy friable, fr: friable, f: firme, mf: muy firme; moj: mojado; np: no pegajoso, lp: ligeramente pegajoso, p: pegajoso, mp: muy pegajoso. RP: resistencia a la penetración. Porosidad: tipo: t: tubular, v: vesicular, p: planar, c: caoticos; clase: tt: todos los tamaños, mp: muy grueso, g: grueso, m: mediano, f: finos, mf: muy finos; frec: frecuencia, p: pocos, f: frecuentes, m: muchos. Raices: tam: tamaño, tt: todos los tamaños, mg: muy gruesa, g:gruesa, m:mediana, f: fina, mf: muy fina. Limite: topo: topografía, o: ondulado, p: plano, i; irregular; nitidez: a: abrupto, c:claro, g: gradual, d: difuso.

Cuadro 3. Continuación.

Calicata	Ho.	Prof (cm)	Color	Moteos	Estructura			Consistencia			RP (Kg/cm ²)	Porosidad			Raíces		Limite		
					Textura	tipo	clase	grado	seco	hum		moj	tipo	Clase	frec	Tam	cant	topo	Nitidez
6	Ap	0-12	10 YR 3/3			m	m	d	d	fr	npg	3	t	m	f	f	p	p	c
	C	12-32	10 YR 4/6		F	g	m	f	b	mfr	npg	> 4.5	r	m	m			p	c
	2Btb	32-100	10 YR 4/6	tenuos	A	bsa	g	m	d	fi	npg	> 4.5	t	mf	p			p	c
7	Ap	0-10	10 YR 3/5		ArA	g	f	d	b	fri	npg	1.5	t	g	m	f	p	p	c
	C	10-35	2.5 Y 4/4		F	m	f	d	s	s	npg	4.5	r	g	f			p	c
	2Btb	35- 100	10 YR 5/2	tenuos	A	p	g	f	d	fi	npg	> 4.5	v	m	p			p	c
8	Ap	0-10	10 YR 3/3		Ar	m	f	d	s	mfr	npg	2	t	g	m	f	m	p	c
	E	10-21	10 YR 4/3		FA	bsa	m	d	b	mfr	npg	> 4.5	t	f	f	f	p	p	c
	Btg	21-100	10 YR 4/4	moteo	ArA	bsa	g	f	ed	fi	npg	> 4.5	r	f	p			p	c
9	Ap	0-13	10 YR 2/2		Ar	m	f	d	b	mfr	npg	3	t	g	m	f	f	p	c
	E	13-30	10 YR 3/3		F	g	f	d	s	s	npg	> 4.5	t	f	p			p	c
	2Btb	30-100	10 YR 4/3	moteo	FA	bsa	g	m	md	mfi	npg	> 4.5	r	f	p			p	c
10	Ap	0-9	10 YR 3/4		Ar	m	f	d	b	mf	npg	1	t	m	f	f	p	p	c
	C	9-20	10 YR		F	g	m	d	s	s	npg	3.5	r	m	f	f	p	p	c
	2Btgb	20- 100	2.5 Y 5/4		A	p	mg	f	ed	fi	npg	> 4.5	r	f	p			p	c
11	Ap	0-11	10 YR 2/2		Ar	m	f	d	b	fr	npg	1	t	g	m	f	m	p	c
	C	11-28	10 YR 4/3		F	m	f	d	b	s	npg	3.5	t	m	m	f	p	p	c
	C ₂	28-40	10 YR 4/6		F	g	f	d	b	s	npg	3.5	r	g	m	m	p	p	c
	2Btgb	40-100	10 YR 5/4	moteo	A	ba	m	mf	d	fi	npg	> 4.5	v	mf	p			p	c
12	Ap	0-7	10 YR 2/1		Ar	m	f	d	s	s	npg	0.5	t	f	f	f	p	p	c
	E	7-29	10 YR 3/4		FrA	g	m	m	b	mfr	npg	4.5	t	g	f	f	p	p	c
	2Btgb	29-100	10 YR 3/3	moteo	ArA	p	g	f	md	mf	npg	> 4.5	r	mf	p			p	c

Simbolos: **Ho:** Horizonte. **Prof:** profundidad. **Textura:** A: arenoso, FA: franco arenoso, F: franco, FArA: franco arcillo arenoso, FL: franco limoso, FarL: franco arcillo limoso, ArA: arcillo arenoso, Far: franco arcilloso, Ar: arcilloso. **Pedreg:** pedregocidad, tam: tamaño, tt: todos los tamaños, mg: muy gruesa, g: gruesa, m: mediana, f: fina, mf: muy fina. Estructura: tipo: bs: bloque subangulares, ba: bloques angulares, g: granular, m: migajosa, l: laminar; clase: tt: todos los tamaños, mg: muy gruesa, g: gruesa, m: mediana, f: fina, mf: muy fina; grado: f: fuerte, m: moderado, d:debil. Consistencia: hum: humedo; s: suelto, mfr: muy friable, fr: friable, f: firme, mf: muy firme; moj: mojado; np: no pegajoso, lp: ligeramente pegajoso, p: pegajoso, mp: muy pegajoso RP: Resistencia a la penetracion. Porosidad: tipo: t: tubular, v:visicular, p: planar, c: caoticos; clase: tt: todos los tamaños, mp: muy grueso, g:grueso, m:mediano, f: finos, mf: muy finos; frec: frecuencia, p: pocos, f: frecuentes, m: muchos. Raíces:tam: tamaño, tt: todos los tamaños, mg: muy gruesa, g: gruesa, m: mediana, f: fina, mf: muy fina. Limite: topo: topografía, o: ondulado, p: plano, i: irregular; nitidez: a: abrupto, c:claro, g: gradual, d: difuso.

Cuadro 3. Continuación.

calicata	Ho.	prof (cm)	Color	Moteos	Estructura			consistencia			RP (Kg/cm ²)	Porosidad			Raíces		Limite		
					Textura	tipo	clase	grado	seco	hum		moj	tipo	Clase	frec	tam	cant	topo	nitidez
13	Ap	0-20	10 YR 2/1			m	f	d	s	mf	npg	2	t	f	f	f	m	p	c
	C	20-40	10 YR 5/4		FA	g	m	m	s	s	npg	> 4.5	r	m	f			p	c
	2Btgb	40-100	10 YR 5/4	moteo	A	bsa	g	f	md	fi	npg	> 4.5	r	mf	p			p	c
14	Ap	0-10	10 YR 3/3		ArA	m	f	d	b	mf	npg	2	t	m	f			p	c
	C	10-36	10 YR 3/3		FA	m	m	m	b	mf	npg	2	t	m	f			p	c
	C ₂	36-52	10 YR 4/4		FA	g	m	d	s	s	npg	4	r	f	f			p	c
	2Btgb	52-100	10 YR 5/4	moteo	A	bsa	g	f	md	fi	npg	> 4.5	r	f	p			p	c
15	Ap	0-7	10 YR 3/3		Ar	m	f	d	s	mfr	npg	3	t	f	f	f	p	p	c
	C	7-23	10 YR 3/3		FArA	g	m	m	b	mfr	npg	> 4.5	t	f	f			p	c
	E	23-33	10 YR 3/4		ArA	g	m	m	s	s	npg	> 4.5	r	m	f			p	c
	2Btgb	33-100	10 YR 3/6	moteo	A	P	g	f	md	fr	npg	> 4.5	r	mf	p			p	c
16	Ap	0-7	10 YR 3/3		Ar	m	f	d	b	mf	npg	1.5	t	m	m	f	p	p	c
	C	7-25	10 YR 3/3		F	g	m	m	s	s	npg	> 4.5	r	m	f			p	c
	C ₂	25-43	10 YR 5/6		A	bsa	g	m	ld	fr	npg	> 4.5	r	mf	m			p	c
	2Btgd	43-100	10 YR 5/6	moteo	ArA	bsa	g	f	d	fi	npg	> 4.5	v	f	p			p	c
17	Ap	0-9	10 YR 3/3		Ar	m	f	d	b	mf	npg	2	t	m	f			p	c
	E	9-25	10 YR 4/4		FA	g	m	d	s	s	npg	4	r	f	f			p	c
	Btg	25-100	10 YR 5/4	moteo	A	bsa	g	f	md	f	npg	> 4.5	r	f	f			p	c

Simbolos: Ho: Horizonte. Prof: profundidad. Textura: A: arenoso, FA: franco arenoso, F: franco, FArA: franco arcillo arenoso, FL: franco limoso, FarL: franco arcillo limoso, ArA: arcillo arenoso, Far: franco arcilloso, Ar: arcilloso. Pedreg: pedregocidad, tam; tamaño, tt: todos los tamaños, mg: muy gruesa, g: gruesa, m: mediana, f: fina, mf: muy fina. **Estructura:** tipo: bs: bloque subangulares, g: granular, m: migajosa, l: laminar; clase: tt: todos los tamaños, mg: muy gruesa, g: gruesa, m: mediana, f: fina, mf: muy fina; grado: f: fuerte, m: moderado, d: debil. **Consistencia:** hum: humedo; s: suelto, mfr: muy friable, fr: friable, f: firme, mf: muy firme; moj: mojado; np: no pegajoso, lp: ligeramente pegajoso, p: pegajoso, mp: muy pegajoso. **RP:** resistencia a acción. **Porosidad:** tipo: t: tubular, v: vesicular, p: planar, c: caoticos; clase: tt: todos los tamaños, mp: muy es: tam: tamaño, tt: todos los tamaños, mg: muy gruesa, g: gruesa, m: mediana, f: fina, mf: muy fina. **Limite:** topo: topografía, o: ondulado, p: plano, i: irregular; nitidez: a: abrupto, c: claro, g: gradual, d: difuso.

Cuadro. 3 Continuación

calicata	Ho.	prof (cm)	Color	Moteos	Textura	Estructura			consistencia			RP (Kg/cm ²)	Porosidad			Raices		Limite	
						tipo	clase	grado	seco	hum	moj		tipo	Clase	Frec	tam	cant	topo	nitidez
18	Ap	0-15	10 YR 3/3			m	m	d	d	fr	npg	3	t	m	f	f	p	P	c
	C	15-37	10 YR 4/6		F	g	m	f	b	mfi	npg	> 4.5	r	m	m			P	c
	2Btb	37-100	10 YR		A	bsa	g	d	d	fi	npg	> 4.5	t	mf	p			P	c
19	Ap	0-12	10 YR 3/5		ArA	g	f	d	b	fr	npg	1.5	t	g	m	f	p	P	c
	C	12-36	2.5 Y 4/4		F	m	f	d	s	s	npg	4.5	r	g	f			p	c
	2Btgb	36-100	10 YR 5/2	moteo	A	p	g	f	d	fi	npg	> 4.5	v	m	p			p	c

Simbolos: Ho: Horizonte. Prof: profundidad. Textura: A: arenoso, FA: franco arenoso, F: franco, FArA: franco arcillo arenoso, FL: franco limoso, FarL: franco arcillo limoso, ArA: arcillo arenoso, Far: franco arcilloso, Ar: arcilloso. Pedreg: pedregocidad, tam; tamaño, tt: todos los tamaños, mg: muy gruesa, g: gruesa, m: mediana, f: fina, mf: muy fina. **Estructura:** tipo: bs: bloque subangulares, g: granular, m: migajosa, l: laminar; clase: tt: todos los tamaños, mg: muy gruesa, g: gruesa, m: mediana, f: fina, mf: muy fina; grado: f: fuerte, m: moderado, d: debil. **Consistencia:** hum: humedo; s: suelto, mfr: muy friable, fr: friable, f: firme, mf: muy firme; moj: mojado; np: no pegajoso, lp: ligeramente pegajoso, p: pegajoso, mp: muy pegajoso. **RP:** resistencia a la penetración. **Porosidad:** tipo: t: tubular, v: vesicular, p: planar, c: caoticos; clase: tt: todos los tamaños, mp: muy grueso, g: grueso, m: mediano, f: finos, mf: muy finos; frec: frecuencia, p: pocos, f: frecuentes, m: muchos. **Raices:** tam: tamaño, tt: todos los tamaños, mg: muy gruesa, g: gruesa, m: mediana, f: fina, mf: muy fina. **Limite:** topo: topografía, o: ondulado, p: plano, i; irregular; nitidez: a: abrupto, c: claro, g: gradual, d: difuso.

3.5 PROPIEDADES QUÍMICAS DE LOS PRIMEROS HORIZONTES

Materia orgánica

En general en el área de estudio se encontraron niveles bajos o muy bajos (<1.5%) de materia orgánica (Cuadro 4).

Reacción del suelo

En los suelos del área de estudio predominan los pH moderadamente ácidos (5.6 – 6.0) (Cuadro 4).

Capacidad de intercambio catiónica efectiva (CICE)

La capacidad de intercambio catiónica es baja y corresponde a texturas gruesas (Cuadro 4).

Macronutrientes

En general, los suelos de la finca Santa Lucía son deficientes en fósforo, ya que el contenido se encuentra por debajo del rango adecuado de 13- 30 mg/kg, el potasio se encuentra en proporciones adecuadas (SK 3 - 5%), el contenido de calcio se encuentra en un rango medio (SCa 50 – 75%), el magnesio se encuentran en niveles medios (SMg 15 – 20%) y los mismo el sodio (Cuadro 4).

Porcentaje de sodio intercambiable (PSI)

El porcentaje de sodio intercambiable es alto ($\geq 15\%$) y afecta el 50% de los suelos en la finca Santa Lucía (Cuadro 4).

Cuadro 4. Propiedades químicas del primer y segundo horizonte de los suelos de la finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras, 2009.

Calicata	PH	%			mg/kg(extractable)					cmol/kg					%			
		MO	N	P	K	Ca	Mg	Na	K	Ca	Mg	Na	CICe	SB	SK	Sca	SMg	PSI
1	6.12	2.38	0.12	26	76	500	50	137.5	0.19	2.50	0.42	0.6	4	100	5	67	11	16
2	6.08	2.71	0.14	22	96	680	90	150	0.25	3.40	0.75	0.65	5	100	5	67	15	13
3	6.14	1.42	0.07	3	102	970	160	165	0.26	4.85	1.13	0.72	7	100	4	68	19	10
4	5.9	2.07	0.10	1	90	1200	220	170	0.23	6.00	1.83	0.74	9	99	3	67	21	8
5	5.49	2.44	0.12	4	104	690	80	145	0.27	3.45	0.67	0.63	6	91	5	63	12	11
6	5.64	1.55	0.08	1	54	460	50	150	0.14	2.30	0.42	0.65	4	97	4	64	12	18
7	5.41	4.71	0.24	10	64	250	20	145	0.16	1.25	0.17	0.63	3	82	7	46	6	23
8	5.84	2.10	0.11	4	70	750	110	170	0.18	3.75	0.92	0.74	6	98	3	66	16	13
9	5.81	1.42	0.07	4	66	770	120	160	0.17	3.85	1.00	0.70	6	98	3	66	17	12
10	5.35	1.10	0.05	2	58	390	50	150	0.15	1.95	0.42	0.65	4	86	4	53	11	18
11	6.19	2.19	0.11	2	98	490	80	148	0.25	2.45	0.67	0.64	4	100	6	61	17	16
12	6.64	1.10	0.05	6	62	540	70	150	0.16	2.70	0.58	0.65	4	100	4	66	14	16
13	6.21	2.51	0.13	3	50	870	130	165	0.13	4.35	1.08	0.72	6	100	2	69	17	11
14	6.35	0.96	0.05	13	62	540	70	150	0.16	2.70	0.58	0.65	4	100	4	66	14	16
15	5.92	1.40	0.07	2	70	480	80	143	0.18	2.40	0.67	0.62	4	97	5	61	17	16
16	6.08	1.13	0.06	2	56	530	80	143	0.14	2.65	0.67	0.62	4	100	4	65	16	15
17	6.09	2.58	0.13	7	102	610	70	148	0.26	3.05	0.58	0.64	5	100	6	67	13	14
18	5.51	1.84	0.09	1	76	430	50	140	0.19	2.15	0.42	0.61	3	97	6	62	12	18
19	5.49	2.59	0.13	3	122	780	100	150	0.31	3.90	0.83	0.65	6	92	5	63	13	11

Simbolos: **CICe**: Capacidad de intercambio catiónica efectiva, **SB**: Saturación de bases, **SK**: Saturación de potasio, **Sca**: Saturación de calcio, **SMg**: Saturación de magnesio, **PSI**: porcentaje de sodio intercambiable.

3.6 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LOS SUELOS

En las 575 hectáreas, que comprende el área de estudio se identificaron suelo de orden alfisol (Cuadro 5). Los alfisoles, son suelos caracterizados por un horizonte subsuperficial (Bt) denominado argílico en el que se acumulan arcillas por iluviación del horizonte superior (E) y presentan un nivel medio de fertilidad (saturación de base >35%). Este proceso es característico de regiones con régimen de humedad ústico que comprende a una estación lluviosa en el año seguida por una estación seca (USDA, 2006). Estos suelos algunas veces son limitados por piedra o roca, otros por mal drenaje y agrietamiento en verano (Aquic Arenic Natrustalf, Psammentic aquic Haplustalf y Vertic Haplustalf).

3.7 CLASES POR APTITUD ACTUAL DE LOS SUELOS

Todos los suelos en el área de estudio son suelos de la clase IV por tener una profundidad efectiva limitada, texturas gruesas/finas, condiciones de drenaje limitadas y un porcentaje de sodio intercambiable alto en algunos lotes (Figuras 11, 12 y 13)

Subclases

Las subclases que se definieron para la clasificación de estos suelos fueron limitantes de profundidad efectiva (pe), textura del suelo (t), el porcentaje de sodio intercambiable (PSI) y el drenaje interno. (Cuadro 6). Con base en la mayor limitante se clasificó en las subclases para determinar posteriormente las unidades de manejo.

3.8 CLASE POR APTITUD POTENCIAL DE LOS SUELOS

Una vez que se mejoren las condiciones limitantes del suelo como ser la profundidad efectiva, el mal drenaje interno y el porcentaje de sodio intercambiable los suelos seguirán siendo clase IV pero solo por la textura debido a que esta no se puede cambiar o modificar (Figura 14).

Cuadro 5. Clasificación taxonómica de suelos del orden alfisol y clases por aptitud actual y potencial de los suelos de la finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras, 2009.

Subgrupo	Familia	Ubicación	Calicata	Aptitud de uso actual	Aptitud de uso potencia	ha																																																							
Psammentic Haplustalf	Grueso/muy fino	Aterrizaje	7, 10	IVt,pe	IVt	101.2																																																							
		Texas III	6				Psammentic aquic Haplustalf	Grueso/muy fino	Aterrizaje	9	IVt,pe,d	IVt	101.2	La bodega	17, 19	Vertic Haplustalf	Fina /gruesa/muy fina	San José II	1	IVt,pe	IVt	52.1	Aquertic Haplustalf	Fina /gruesa/muy fina	La bodega	15	IVt,pe,d	IVt	52.1	Aquertic Haplustalf	Muy fina	San José II	2	IVt,pe,d	IVt	2.7	Aterrizaje	8	Holanda I	12	Vertic Haplustalf	Franco/ grueso/ muy fino	San José II	3	IVt,pe	IVt	91.7	San José I	4	La bodega	18	Aquertic Haplustalf	Franco/ grueso/ muy fino	Texas I	5	IVt,pe,d	IVt	152.8	Holanda I	11	Holanda II
Psammentic aquic Haplustalf	Grueso/muy fino	Aterrizaje	9	IVt,pe,d	IVt	101.2																																																							
		La bodega	17, 19				Vertic Haplustalf	Fina /gruesa/muy fina	San José II	1	IVt,pe	IVt	52.1	Aquertic Haplustalf	Fina /gruesa/muy fina	La bodega	15	IVt,pe,d	IVt	52.1	Aquertic Haplustalf	Muy fina	San José II	2	IVt,pe,d	IVt	2.7	Aterrizaje	8			Holanda I	12				Vertic Haplustalf	Franco/ grueso/ muy fino	San José II	3			IVt,pe	IVt				91.7	San José I	4	La bodega			18	Aquertic Haplustalf				Franco/ grueso/ muy fino	Texas I	5
Vertic Haplustalf	Fina /gruesa/muy fina	San José II	1	IVt,pe	IVt	52.1																																																							
Aquertic Haplustalf	Fina /gruesa/muy fina	La bodega	15	IVt,pe,d	IVt	52.1																																																							
Aquertic Haplustalf	Muy fina	San José II	2	IVt,pe,d	IVt	2.7																																																							
		Aterrizaje	8																																																										
		Holanda I	12																																																										
Vertic Haplustalf	Franco/ grueso/ muy fino	San José II	3	IVt,pe	IVt	91.7																																																							
		San José I	4																																																										
		La bodega	18																																																										
Aquertic Haplustalf	Franco/ grueso/ muy fino	Texas I	5	IVt,pe,d	IVt	152.8																																																							
		Holanda I	11																																																										
		Holanda II	13																																																										
		La angostura	14																																																										
		La bodega	16																																																										

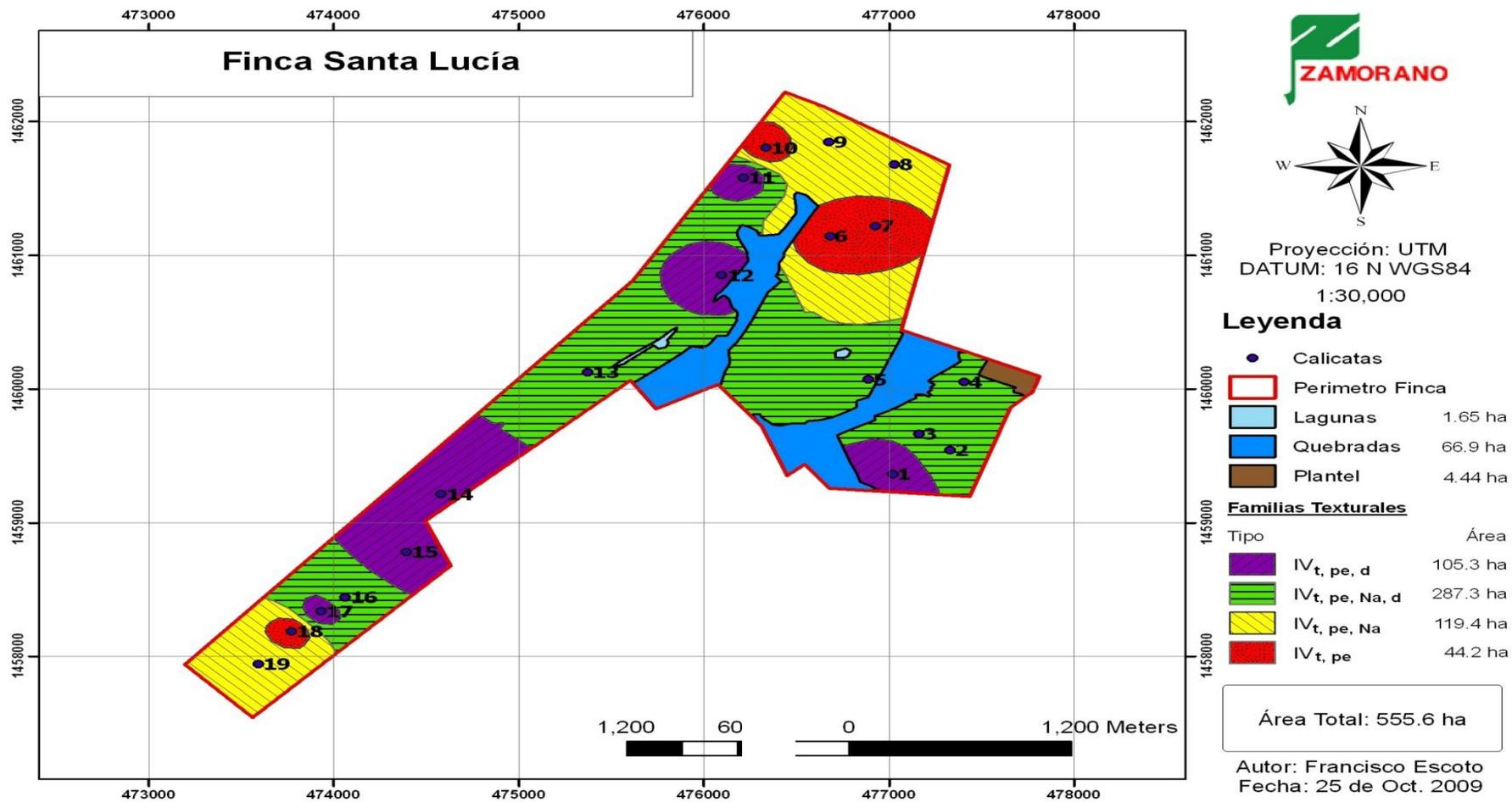


Figura 11. Mapa de uso actual por textura, profundidad efectiva, drenaje y sodio en la finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras, 2009.

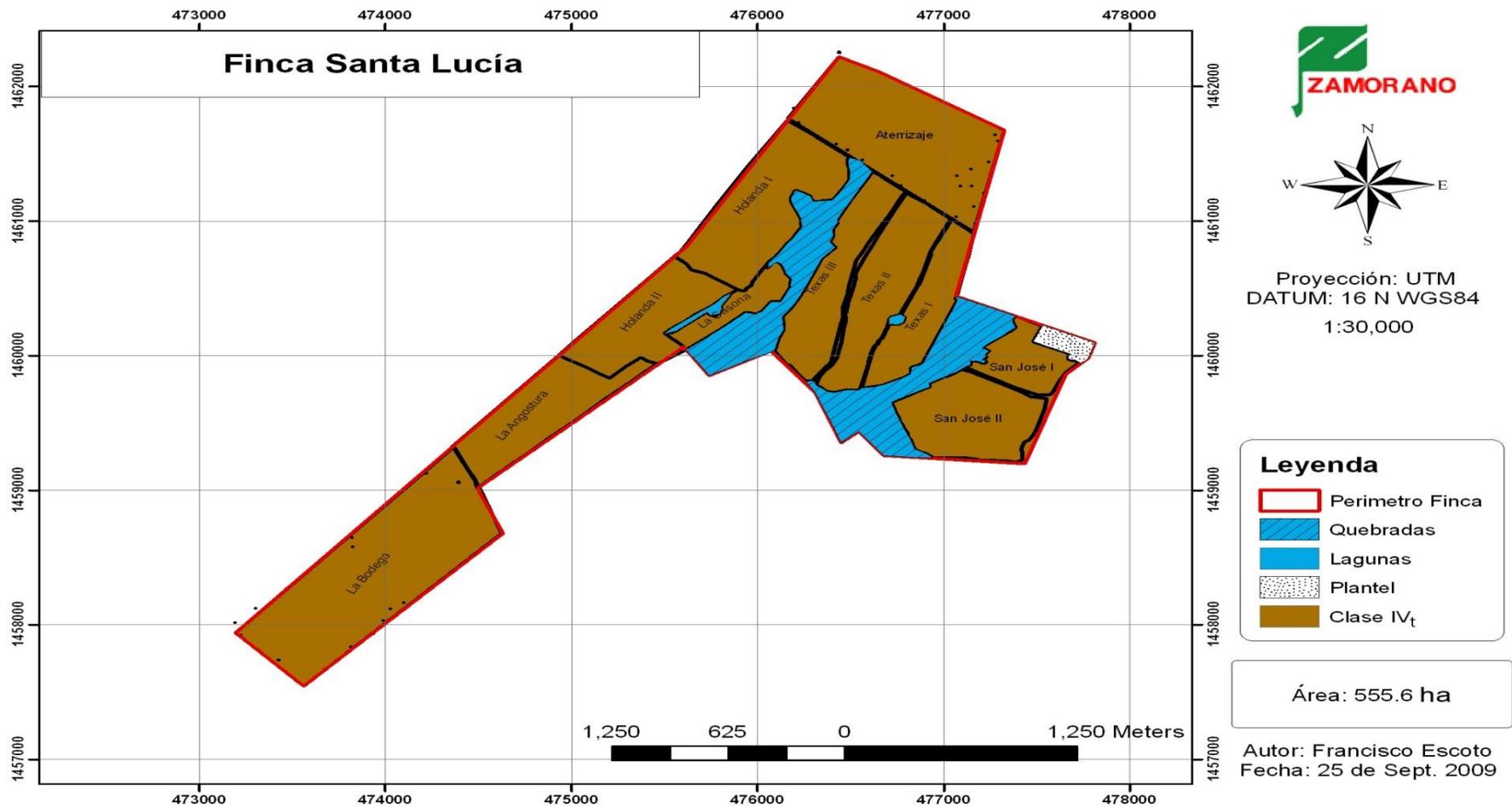


Figura 12. Mapa de aptitud potencial por textura de la finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras, 2009.

Cuadro 6. Descripción por aptitud de uso de los suelos de clase IV de la finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras, 2009.

Subclase	Descripción	Área	
		ha	%
IVt	Suelos limitados por la presencia de texturas muy finas a lo largo del perfil. Estos suelos se encuentran en una planicie, con profundidad de 100 cm y libres de pedregocidad.		
IVpe	Suelos limitados por profundidad efectiva entre 30 - 60 cm, debido a un horizonte compactado. Superficialmente dominan las texturas medias o grusas, y luego las texturas finas en horizontes subsuperficiales.	555.6	100
IVna	Suelos limitados por porcentaje de sodio intercambiable debido a los altos contenidos de Na encontrados en las calicatas descritas.	232.4	41.8
IVpsi	Suelos limitados por presentar un mal drenaje interno que impide el paso del agua de la parte superficial hacia los espacios subterráneos.	363.1	65.3

3.9 MANEJO DE LOS SUELOS

Los suelos se agruparon en tres grupos texturales: G/F (202.4 ha), M/G/F (244.6 ha) y F/F (109 ha) (Figura 15).

Es necesario descompactar todos los suelos hasta la mayor profundidad posible por lo que se recomienda utilizar un subsolador a una profundidad de 80 cm en dirección de los surcos de las plantas para mejorar la profundidad efectiva y las condiciones de drenaje interno. En las familias G/F y M/G/F se recomienda utilizar arado de cincel para no invertir el suelo ya que se mezclarían los horizontes arenosos con características menos favorables con la parte superficial y por el sodio que existe en los horizontes inferiores.

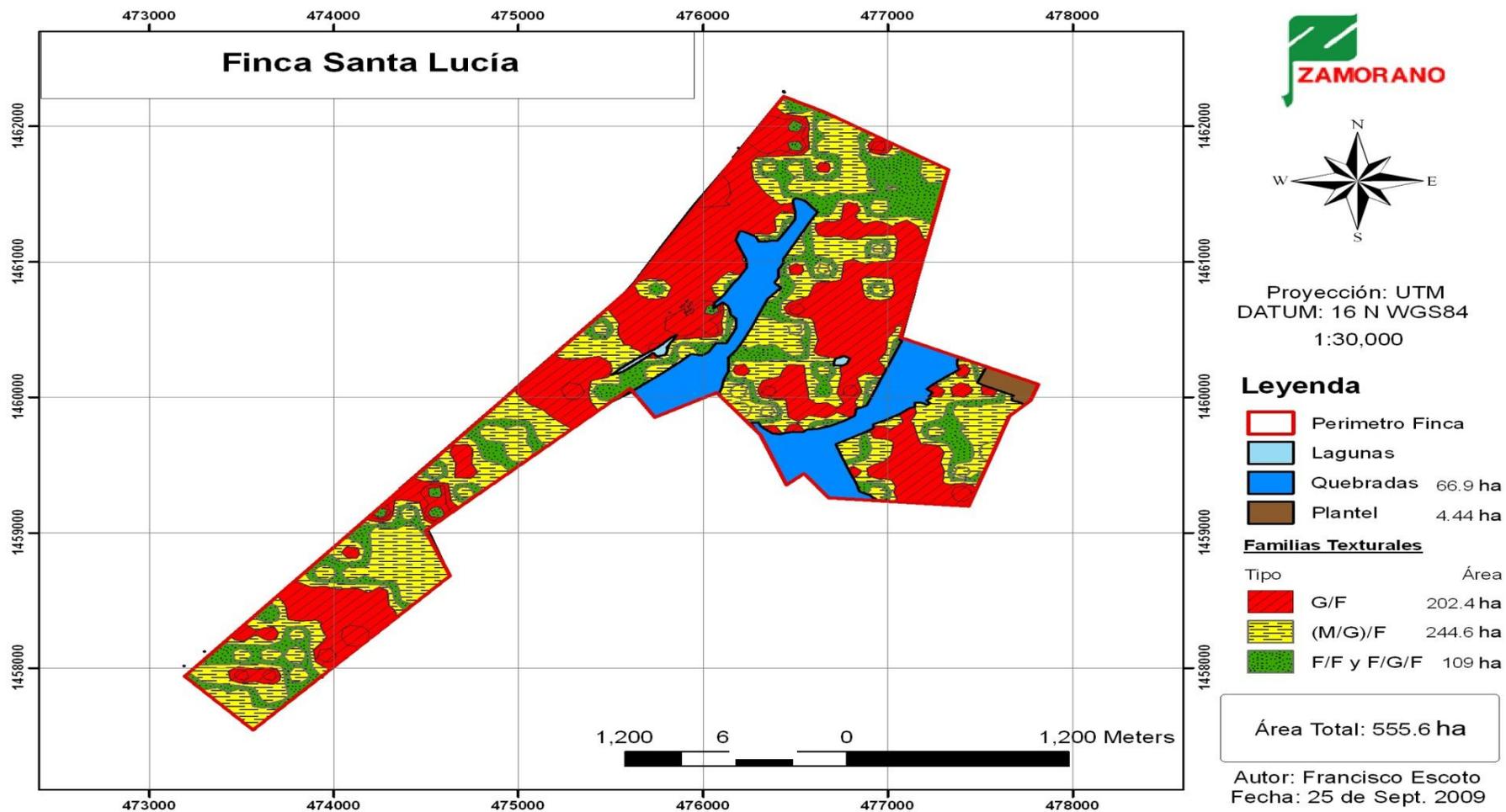


Figura 13. Mapa de unidades de manejo de suelos de la finca Santa Lucía, Choluteca, Honduras, 2009.

4. CONCLUSIONES

- Los suelos de la finca de Santa Lucía son alfisoles con texturas extremas alternas (arenosas, franco y arcillas /arcillas expansivas), compactos, limitados por profundidad efectiva, mal drenaje interno y niveles medios y altos de sodio.
- La diferenciación entre suelos está dada por diferentes intercalaciones de horizontes de texturas contrastante:
G/ F- (Texturas gruesas Arena / Arcilla fina) 244.6 ha (44%).
M/G/F (texturas francas/Gruesas (arenas y/o gravas) /Arcillas) 202.4 ha (36%).
F (texturas Finas (Arcillas y franco arcillosas finas) 109 ha (20%).
- La aptitud de uso actual está limitada por textura, profundidad efectiva, drenaje y sodio intercambiable.
- La aptitud de uso potencial esta limitada por textura.
- Los niveles de fertilidad en estos suelos son bajos y están limitados por materia orgánica baja y moderada y sodio medio a alto.
- El 50% de los perfiles descritos son suelos sódicos.

5. RECOMENDACIONES

- Realizar prácticas de mecanización para mejorar la profundidad efectiva de los suelos de toda la finca.
- Utilizar arado de cincel en los suelos que tengan un horizonte subsuperficial de arena para no invertir el suelo.
- Aplicar fertilizante para aumentar los niveles de N, P, Mg y Ca y bajar niveles de Na.
- Hacer análisis químico de Na de los horizontes inferiores para determinar la proveniencia del sodio.
- Realizar análisis foliares para determinar el efecto de los nutrientes en la planta.
- Realizar estudios específicos para mejorar el drenaje en los suelos de la finca.

6. LITERATURA CITADA

Arévalo, G; Gauggel, C. 2006. Manual de laboratorio de ciencia de suelos y aguas. 1 ed. Honduras. 71 p.

Cubero, D. 2001. Clave de bolsillo para determinar la capacidad de uso de las tierras. Asociación costarricense de la ciencia de suelo (A-CCS). Costa Rica. 19 p.

Cortés, A; Malagón, D. 1984. Los levantamientos agrológicos y sus aplicaciones multiples. Bogotá, CO. Universidad de Bofotá Jorge Tadeo Lozano. 360 p.

FAO (Organización de las naciones unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 2006. Guía para la descripción de perfiles de suelo. Roma, IT, FAO-UNESCO. 70 p.

Francis, G; Edinger, R; Becker, K. 2005. A concept for simultaneous wasteland reclamation, fuel production, and socio-economic development in degraded areas in India: Need, potential and perspectives of *Jatropha* plantations. Natural Resources Forum. 29 (2005) 12–24.

Gallegos, A. 1997. La Aptitud Agrícola de los suelos: La pedología aplicada a las actividades agropecuarias. Distrito Federal, MX, Trillas. 207 p.

Heller, J. 1996. Physic nut. *Jatropha curcas* L. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 1. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/ International Plant Genetic Resources Institute, Rome. 66 p.

Lándon, J. F. 1996. Booker tropical soil manual. 1. Thame, Oxon. 5-16 p.

Porta, J; Lopez, M; Roquero, C. 2003. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. 3 ed. Madrid, España. 929 p.

USDA (Department of agriculture, US). 2006. Keys to Soil Taxonomy. 10 ed. United States. 341 p.