

Estudio exploratorio de suelos en el municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras

Martha Irene Rubiano Cárdenas

Zamorano, Honduras

Diciembre, 2010

ZAMORANO
CARRERA DE DESARROLLO SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTE

Estudio exploratorio de suelos en el municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniera en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente en el Grado
Académico de Licenciatura

Presentado por:

Martha Irene Rubiano Cárdenas

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2010

Estudio exploratorio de suelos en el municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras

Presentado por:

Martha Irene Rubiano Cárdenas

Aprobado:

Gloria Arévalo de Gauggel, M.Sc.
Asesor principal

Arie Sanders, M.Sc
Director
Carrera Desarrollo Socioeconómico y
Ambiente

Ramón Hernández, Ing.
Asesor

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

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

RESUMEN

Rubiano, M. 2010. Estudio exploratorio de suelos en el municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 42p.

El aprovechamiento de los recursos naturales que dispone un lugar determina el nivel de calidad de vida de sus habitantes. Conocer la capacidad y las limitaciones del suelo permite una adecuada planificación del uso de la tierra, evita conflictos de uso y disminuye la degradación de los recursos. El objetivo de este estudio fue determinar la aptitud de uso de los suelos existentes en el municipio de Ojojona para producción sostenible. Para caracterizar suelos de áreas representativas de diferentes pendientes del terreno se utilizó el método de transectos con un total de 33 observaciones en 240.87 Km². En cada horizonte de los perfiles se determinó el color, la textura, la estructura, la porosidad, las raíces, el material grueso y el límite, así como las propiedades químicas: pH, materia orgánica, macro-elementos y micro-elementos. Se utilizó el método de clasificación de tierras por aptitud de uso del USDA que establece ocho clases donde la clase I no presenta restricciones y la clase VIII es sin aptitud para producción. Se determinó que los suelos son ácidos, con nivel de fertilidad medio y contenido medio a alto de materia orgánica. La condición actual de los suelos tiene como mayor restricción la pendiente: clase III 4,291 ha, clase IV 4,428 ha, clase V 8,733 ha, clase VI 4,079 ha; seguida por la profundidad efectiva de los suelos condicionada por el nivel freático y la presencia de roca. Son suelos frágiles que requieren prácticas de conservación en pendientes mayores a 4% y acondicionamiento químico para producción.

Palabras clave: aptitud de uso, calidad de suelo, pendiente.

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.....	9
4. CONCLUSIONES.....	38
5. RECOMENDACIONES.....	39
6. LITERATURA CITADA.....	40

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro	Página
1. Clases de suelo por aptitud de uso según la pendiente.....	5
2. Métodos para análisis químico de suelos.	6
3. Criterios para la determinación de la clase de suelo por aptitud de uso, según el Departamento de Agricultura de los EEUU (USDA).....	6
4. Superficie por pendiente para el municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras.....	10
5. Descripción de las características morfológicas y físicas de los suelos del municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras, 2010.....	15
6. Resultados del análisis químico de los suelos del municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras, 2010.	25
7. Interpretación de los análisis químicos de los suelos municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras, 2010.....	27
8. Recomendaciones de encalamamiento para corregir pH por aldea para el municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras	29
9. Subclases por aptitud de uso de suelo actual y potencial, municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras. 2010.....	32
10. Prácticas de conservación de suelos	33
Figura	Página
1. Ubicación geográfica del municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras.....	4
2. Zonas de Vida del municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras. 2010.....	11
3. Pendientes del terreno, municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras. 2010.	12
4. Clases de suelo por aptitud de uso actual para el municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras. 2010.	34
5. Clases de suelo por aptitud de uso potencial para el municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras. 2010.....	35
6. Subclases de suelo por aptitud de uso actual para el municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras. 2010.....	36
7. Subclases de suelo por aptitud de uso potencial para el municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras. 2010.....	37

1. INTRODUCCIÓN

Para que el uso racional de la tierra resulte económicamente productivo es necesaria la planificación a largo plazo; de modo que la posesión de la tierra sea motivo de satisfacción y orgullo para sus beneficiarios y a su vez permita a la población disponer del tiempo y medios para la atención adecuada y el mantenimiento de todos los elementos comprendidos en el paisaje. El buen uso de la tierra implica planificar el aprovechamiento de los recursos naturales existentes considerando la población y su crecimiento potencial, de modo que las personas puedan habitar un territorio teniendo un nivel de vida satisfactorio y garantizando la sustentabilidad (Holdrige, 1987).

La Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO), señala que para el año 2009 la población que padece hambre y subnutrición en todo el mundo alcanzó los 1,020 millones de personas. La mayor parte de personas en condiciones de subnutrición corresponde a la población rural pobre ubicada en zonas marginales gravemente afectadas por la pérdida de productividad del suelo, donde la degradación de los recursos y la pérdida de servicios ecosistémicos fundamentales condicionan sus medios de subsistencia. El suelo es en esencia un recurso no renovable, susceptible a degradarse rápidamente y con procesos de regeneración muy lentos. La función principal del suelo como proveedor de servicios ecosistémicos vitales demanda mayor reconocimiento entre los responsables de la formulación de políticas, los técnicos encargados de la gestión alimentaria, agrícola y medioambiental y los distintos usuarios de las tierras (FAO, 2010).

El suelo es un recurso natural con características físicas, químicas y biológicas importantes que deben considerarse en el proceso de planificación del uso de la tierra a nivel nacional, departamental y local, dadas las implicaciones socioeconómicas y los riesgos que pueden representar las alteraciones humanas derivadas de actividades agrícolas, ganaderas, extractivas y de ocupación. En un país como Honduras, ubicado en una región susceptible a deslizamientos por su topografía empinada y lluvias abundantes, durante la época lluviosa (FAO, 2000), es preciso caracterizar el recurso suelo con que se cuenta de forma que se destine al uso más beneficioso mientras que mantiene la calidad del ambiente.

El municipio de Ojojona se ubica en el departamento de Francisco Morazán a 32 Km de Tegucigalpa por la carretera que conduce a la zona sur de Honduras. Ojojona tiene una extensión superficial de 240.87 Km², cuyo casco urbano fue decretado monumento nacional en 1996 por el Congreso Nacional debido a su riqueza arquitectónica (PDM-OT, 2010).

Ojojona tiene varios atractivos y trabaja en miras de enriquecer su potencial para consolidarse como municipio turístico. Sin embargo, debe dotarse de la infraestructura necesaria para recibir a los visitantes, cuidando la sostenibilidad social, ambiental y económica. De este modo la actividad turística contribuye al desarrollo del municipio sin hacer de lado otras vocaciones propias de los habitantes del lugar tales como la artesanía elaborada con arcilla y la agricultura (Álvarez, 2010).

Tradicionalmente, la justificación para el estudio geográfico de los suelos ha sido el incrementar la producción agrícola. Hoy, sin embargo, existe especial interés en el conocimiento del suelo con el fin de su protección y del ambiente, incluso más que garantizar el incremento de la producción. En este sentido, la información sobre los suelos se considera un elemento crucial para soportar decisiones agrícolas realmente sostenibles. Por ende la evaluación agro-ecológica de tierras es la interfase lógica entre dicha información básica y la toma de decisiones sobre el uso y manejo de la tierra (De la Rosa, 2008).

Un levantamiento edafológico se define como un examen sistemático de los suelos en el campo y en el laboratorio. En el campo se hace a través de la descripción de sus características internas y externas, y en el laboratorio por medio del análisis de muestras tomadas en pedones que representan la población edáfica. Esta a su vez, se clasifica y mapea en una escala determinada, según los objetivos y nivel de generalización del estudio (Moreno 1,989).

La Ley de Ordenamiento Territorial de diciembre de 2003, faculta a las municipalidades en el Artículo 28 para emitir las regulaciones de uso de suelo, por ello la Municipalidad y la Fundación Amigos de Ojojona decidieron realizar un estudio de los suelos existentes en el municipio, con el fin de determinar la aptitud de uso actual y potencial del recurso, así como los conflictos generados en éste sentido. Tomando en cuenta la extensión territorial del área de estudio y las condiciones de accesibilidad, la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano a solicitud de la Municipalidad y la Fundación Amigos de Ojojona, realizó un estudio exploratorio de suelos. En los estudios de éste tipo la densidad de observaciones por Km² es baja, por lo que básicamente se identifica zonas que tengan un alto potencial agropecuario que ameriten levantamientos más detallados; zonas de potencial agropecuario limitado, que ameriten levantamientos generales; y zonas que en la actualidad no parecen mostrar ningún potencial (Moreno, 1989).

El objetivo general del estudio fue determinar la aptitud de uso para producción sostenible de los suelos existentes en el municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras. Los objetivos específicos tuvieron como fin determinar la condición y diversidad de los suelos, establecer su potencial de uso y generar un instrumento útil para ordenar y direccionar el uso de la tierra para producción sostenible, sin causar detrimento de los recursos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La zona de estudio la constituye el municipio de Ojojona con 240.87 Km² de extensión, ubicado en el Departamento de Francisco Morazán a 32 Km de Tegucigalpa sobre la carretera del sur. De acuerdo con el PDM-OT 2010 el municipio es histórico por haber sido un ayuntamiento español durante la época de la colonización, con importante actividad económica por la extracción de oro y plata; se localiza en una meseta al pie de monte de la montaña Payagüare. Ojojona limita al norte con el Municipio Distrito Central, al sur con los municipios de Sabanagrande y Reitoca, al este con Santa Ana y Sabanagrande y al oeste con Lepaterique y Reitoca (Figura 1).

Ojojona tiene la mayor parte de su territorio cubierto de bosque de pino, roble y encino esparcidos en ocho montañas conocidas como La Montañuela, Cuesterique, Payaguare, Aúpame, Cutel, Cerro Grande, Guasucarán, Cinigua y la comunidad de Guerisne (PDM-OT 2010). El municipio tiene una altura media sobre el nivel del mar de 1,380 msnm, con una precipitación promedio anual de 1,426 mm y 19.2°C. En términos macro, el municipio cuenta con dos grandes ecosistemas, en las tierras bajas es bosque húmedo subtropical (bh-S) hasta 1400 msnm y subiendo en elevación es bosque húmedo montano bajo subtropical (bh-MBS) (Agudelo, 2010). Basado en este criterio se realizó el mapa de zonas de vida.

2.1 CRITERIOS DE MUESTREO

El reconocimiento o cartografía convencional de suelos de una zona determinada incluye cinco etapas principales: Recopilación e interpretación de antecedentes, observaciones de campo, descripción detallada de perfiles, caracterización analítica de muestras, elaboración del mapa y memoria (De la Rosa 2008). Tomando como base el mapa topográfico (1:50000) y considerando siete rangos de pendiente, se elaboró el mapa de pendientes para el Municipio Ojojona, estableciendo áreas de pendiente similar y agrupándolas en unidades (Cuadro 1).

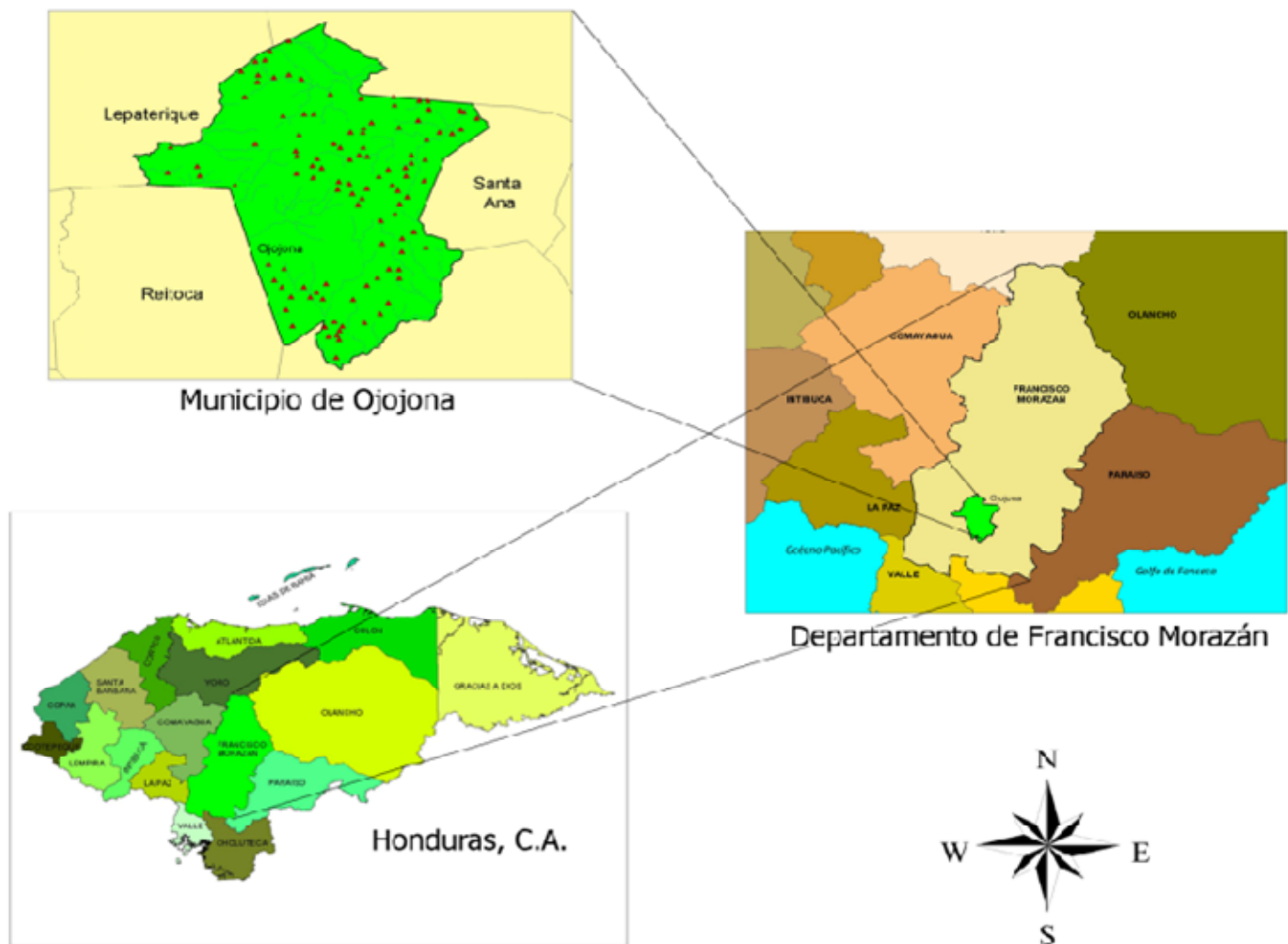


Figura 1. Ubicación geográfica del municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras.

Cuadro 1. Clases de suelo por aptitud de uso según la pendiente.

Rango de pendiente (%)	Denominación de la pendiente
0 - 3	Planas o casi planas
3 - 7	Ligeramente planas
7 - 12	Moderadamente inclinadas
12 - 25	Inclinadas
25 - 50	Fuertemente inclinadas
50 - 100	Escarpadas
> 100	Fuertemente escarpadas

Fuente: Bronzoni *et al.* 1996.

Con el programa Arc GIS 9.3 al mapa de pendientes se le sobrepuso las capas de de red vial, red hídrica, poblados, límites municipales y uso de suelo para el año 2009. Con la información georeferenciada y el uso del método de transectos se definió la secuencia de observaciones tomando en cuenta la topografía, las condiciones de acceso y la representatividad de las observaciones para cada unidad de pendiente.

2.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS SUELOS

La caracterización física y morfológica se hizo a través de nueve barrenaciones y 24 calicatas, en las que se determinó la profundidad. El color se estableció siguiendo los parámetros de la tabla Munsell. La textura se determinó por el método organoléptico al tacto, al igual que la estructura definiendo tipo, grado y clase. Por el mismo método se determinó la consistencia en húmedo y en mojado. Utilizando el penetrómetro se estableció la resistencia a la penetración (kg/cm²). Por apreciación visual se especificó tamaño, forma y cantidad de poros; de la misma manera tamaño y cantidad de raíces. Según las frecuencias indicadas en la tabla Munsell se estableció el porcentaje de pedregosidad. También se determinó los límites entre horizontes para cada perfil (Arévalo y Gauggel, 2006). Cabe aclarar que las observaciones fueron hechas en condiciones de suelo húmedo por las frecuentes precipitaciones ocurridas durante los meses en que se desarrolló el trabajo de campo. En forma muy general se observó el uso de la tierra durante el recorrido por las aldeas del municipio.

En el laboratorio de suelos de la Escuela Agrícola Panamericana se evaluaron las propiedades químicas de los primeros 20 cm de suelo para 25 muestras con el fin de establecer el pH, el contenido de Materia Orgánica, Nitrógeno total, Bases intercambiables (P, K, Ca, Mg y Na). Además de estos parámetros se determinó la textura, y la porción extraíble de S, Cu, Fe, Mn, Zn y B, para ocho muestras representativas por uso de suelo, lo que equivale a un total de 33 muestras analizadas según los métodos indicados para cada propiedad química (Cuadro 2) (Arévalo y Gauggel, 2009).

Cuadro 2. Métodos para análisis químico de suelos.

Propiedad química	Método
Macronutrientes (K, Ca, Mg) y micronutrientes (Cu, Fe, Mn, Zn)	Solución extractora Mehlich 3, determinados por espectrofotometría de absorción atómica
Fósforo	Solución extractora Mehlich 3, determinado por colorimetría
Materia Orgánica	Walkley & Black
Nitrógeno	5% de materia orgánica
pH	Relación suelo agua 1:1
Boro y Azufre	Solución extractora fosfato de calcio, determinados por colorimetría

2.3 CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS

Para la clasificación por aptitud de uso de suelo se adaptó la metodología del USDA. Esta diferencia ocho clases, siendo la clase I la que mejores condiciones reúne por aptitud de uso y la clase VIII la que presenta mayores limitaciones (FAO, 2006) (Cuadro 3).

Cuadro 3. Criterios para la determinación de la clase de suelo por aptitud de uso, según el Departamento de Agricultura de los EEUU (USDA).

Clase por aptitud	Pendiente (%) s	Profundidad efectiva (cm) pe	Pedregosidad v/v (%) p	Textura t
I	0 - 3	Muy profundo >120	Sin pedregosidad (0-5)	M
II	3 - 7	Profundo 90 - 120	L. pedregoso (5 - 10)	M/g, M/F-
III	7 - 12	M. profundo 60-90	Mo. pedregoso (10 - 30)	g, F-, g/F+, F-/F+, M/F+, (F-/M)/F+
IV	12 - 25	Poco profundo 30-60	Pedregoso (30 - 50)	F+, F+/F-
V	25 - 50	Superficial 00-30	Muy pedregoso (50 - 75)	
VI	50 - 100		Fu. pedregoso (>75)	
VII	> 100			

Símbolos: L: Ligeramente, Mo: Moderadamente, Fu: Fuertemente, M:medias (Franco, Franco Arenoso y Franco Limoso), M/g:medias/ gruesas (Arenoso, Franco Arenoso), F M/F-:medias/finas (Franco Arcillo Limoso con < 35% de arcilla, Franco Arcilloso), g:gruesas, F-:finas, F-/F+:finas/muy finas, g/F+:gruesas/muy finas, M/F+:medianas/muy finas, (F-/M)/F+:(finas/medias)/muy finas, F+:muy finas (Franco Arcillo Limoso >35% de arcilla) con , F+/F-: muy finas/finas.

Fuente: Bronzoni *et al.* 1996.

2.3.1 Definición de clases de suelo por aptitud de uso

Clase III: Las tierras de esta clase presentan limitaciones moderadas, solas o combinadas, que restringen la elección de los cultivos. Para establecer cultivos anuales se requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelo y agua. Las limitaciones moderadas son: pendientes moderadamente inclinadas (7 – 12%), suelos moderadamente profundos (60 – 90 cm), moderadamente pedregosos (10 – 30% de su volumen en fragmentos gruesos > 2 mm). Otra limitante son las texturas gruesas: Arenosa o Arenosa Franco ó Finas Franco Arcillo Arenoso con < de 35% de arcilla o cualquiera de ellas de 0 a 30 cm de profundidad, sobre texturas más finas (Franco Arcillosas con >35% de arcilla, Arcilloso ó Arcillo Arenoso, algunos pueden tener unas texturas medias en la superficie (Francos, Franco Limoso ó Franco Arenosos).

Clase IV: Las tierras de esta clase presentan fuertes limitaciones, solas o combinadas, que restringen su uso a vegetación semipermanente y permanente. Los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional y con prácticas muy intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas. Las limitaciones son: pendientes inclinadas (12 – 25%) y/o suelos poco profundos de 30 a 60 cm y/o pedregosos (30 – 50% de su volumen en fragmentos gruesos > 2 mm) y texturas Arcilloso, Arcillo Arenoso, Arcillo Limoso.

Clase V: Las tierras de esta clase presentan severas limitaciones para el desarrollo de cultivos anuales, semipermanentes, permanentes, o bosque, por lo cual, su uso se restringe al pastoreo o manejo de bosque natural. Las limitaciones son: pendientes fuertemente inclinadas (25 – 50%), suelos superficiales muy pedregosos (50 – 75% de su volumen en fragmentos gruesos > 2 mm).

Clase VI: Las tierras ubicadas dentro de esta clase son utilizadas para la producción forestal, así como cultivos permanentes tales como frutales y café, aunque estos últimos requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas. Las limitaciones son: pendientes escarpadas (50 – 100%), suelos fuertemente pedregosos (> 75% de su volumen en fragmentos gruesos > 2 mm).

2.3.2 Definición de subclases por aptitud de uso

Las subclases indican los factores que limitan el uso del suelo y se codifican usando letras minúsculas añadidas al número romano de la clase. La letra s significa limitación por pendiente, t por textura, pe por profundidad efectiva y p por pedregosidad.

- Pendiente (s): Determinada usando la distancia entre las curvas a nivel y los rangos establecidos para cada clase (Cuadro 3).
- Textura (t): La propiedad del suelo más fundamental y la que más influencia tiene sobre otros rasgos del suelo. La textura del suelo determina la proporción de tres tamaños de partículas de suelo: arena (grande), limo (medio) y arcilla (pequeño). El

tamaño de las partículas del suelo, a su vez afecta, tanto a los rasgos del suelo como a la capacidad de retención de agua y a la aireación (Edward, 2005).

La textura se determinó en el campo por el método organoléptico para todos los horizontes de los perfiles observados. En la clasificación se consideró la distribución de texturas a diferentes profundidades agrupándolas en familias: Familia de texturas medias (M): agrupa texturas Franco, Franco Limoso y Franco Arenoso; Familias finas (F-): agrupa texturas Franco Arcillosos con < 35% de arcilla; Familia muy finas (F+): agrupa texturas Arcilloso, arcillo limoso, arcillo arenoso), Franco Arcilloso con > 35% de arcilla y Familia gruesa (g): agrupa texturas Arena y Arena gruesa. La simbología se basa en la profundidad de cada textura $\frac{(00-30)/(30-60)}{(60-90)(90-120)}$ (Arévalo y Gauggel, 2009).

- Profundidad efectiva (pe): Se estableció basada en la profundidad a la cual las plantas pueden desarrollar sus raíces sin que encuentre limitantes tales como la presencia de roca, un alto volumen de pedregosidad o el nivel freático.
- Pedregosidad (p): A partir de las tablas de frecuencia de la tabla Munsell se estimó en campo el porcentaje de fragmentos gruesos (>2mm) por horizonte y se multiplicó por la profundidad del mismo. Después se efectuó la sumatoria de los horizontes y este valor se dividió entre la profundidad total del perfil. Finalmente se obtuvo el volumen porcentual ocupado por los fragmentos gruesos con relación al total del perfil.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 USO DE LA TIERRA

Los usos de la tierra que predominan son el bosque de pino, seguido de pino mixto con roble y encino; el principal cultivo es el maíz de subsistencia, algunas plantaciones de café bajo sombra de pino, pastizales y pequeñas siembras de hortalizas y flores. Las áreas destinadas a agricultura de subsistencia no tienen las condiciones topográficas adecuadas para éste uso y esto genera pérdidas de suelo aumentando el riesgo de deslizamientos, por lo que es necesario cuidar la cobertura natural del suelo.

3.2 ZONAS DE VIDA

En el municipio de Ojojona se distinguen dos zonas de vida: el bosque húmedo subtropical (bh-S) con 14,613 ha y el bosque húmedo Montano Bajo Subtropical (bh-MBS) con 9,492 ha (Figura 2). Las aldeas El Aguacatal, Surcos de Caña y Guerisne se encuentran en el bosque Montano Bajo Subtropical y son las que producen la mayor cantidad de maíz en el municipio, sin embargo los rendimientos no son óptimos por los niveles de pH, problemas de drenaje en los suelos durante la época de lluvias y agrietamiento de los suelos debido a la textura en la época seca. En el bosque húmedo subtropical se encuentran las aldeas Saracarán, Guerisne, El Círculo, Guasucarán, El Jícara y Santa Cruz, en donde básicamente predomina el bosque de pino y el bosque mixto con roble y encino.

3.3 PROPIEDADES FÍSICAS Y MORFOLÓGICAS DEL SUELO

Las propiedades físicas y morfológicas de los suelos condicionan la capacidad de su uso, determinada por la facilidad para penetración de las raíces, sostenibilidad de la planta, aireación del suelo, capacidad de drenaje y almacenamiento de agua y la retención de nutrientes.

3.3.1 Pendiente del terreno

Las pendientes más representativas en el municipio de Ojojona corresponden al orden de 25–50% y ocupan una superficie de 8,699 ha (36%) del total del municipio. Le siguen

pendientes de 0–3% con una superficie de 4,980 ha (21%). En tercer lugar están las pendientes de 12–25% con 4,071 hectáreas (20%). En cuarto lugar las pendientes de 50–100% cuya superficie es de 4,081 ha que corresponde al 17% del total de las 24,087 ha que comprende el Municipio de Ojojona (Cuadro 4 y Figura 3).

Cuadro 4. Superficie por pendiente para el municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras.

Clase	Pendiente	Hectáreas	%
I	0 - 3	4,980	20.7
II	3 - 7	355	1.5
III	7 - 12	963	4.0
IV	12 - 25	4,701	19.5
V	25 - 50	8,699	36.1
VI	50 - 100	4,081	16.9
VII	> 100	307	1.3
Total		24,087	

3.3.2 Profundidad efectiva

Entre las 33 observaciones hechas en campo se encontró el nivel freático en 11 perfiles a profundidades entre los 50 y 65 cm, lo que equivale al 33% del total observado. Por otra parte se encontró roca sólida y roca en descomposición en seis perfiles entre los 25 y 47 cm de profundidad y uno más en el que la roca estaba a 62 cm, para un total de siete perfiles con ésta limitante, equivalente al 21% del total de observaciones.

Las profundidades efectivas determinadas y su frecuencia indican suelos poco profundos, en su mayoría no aptos para uso agrícola. De aquí la vocación forestal técnica y ambientalmente manejada.

3.3.3 Color

En los primeros 25cm de suelo el color predominante fue pardo oscuro (7.5YR3/2, 7.5YR3/3, 7.5YR3/4, 10YR3/3), seguido de pardo grisáceo oscuro 10YR4/2 y pardo grisáceo muy oscuro 10YR3/2. Entre los 25 y 65cm los colores predominantes en su orden fueron, pardo (7.5YR4/4, 7.5YR5/4, 10YR4/3), pardo grisáceo (2.5Y 5/2, 10YR 4/1, 10YR 5/2), pardo amarillento claro (2.5Y6/3, 2.5Y6/4, 10YR6/4) y pardo rojizo oscuro (2.5YR2.5/3, 2.5YR3/3, 5YR3/3, 5YR3/4) (Cuadro 5).

Los colores determinados indican que el suelo ha sido sujeto a erosión fuerte en el horizonte superior. Los colores de los horizontes del subsuelo indican permeabilidad restringida, resultando un drenaje interno del suelo pobre.

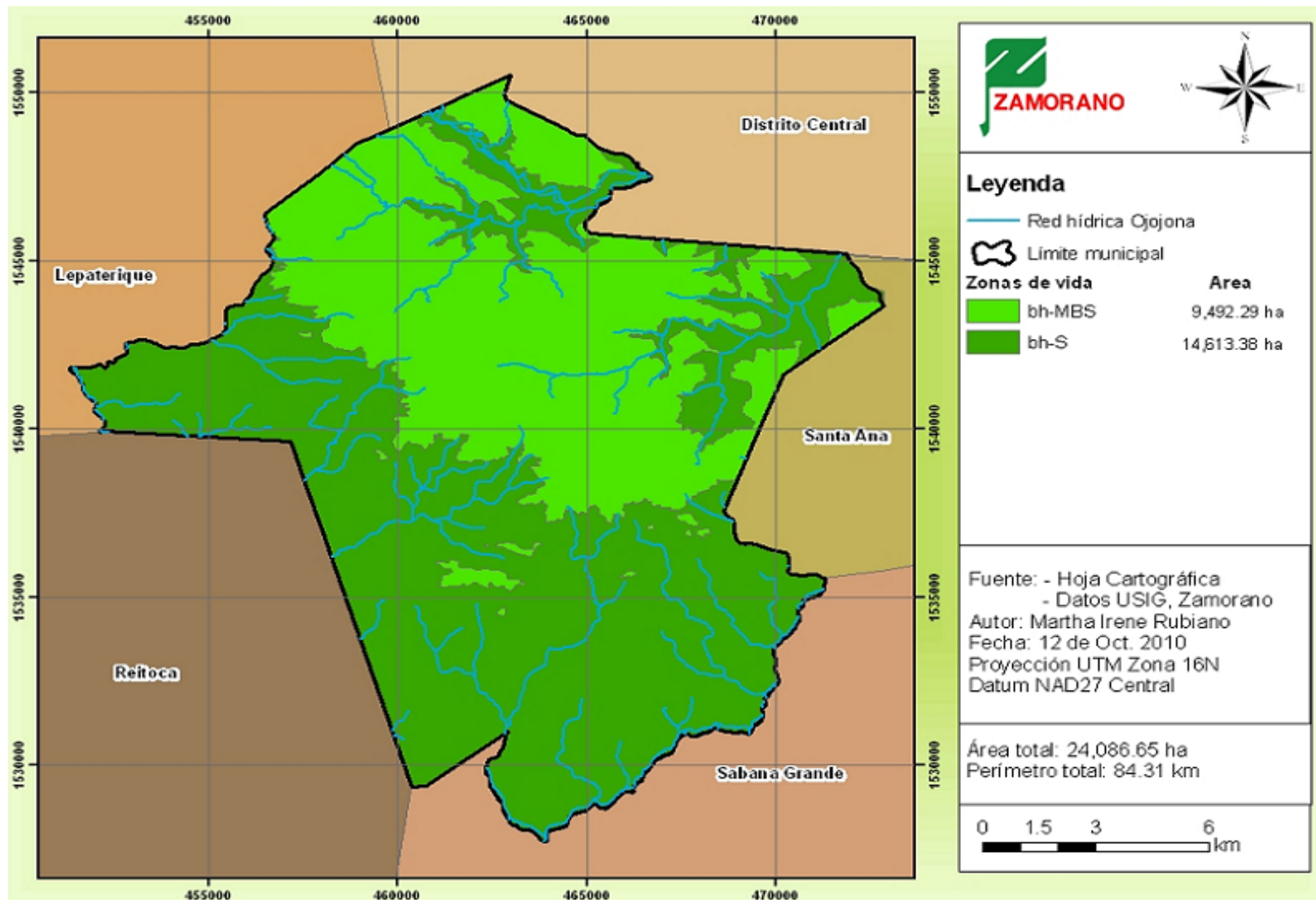


Figura 2. Zonas de Vida del municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras. 2010.

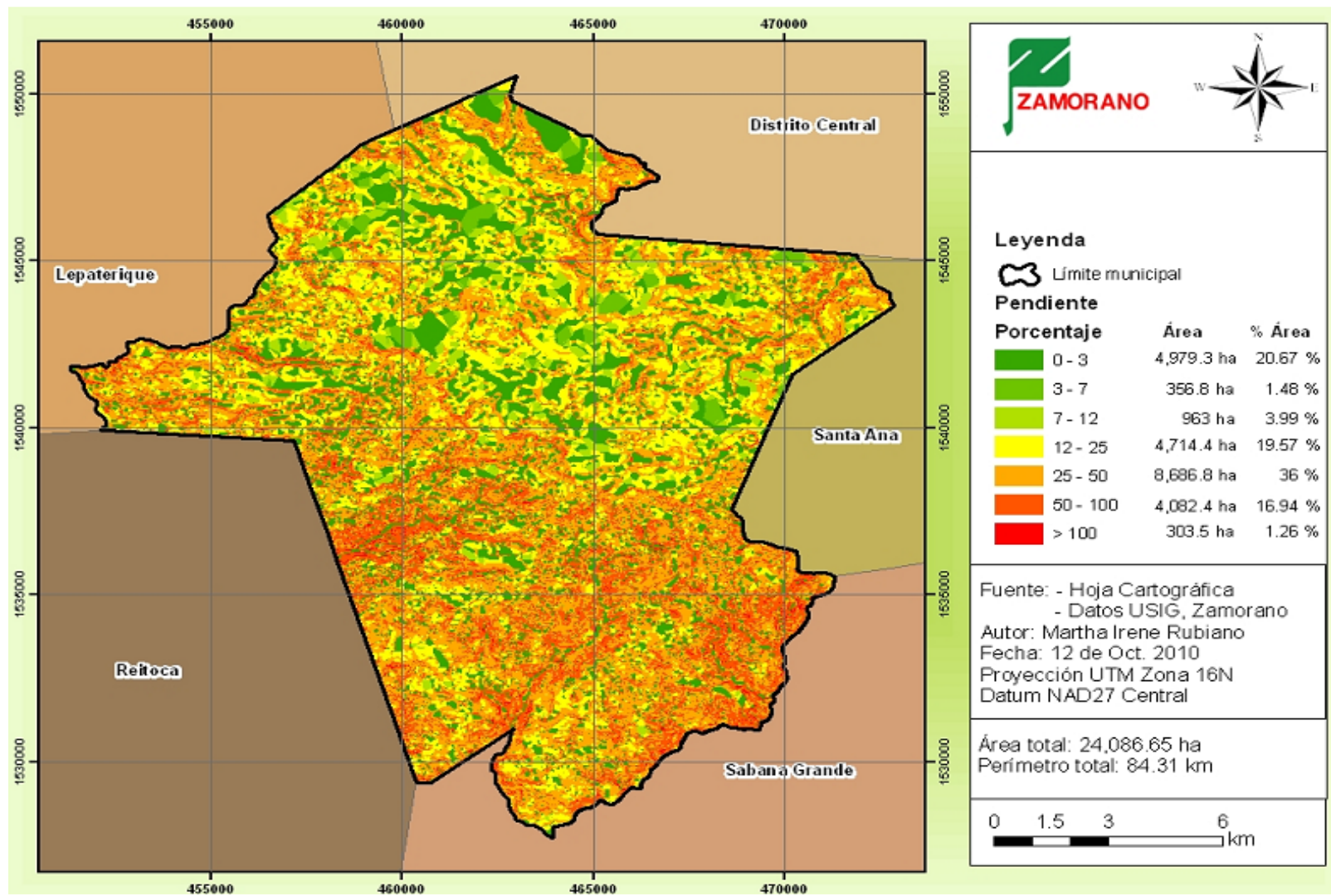


Figura 3. Pendientes del terreno, municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras. 2010.

3.3.4 Textura

La textura en el 27.3% de los 33 perfiles observados corresponde a suelos franco arcillosos (FAr) sobre arcillosos (Ar). Le sigue un 18.2% con textura arcillosas (Ar) y arcillo arenosas (ArA). En tercer lugar el 15% presentaron texturas franco arenosas sobre arcillosas o sobre arcillo arenosas (Cuadro 5). Estas texturas no permiten una buena penetración de raíces, utilización de agua y nutrientes del suelo. Esto hace que tengan un potencial agrícola muy limitado; no obstante poseen un potencial forestal de moderado a alto.

3.3.5 Fragmentos gruesos

En 13 de los 33 perfiles observados se encontraron fragmentos gruesos (>2mm) que representan entre el 2 y el 20% del volumen total del perfil (Cuadro 5). La presencia de fragmentos gruesos limita la disponibilidad de agua y nutrientes para la planta al reducir el volumen efectivo del suelo.

3.3.6 Estructura

En los horizontes superiores predominan las estructuras granular, migajosa, bloques angulares y bloques subangulares. En los horizontes sub superficiales predominan los bloques angulares y subangulares de tamaños finos a medios y grado débiles a moderados (Cuadro 5). Estos tipos de estructura son adecuados y deben conservarse con prácticas de cero labranza o uso forestal.

3.3.7 Consistencia

La consistencia en húmedo varía de friable a suelto, en algunos casos firme y en mojado de pegajoso a no pegajoso. En seco no fue posible evaluar la consistencia pues en todos los casos el suelo estaba húmedo (Cuadro 5). Las consistencias que poseen estos suelos permite un desarrollo radical normal tanto de especies de uso agrícola como forestales.

3.3.8 Poros

Los poros con mayor frecuencia son los vesiculares, seguido de los tubulares conectados y no conectados de medianos a muy finos y en pocos casos de todos los tamaños (Cuadro 5). Los suelos presentan una porosidad adecuada para el crecimiento vegetal tanto agrícola como forestal.

3.3.9 Raíces

Los tamaños de las raíces fueron de muy finos a finos y en algunos casos se observaron todos los grosores. La cantidad de raíces fue de poca a frecuente, en algunos casos muchas y en otros hubo ausencia de raíces (Cuadro 5). Esto obedece al contenido de fragmentos gruesos en el perfil del suelo y la profundidad efectiva limitada. De aquí que estos suelos presentan condiciones morfológicas y físicas mucho más adecuadas para especies nativas de uso forestal que para cultivos agronómicos u hortalizas.

Cuadro 5. Descripción de las características morfológicas y físicas de los suelos del municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras, 2010.

Perfil	Hor	Prof. (cm)	Color	Moteos	Textura	F. G.		Estructura			Consistencia		Poros			Raíces		R. P. (Kg/cm ²)	Límite		
						T	C	T	G	C	H	M	T	F	C	T	C		T	N	
Aldea El Aguacatal																					
C 20	A	0-15	7.5YR 3/4		FAr			bsa	d	f	mf	lpg	t	tc	f	f/mf	m	1	p	a	
	Bt	15-45X	5YR 5/8		Ar	g	10%	bsa	m	m	f	npg	t	tnc/v	f	f	f	1			
C 21	A	0-17	10YR 3/3		F	f	5%	ba	m	m	f	npg	t	tc/v	f	mf	f	1	p	a	
	Bw W	17-40 40X	2.5Y 6/3		Ar	g	20%	ba	m	mf	s	npg	f	tnc/v	p		a	1.5			
C 22	Ap	0-25	10YR3/1		FAr			bsa	d	m	s	npg	t	tc/v	f	f	f	1	p	g	
	Bw W	25-55 55X	7.5YR 4/1		Ar			bsa	d	mf	s	lpg	f	v	f	mf	p	1			
C 23	Ap	0-40	2.5Y 3/3		F			ba	m	m	f	npg	m	tc	f	m	f	1	p	a	
	Bw	40-65X	2.5Y 6/6		Ar	mf	30%	g	m	f	s	npg	m	v	f		a	1.5			
Aldea Aragua																					
C 24	Ap	0-20	2.5YR 3/2		F			bsa	d	mf	mf	pg	f/	m	tc/v	p/m	tg	f	1	p	g
	Bt	20-60X	2.5YR 2.5/3		FAr	mf	3%	ba	d	f	mf	lpg	t	tc/v	p/m	f	p	1			

Abreviaturas: Perfil: B: barrenación, C: calicata; Hor: horizonte; Prof: profundidad; Textura: A: arenoso, FA: franco arenoso, F: franco, FL: franco limoso, L: limoso, FArA: franco arcillo arenoso, FAr: franco arcilloso, FArL: franco arcillo limoso, ArA: arcillo arenoso, ArL: arcillo limoso, Ar: arcilloso, AF: arenoso franco. FG: fragmentos gruesos T: tamaño, C: cantidad %; Estructura: T: tipo g: granular, bsa: bloques subangulares, ba: bloques angulares, m: masiva, mi: migajosa. G: grado, d: débil, m: moderado, f: fuerte. C: clase: mf: muy finos, f: finos, m: medianos, g: gruesos, mg: muy gruesos. Consistencia: consistencia H: consistencia en húmedo s: suelto, mf: muy friable, f: friable, fi: firme, mfi: muy firme.; M: consistencia en mojado npg: no pegajoso, lpg: ligeramente pegajoso, pg: pegajoso; Poros: T: tamaño: t: todos tamaños, mf: muy finos, f: finos, m: medianos, g: gruesos. F: forma, tnc: tubular no conectado, tc: tubular conectado, v: vesicular. C: cantidad: a: ausentes, p: pocos, f: frecuentes, m: muchos. Raíces: T: tamaño: mf: muy finas, f: finas, m: medianas, g: gruesas, mg: muy gruesas, tg: todos los grosores. C: cantidad: a: ausentes, p: pocas, f: frecuentes, m: muchas. R. P.: resistencia a la penetración. Límite: T: topografía: p: plano, i: irregular, o: ondulado. N: nitidez: a: abrupto, g: gradual, d: difuso.

Cuadro 5. Continuación

Perfil	Hor	Prof. (cm)	Color	Moteos	Textura	F. G.		Estructura			Consistencia		Poros			Raíces		R. P. (Kg/cm ²)	Límite	
						T	C	T	G	C	H	M	T	F	C	T	C		T	N
Aldea Aragua																				
C 25	Ap	0-20	10YR 3/2		FA	f	2%	ba	m	m	mf	npg	t	tc/v	f	tg	p	1	p	g
	Bt	20-37	2.5Y 5/3		FA			ba	d	m	f	npg	f	v	m		a	1.5	p	g
	BC	37-59	2.5Y 5/3		A			ba	m	m	f	npg	f/mf	v	m		a	1		
	W	59X																		
C 26	Ap	0-23	7.5YR 3/1		FAR			ba	m	m	s	lpg	t	tc/v	m	f/m	m	1.5	o	g
	2Ap	23-40	7.5YR 2.5/1		Ar			ba	d	f	f	npg	t	tc	m	f	p	1.5	p	d
	2Bw	40-63X	5YR 3/1		Ar			bsa	d	m	mf	pg	f/mf	v	m		a	1		
Aldea El Círculo																				
B 1	Oi	7-0																		
	A	0-15	7.5YR 2.5/1		FAR			ba	m	m	fi	pg	f	v	f	f	f			
	Bt	12-28	10YR 4/1		Ar			ba	f	g	fi	pg	f	v	m	f	f			
	Bw	27-55	5YR 2.5/1		Ar			ba	m	m	fi	lpg	m	v	f	m	p			
	W	55X																		
C 3	Ap	0-10	10YR 4/2		FAR			ba	d	g	s	lpg	mf	tc/v	f	f/mf	f	1	p	g
	Bt	10-35	7.5YR 4/4		Ar			ba	d	m	s	lpg	f	v	f	f/m	f	1.5		
	R	35X											f/							
Abreviaturas: Perfil: B: barrenación, C: calicata; Hor: horizonte; Prof: profundidad; Textura: A: arenoso, FA: franco arenoso, F: franco, FL: franco limoso, L: limoso, FARa: franco arcillo arenoso, FAR: franco arcilloso, FARL: franco arcillo limoso, ArA: arcillo arenoso, ArL: arcillo limoso, Ar: arcilloso, AF: arenoso franco. FG: fragmentos gruesos T: tamaño, C: cantidad %; Estructura: T: tipo g: granular, bsa: bloques subangulares, ba: bloques angulares, m: masiva, mi: migajosa. G: grado, d: débil, m: moderado, f: fuerte. C: clase: mf: muy finos, f: finos, m: medianos, g: gruesos, mg: muy gruesos. Consistencia: consistencia H: consistencia en húmedo s: suelto, mf: muy friable, f: friable, fi: firme, mfi: muy firme.; M: consistencia en mojado npg: no pegajoso, lpg: ligeramente pegajoso, pg: pegajoso; Poros: T: tamaño: t: todos tamaños, mf: muy finos, f: finos, m: medianos, g: gruesos. F: forma, tnc: tubular no conectado, tc: tubular conectado, v: vesicular. C: cantidad: a: ausentes, p: pocos, f: frecuentes, m: muchos. Raíces: T: tamaño: mf: muy finas, f: finas, m: medianas, g: gruesas, mg: muy gruesas, tg: todos los grosores. C: cantidad: a: ausentes, p: pocas, f: frecuentes, m: muchas. R. P.: resistencia a la penetración. Límite: T: topografía: p: plano, i: irregular, o: ondulado. N: nitidez: a: abrupto, g: gradual, d: difuso.																				

Cuadro 5. Continuación

Perfil	Hor	Prof. (cm)	Color	Moteos	Textura	F. G.		Estructura			Consistencia		Poros			Raíces		R. P. (Kg/cm ²)	Límite	
						T	C	T	G	C	H	M	T	F	C	T	C		T	N
Aldea El Círculo																				
B 4	A	0-8	2.5Y 3/1		FArA			ba	d	f	f	npg	t	tc/v	f	f/mf	f			
	B	8-22	2.5Y 4/2		FAr			ba	d	mf	s	lpg	t	tc	f	f	f			
	Cr	22-45	7.5YR 6/2	2.5Y 6/6	Saprolita															
	R	45X																		
C 7	Oe	3-0																		
	A	0-20	7.5YR 3/3		A	g	25%	g	f	f/m	s	npg			a	m/g	p	1	p	d
	B	50X	10YR 4/3		A	g	30%	g	f	f/m	s	npg			a	m/g	p	1		
C 29	Ap	0-20	10YR 5/2		ArA	m	40%	g	m	m	s	lpg	f/mf	tnc/v	f	f/mf	m	1	p	g
	Bt	20-55	2.5YR 5/1		ArA			ba	m	m	f	lpg	f	v	f	f, m	m	2		
	Cr	55-60	5YR 4/6		Saprolita													3		
	R	60X																		
C 33	Ap	0-25	5YR 3/2		FA			bsa	d	f	s	lpg	t	tc/v	m	tg	m	1	p	g
	Bw	25-45	5YR 3/4		FA			ba	d	f	s	lpg	t	tc/v	f	m	f	1	p	g
	Bw ₂	45-75X	2.5YR 3/3		FAr			bsa	d	f	f	lpg	f/m	v	f	g	p	1		

Abreviaturas: Perfil: B: barrenación, C: calicata; Hor: horizonte; Prof: profundidad; Textura: A: arenoso, FA: franco arenoso, F: franco, FL: franco limoso, L: limoso, FArA: franco arcillo arenoso, FAr: franco arcilloso, FArL: franco arcillo limoso, ArA: arcillo arenoso, ArL: arcillo limoso, Ar: arcilloso, AF: arenoso franco. FG: fragmentos gruesos T: tamaño, C: cantidad %; Estructura: T: tipo g: granular, bsa: bloques subangulares, ba: bloques angulares, m: masiva, mi: migajosa. G: grado, d: débil, m: moderado, f: fuerte. C: clase: mf: muy finos, f: finos, m: medianos, g: gruesos, mg: muy gruesos. Consistencia: consistencia H: consistencia en húmedo s: suelto, mf: muy friable, f: friable, fi: firme, mfi: muy firme.; M: consistencia en mojado npg: no pegajoso, lpg: ligeramente pegajoso, pg: pegajoso; Poros: T: tamaño: t: todos tamaños, mf: muy finos, f: finos, m: medianos, g: gruesos. F: forma, tnc: tubular no conectado, tc: tubular conectado, v: vesicular. C: cantidad: a: ausentes, p: pocas, f: frecuentes, m: muchos. Raíces: T: tamaño: mf: muy finas, f: finas, m: medianas, g: gruesas, mg: muy gruesas, tg: todos los grosores. C: cantidad: a: ausentes, p: pocas, f: frecuentes, m: muchas. R. P.: resistencia a la penetración. Límite: T: topografía: p: plano, i: irregular, o: ondulado. N: nitidez: a: abrupto, g: gradual, d: difuso.

Cuadro 5. Continuación

Perfil	Hor	Prof. (cm)	Color	Moteos	Textura	F. G.		Estructura			Consistencia		Poros			Raíces		R. P. (Kg/cm ²)	Límite	
						T	C	T	G	C	H	M	T	F	C	T	C		T	N
Aldea El Jicaro																				
C 8	Ap	0-10	10YR 4/4		FArA			ba	d	f	mf	npg	t	tc/v	f	mf/f	f	1	p	d
	2Ab	10-35	5YR 3/1		F			bsa	d	m	mf	npg	t	tnc	p	m	p	1	p	a
	R	35-55	2.5Y 6/6		ArA			ba	m	m	fi	lpg			a		a	1.5		
	W	55X																		
C 10																				
C 10	Oe	5-0																		
	A	0-20	7.5YR 3/2		FA			g	f	f	s	npg	t	t	m	tg	f	1	p	a
	E	20-37	5YR 4/4		FA			bsa	m	m	f	lpg	m	tc/v	f	m	p	1.5	p	a
	Bt	37-60X	2.5YR 4/8		Ar			ba	f	g	fi	pg	f	v	m	f	f	1.5		
Aldea Guasucarán																				
B 5	Ap	0-12	7.5YR3/4		FArA			ba	d	f	f	npg	t	tc/v	f	f/mf	f			
	B	12-30	5YR 3/3		FA	f	20%	ba	m	m	mf	npg	f/mf	tc/v	f	mf/m	p			
	Bt	30-55X	7.5YR 4/6	5Y 5/3	ArA	f	4%	ba	m	m	s	npg	m	v/tnc	p		a			

Abreviaturas: Perfil: B: barrenación, C: calicata; Hor: horizonte; Prof: profundidad; Textura: A: arenoso, FA: franco arenoso, F: franco, FL: franco limoso, L: limoso, FArA: franco arcillo arenoso, FAr: franco arcilloso, FArL: franco arcillo limoso, ArA: arcillo arenoso, ArL: arcillo limoso, Ar: arcilloso, AF: arenoso franco. FG: fragmentos gruesos T: tamaño, C: cantidad %; Estructura: T: tipo g: granular, bsa: bloques subangulares, ba: bloques angulares, m: masiva, mi: migajosa. G: grado, d: débil, m: moderado, f: fuerte. C: clase: mf: muy finos, f: finos, m: medianos, g: gruesos, mg: muy gruesos. Consistencia: consistencia H: consistencia en húmedo s: suelto, mf: muy friable, f: friable, fi: firme, mfi: muy firme.; M: consistencia en mojado npg: no pegajoso, lpg: ligeramente pegajoso, pg: pegajoso; Poros: T: tamaño: t: todos tamaños, mf: muy finos, f: finos, m: medianos, g: gruesos. F: forma, tnc: tubular no conectado, tc: tubular conectado, v: vesicular. C: cantidad: a: ausentes, p: pocos, f: frecuentes, m: muchos. Raíces: T: tamaño: mf: muy finas, f: finas, m: medianas, g: gruesas, mg: muy gruesas, tg: todos los grosores. C: cantidad: a: ausentes, p: pocas, f: frecuentes, m: muchas. R. P.: resistencia a la penetración. Límite: T: topografía: p: plano, i: irregular, o: ondulado. N: nitidez: a: abrupto, g: gradual, d: difuso.

Cuadro 5. Continuación

Perfil	Hor	Prof. (cm)	Color	Moteos	Textura	F. G.		Estructura			Consistencia		Poros			Raíces		R. P. (Kg/cm ²)	Límite	
						T	C	T	G	C	H	M	T	F	C	T	C		T	N
Aldea Guasucarán																				
C 6	Oi	3-0																		
	A	0-17	2.5YR 4/6		F			ba	m	m	f	npg	t	v/tc	f	tg	f	1	p	a
	Cr	17-35	10R 3/6	10YR 2.5/3	Saprolita															
	R	35X																		
C 27	A	0-19	10YR6/6	10YR 6/8	ArA	m	30%	bsa	d	f/m	f	pg	f/m	v	p	f/mf	f	1.5	o	a
	Cr	19-25	10YR 6/8		Saprolita															
	R	25X																		
Aldea Guerisne																				
B 2	A	0-20	10YR 6/2		A			g	f	f	s	npg	f	tc	f	f	p			
	B	20-50	2.5Y 5/2		A			g	f	f	s	npg	f	tc	f	m	p			
	BC	50-70	2.5Y 5/6		ArA			bsa	d	m	f	npg	mf	tnc/v	f	g	p			
	W	70X																		

Abreviaturas: Perfil: B: barrenación, C: calicata; Hor: horizonte; Prof: profundidad; Textura: A: arenoso, FA: franco arenoso, F: franco, FL: franco limoso, L: limoso, FArA: franco arcillo arenoso, FAr: franco arcilloso, FArL: franco arcillo limoso, ArA: arcillo arenoso, ArL: arcillo limoso, Ar: arcilloso, AF: arenoso franco. FG: fragmentos gruesos T: tamaño, C: cantidad %; Estructura: T: tipo g: granular, bsa: bloques subangulares, ba: bloques angulares, m: masiva, mi: migajosa. G: grado, d: débil, m: moderado, f: fuerte. C: clase: mf: muy finos, f: finos, m: medianos, g: gruesos, mg: muy gruesos. Consistencia: consistencia H: consistencia en húmedo s: suelto, mf: muy friable, f: friable, fí: firme, mfi: muy firme.; M: consistencia en mojado npg: no pegajoso, lpg: ligeramente pegajoso, pg: pegajoso; Poros: T: tamaño: t: todos tamaños, mf: muy finos, f: finos, m: medianos, g: gruesos. F: forma, tnc: tubular no conectado, tc: tubular conectado, v: vesicular. C: cantidad: a: ausentes, p: pocas, f: frecuentes, m: muchas. Raíces: T: tamaño: mf: muy finas, f: finas, m: medianas, g: gruesas, mg: muy gruesas, tg: todos los grosores. C: cantidad: a: ausentes, p: pocas, f: frecuentes, m: muchas. R. P.: resistencia a la penetración. Límite: T: topografía: p: plano, i: irregular, o: ondulado. N: nitidez: a: abrupto, g: gradual, d: difuso.

Cuadro 5. Continuación

Perfil	Hor	Prof. (cm)	Color	Moteos	Textura	F. G.		Estructura			Consistencia		Poros			Raíces		R. P. (Kg/cm ²)	Límite	
						T	C	T	G	C	H	M	T	F	C	T	C		T	N
Aldea Guerisne																				
C 18	Ap	0-20	7.5YR2.5/2		F			ba	d	m	f	npg	m	tc/v	f	f	f	1	p	g
	Bt	20-35	10YR 2/2		Ar			bsa	f	m	fi	lpg	mf	v	p		a	1.5	p	a
	Bw	35-65	10YR 5/2		F			bsa	d	f	f	lpg	mf	v	p		a	1		
	W	65X																		
C 19	Ap	0-18	10YR 4/2		F			bsa	d	mf	f	npg	f/mf	tc/v	m/p	f/mf	f	1	p	a
	Bt ₁	18-35	7.5YR 3/2		F			bsa	d	f	mf	pg	f/mf	tnc/v	m		a	1	p	a
	Bt ₂	35-60X	2.5Y 5/3		FAr			ba	d	mf	f	npg	f/mf	tnc/v	m		a	1.5		
C 28	Oa	5-0																		
	A	0-17	5YR 3/1		FArA			bsa	d	f	mf	lpg	m	v	f	tg	f	1.5	i	d
	Bt	17-41	7.5YR 3/3		FAr			ba	d	m	f	lpg	f/mf	tc/v	f	f/mf	f	1	p	d
	BC	41-71	10YR 4/3		ArA			bsa	d	f	f	pg	f/mf	v	m	g	p	1		
W	71X																			
C 30	Ap	0-27	10YR 3/2		FAr			bsa	d	f/m	mf	lpg	f	tnc/v	m	f/m	f	1.5	p	a
	E	27-50	10YR 5/3		FAr			ba	d	m	f	pg	f	tc/v	p/m		a	2	o	d
	Bt	50-65X	2.5Y 6/4		Ar			ba	d	m	f	npg	mf	v	f		a	2		
Abreviaturas: Perfil: B: barrenación, C: calicata; Hor: horizonte; Prof: profundidad; Textura: A: arenoso, FA: franco arenoso, F: franco, FL: franco limoso, L: limoso, FArA: franco arcillo arenoso, FAr: franco arcilloso, FArL: franco arcillo limoso, ArA: arcillo arenoso, ArL: arcillo limoso, Ar: arcilloso, AF: arenoso franco. FG: fragmentos gruesos T: tamaño, C: cantidad %; Estructura: T: tipo g: granular, bsa: bloques subangulares, ba: bloques angulares, m: masiva, mi: migajosa. G: grado, d: débil, m: moderado, f: fuerte. C: clase: mf: muy finos, f: finos, m: medianos, g: gruesos, mg: muy gruesos. Consistencia: consistencia H: consistencia en húmedo s: suelto, mf: muy friable, f: friable, fi: firme, mfi: muy firme.; M: consistencia en mojado npg: no pegajoso, lpg: ligeramente pegajoso, pg: pegajoso; Poros: T: tamaño: t: todos tamaños, mf: muy finos, f: finos, m: medianos, g: gruesos. F: forma, tnc: tubular no conectado, tc: tubular conectado, v: vesicular. C: cantidad: a: ausentes, p: pocos, f: frecuentes, m: muchas. Raíces: T: tamaño: mf: muy finas, f: finas, m: medianas, g: gruesas, mg: muy gruesas, tg: todos los grosores. C: cantidad: a: ausentes, p: pocas, f: frecuentes, m: muchas. R. P.: resistencia a la penetración. Límite: T: topografía: p: plano, i: irregular, o: ondulado. N: nitidez: a: abrupto, g: gradual, d: difuso.																				

Cuadro 5. Continuación

Perfil	Hor	Prof. (cm)	Color	Moteos	Textura	F. G.		Estructura			Consistencia		Poros			Raíces		R. P. (Kg/cm ²)	Límite	
						T	C	T	G	C	H	M	T	F	C	T	C		T	N
Aldea Santa Cruz																				
C 9	A	0-20	2.5Y 5/4		ArA			ba	d	f	s	npg	t	tc/v	m	tg	m	1	i	g
	Bw	20-55X	10YR 5/6	7.5YR 5/8	ArA			ba	d	f	s	npg	m	v	f	f	p	1.5		
Aldea saracarán																				
C 11	Ap	0-35X	10YR 3/2		F			ba	d	m	mf	npg	f	tc/v	f	mf	m	1		
	W	35X																		
C 12	Ap	0-20	5YR 2.5/2		FA	g	50%	g	f	m	s	npg	f/mf	t	f	tg	f	1	p	g
	Bw	20-50X	10YR 5/3		FA	g	65%	g	f	m	s	npg	f	t	m	f/m	p	1		
C 13	Ap	0-30	10YR 3/2		FAr			bsa	d	m	mf	npg	f	tc/v	f	mf	f	1	p	a
	Bw	30-50	5Y 6/2		Ar			bsa	m	f		pg	f	v	p		a	1.5		
	W	50X																		
C 14	Ap	0-25	7.5YR 3/2		ArA	f	15%	g	f	f	s	npg	t	tc/v	f	tg	f	1.5	p	d
	Bt	25-51X	10YR 5/3		ArA	f	25%	g	f	m	s	npg	mf	v	f		a	2		

Abreviaturas: Perfil: B: barrenación, C: calicata; Hor: horizonte; Prof: profundidad; Textura: A: arenoso, FA: franco arenoso, F: franco, FL: franco limoso, L: limoso, FArA: franco arcillo arenoso, FAr: franco arcilloso, FArL: franco arcillo limoso, ArA: arcillo arenoso, ArL: arcillo limoso, Ar: arcilloso, AF: arenoso franco. FG: fragmentos gruesos T: tamaño, C: cantidad %; Estructura: T: tipo g: granular, bsa: bloques subangulares, ba: bloques angulares, m: masiva, mi: migajosa. G: grado, d: débil, m: moderado, f: fuerte. C: clase: mf: muy finos, f: finos, m: medianos, g: gruesos, mg: muy gruesos. Consistencia: consistencia H: consistencia en húmedo s: suelto, mf: muy friable, f: friable, fi: firme, mfi: muy firme.; M: consistencia en mojado npg: no pegajoso, lpg: ligeramente pegajoso, pg: pegajoso; Poros: T: tamaño: t: todos tamaños, mf: muy finos, f: finos, m: medianos, g: gruesos. F: forma, tnc: tubular no conectado, tc: tubular conectado, v: vesicular. C: cantidad: a: ausentes, p: pocos, f: frecuentes, m: muchos. Raíces: T: tamaño: mf: muy finas, f: finas, m: medianas, g: gruesas, mg: muy gruesas, tg: todos los grosores. C: cantidad: a: ausentes, p: pocas, f: frecuentes, m: muchas. R. P.: resistencia a la penetración. Límite: T: topografía: p: plano, i: irregular, o: ondulado. N: nitidez: a: abrupto, g: gradual, d: difuso.

Cuadro 5. Continuación

Perfil	Hor	Prof. (cm)	Color	Moteos	Textura	F. G.		Estructura			Consistencia		Poros			Raíces		R. P. (Kg/cm ²)	Límite	
						T	C	T	G	C	H	M	T	F	C	T	C		T	N
Aldea saracarán																				
C 15	O	5-0																		
	A	0-25	7.5YR 3/2		ArA	m	10%	g	f	f	s	npg	f	tnc/v	f	tg	m	1.5	p	d
	Bt	25-60X	10YR 6/4	5YR 5/6	ArA	m	5%	bsa	m	m	s	npg	mf	tnc/v	f	m	p	1		
C 16	Ap	0-20	10YR 4/3		FAr			ba	m	m	f	npg	f/m	tc/v	f	mf	f	1	o	d
	Bt	20-51X	7.5YR 5/4		FAr			ba	m	m	f	npg	f	v	m		a	1.5		
C 17	A	0-25	10YR 6/6		Ar			ba	f	m	f	lpg	f/mf	tnc/v	f	tg	p	1.5	p	g
	Bt	25-48	10YR 6/4	2YR 4/8	ArA			bsa	d	f	s	npg	f	v	f		a	2.5		
	W	48X																		
Aldea Surcos de caña																				
C 31	A	0-24	2.5Y 5/2		A			g	f	mf	s	npg	mf	tnc	m	f/mf	m	1	p	g
	Cr	24-47	10YR 6/2	7.5YR 5/8	Saprolita															
	R	47X																		
C 32	Ap	0-18	10YR 4/2		FAr			bsa	m	m	f	npg	m	tc	f	f/mf	m	1.5	p	a
	Bt	18-43X	2.5Y 6/3		Ar	mg	3%	ba	m	g	f	pg	mf	v	m		a	2.5		

Abreviaturas: Perfil: B: barrenación, C: calicata; Hor: horizonte; Prof: profundidad; Textura: A: arenoso, FAr: franco arenoso, F: franco, FL: franco limoso, L: limoso, FArA: franco arcillo arenoso, FAr: franco arcilloso, FArL: franco arcillo limoso, ArA: arcillo arenoso, ArL: arcillo limoso, Ar: arcilloso, AF: arenoso franco. FG: fragmentos gruesos T: tamaño, C: cantidad %; Estructura: T: tipo g: granular, bsa: bloques subangulares, ba: bloques angulares, m: masiva, mi: migajosa. G: grado, d: débil, m: moderado, f: fuerte. C: clase: mf: muy finos, f: finos, m: medianos, g: gruesos, mg: muy gruesos. Consistencia: consistencia H: consistencia en húmedo s: suelto, mf: muy friable, f: friable, fi: firme, mfi: muy firme.; M: consistencia en mojado npg: no pegajoso, lpg: ligeramente pegajoso, pg: pegajoso; Poros: T: tamaño: t: todos tamaños, mf: muy finos, f: finos, m: medianos, g: gruesos. F: forma, tnc: tubular no conectado, tc: tubular conectado, v: vesicular. C: cantidad: a: ausentes, p: pocos, f: frecuentes, m: muchos. Raíces: T: tamaño: mf: muy finas, f: finas, m: medianas, g: gruesas, mg: muy gruesas, tg: todos los grosores. C: cantidad: a: ausentes, p: pocas, f: frecuentes, m: muchas. R. P.: resistencia a la penetración. Límite: T: topografía: p: plano, i: irregular, o: ondulado. N: nitidez: a: abrupto, g: gradual, d: difuso.

3.4 PROPIEDADES QUÍMICAS DEL SUELO

Las propiedades químicas de los suelos guardan directa relación con la productividad de los cultivos que se establecen y los problemas ambientales que se generan cuando se hace uso inadecuado de fertilizantes.

3.4.1 Reacción del suelo (pH)

Los valores de pH en el suelo de la aldea el Aguacatal varían de fuertemente ácido (5.1–5.5) a ligeramente ácido (6.1-6.5). En Aragua y el Círculo el pH va de fuertemente ácido (5.1–5.5) a moderadamente ácido (5.6-6.0). En el Jícaro y Santa Cruz es fuertemente ácido (5.1–5.5). En Guasucarán muy fuertemente ácido (4.5-5.0). En Guerisne varía de muy fuertemente ácido (4.5-5.0) a fuertemente ácido (5.1–5.5); en Saracarán de muy fuertemente ácido (4.5-5.0) a moderadamente ácido (5.6-6.0). En Surcos de caña es moderadamente ácido (5.6-6.0) (Cuadro 6).

La reacción del suelo (pH) fuertemente ácida limita severamente la explotación de cultivos convencionales y hace necesaria la aplicación de cal dolomítica. Bajo las condiciones actuales el mejor uso de estos suelos es el establecimiento de especies nativas forestales.

3.4.2 Materia orgánica

El contenido de materia orgánica medio normalmente va de 2 a 4%. Los rangos de variación del contenido de materia orgánica encontrados estaban de bajo a medio en Guasucarán (1.53 a 3.02%) y Surcos de caña (1.44 y 2.96%); medio en Santa Cruz (2.11%); medio a alto el Aguacatal (2.62 a 5%), Aragua (3.39 a 7.72%), el Círculo (3.08 a 9.32%) y Saracarán (2.30 a 6.73%); alto en el Jícaro (4.27 y 6.54%); bajo a alto en Guerisne (1.09 a 13.58%) (Cuadro 6). Los contenidos de materia orgánica son típicos de suelos agrícolas, excepto en algunos casos analizados en el Círculo y Guerisne donde la materia orgánica estaba alta. Es necesario mantener e incrementar los niveles.

3.4.3 Macro-nutrientes

El Nitrógeno guarda relación directa con el contenido de materia orgánica y su valor medio oscila entre 0.2 y 0.5%. Los rangos de variación en las aldeas fueron: bajo en Guasucarán (0.08-0.15%), Santa Cruz (0.11%) y Surcos de Caña (0.07-0.15%); de bajo a medio en el Aguacatal (0.13-0.25%), Aragua (0.17-0.39%), el Círculo (0.15-0.47%) y Saracarán (0.12-0.34%); medio en el Jícaro (0.21-0.33%); bajo a alto en Guerisne (0.05-0.68%) (Cuadro 6). Cualquier uso agrícola del suelo deberá ser acompañado de una fertilización nitrogenada relativamente alta de acuerdo a los requerimientos del cultivo en particular.

Los niveles de Fósforo adecuados son de 13 a 30 ppm. En términos generales los niveles para el municipio fueron de bajo (1-12ppm) a medio (14-18ppm). El Fósforo no es un elemento abundante en el suelo o no siempre está disponible para la planta pero es un elemento de vital importancia para la vida de la planta y debe aplicarse al suelo de acuerdo a los requerimientos del cultivo específico. La baja disponibilidad de éste elemento confirma la vocación forestal de los suelos del municipio.

El nivel medio de saturación de Potasio fue de 3 a 5%. En el municipio de las 33 muestras analizadas, 11 contenían niveles medios, en 21 de ellas se registraron niveles de Potasio altos así: 18 muestras entre (6-9%), dos entre (11 y 12%) y una de ellas con 22% (Cuadro 7).

El nivel medio saturación de Magnesio es de 15 a 20%. Los niveles encontrados varían de bajo (7-14%) a alto (21-31%) (Cuadro 7). Su importancia radica en los procesos de fotosíntesis de la planta y ésta lo puede tomar del suelo, la materia orgánica o de los fertilizantes añadidos al cultivo.

El nivel medio de saturación de Calcio es de 50 a 75%. Los suelos del municipio tienen niveles de bajo (29-49%) a medio (54-74%) (Cuadro 7). El Calcio es un elemento trascendental para la fertilidad del suelo, la aplicación de éste nutriente en forma de dolomita se vuelve mandatorio para la explotación agrícola, por lo que en forma muy general se sugiere las toneladas por hectárea necesarias para el acondicionamiento de los suelos en las aldeas del municipio de Ojojona (Cuadro 8).

3.4.4 Micro-nutrientes

Para las muestras analizadas en la aldea Aragua los niveles de Cobre, Hierro y Manganeso fueron altos, Zinc medio y Azufre bajo. En el Círculo Azufre, Hierro y Zinc bajo; Cobre y Manganeso medio. En el Jícaro, Azufre y Cobre bajo, Zinc medio, Hierro y Manganeso altos. En Guerisne Azufre y Cobre bajo, Manganeso medio, Zinc de bajo a medio, Hierro alto. En Saracarán, Azufre, Cobre y Zinc bajo, Manganeso de bajo a medio, Hierro de bajo a alto (Cuadro 6). Estos contenidos de micronutrientes indican la necesidad de su aplicación de acuerdo a los requerimientos específicos del cultivo, de lo contrario serán una limitante fuerte para la producción.

Es importante resaltar que las aldeas estudiadas en donde el uso actual de la tierra es forestal con especies nativas, no es necesaria la aplicación de nutrimentos ni enmiendas como se indica para los cultivos convencionales.

Cuadro 6. Resultados del análisis químico de los suelos del municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras, 2010.

Aldea	Perfil	Textura	%			pH (H ₂ O)	% N		P	K	Ca	mg/Kg (extractable)								
			Arena	Limo	Arcilla		M.O.	total				Mg	Na	S	Cu	Fe	Mn	Zn	B	
Aguacatal	20					5.90	4.25	0.21	9	200	1,080	130	108							
	21					5.14	5.00	0.25	17	134	840	120	105							
	22					5.22	2.62	0.13	16	254	1,080	130	110							
	23					6.49	3.78	0.19	15	320	1,770	240	108							
Aragua	24	F	42	36	22	5.95	7.72	0.39	3	604	2,490	590	110	8	4.9	139	403	3.1	0.1	
	25					5.45	5.50	0.27	17	274	1,140	320	108							
	26	FAr	26	46	28	5.68	3.39	0.17	3	104	1,440	200	128	8	6.9	248	184	2.4	0.1	
El Círculo	1					5.41	6.32	0.32	4	360	1,250	230	118							
	3					5.20	3.28	0.16	11	136	660	120	110							
	4					5.75	3.08	0.15	2	124	490	110	105							
	7					5.11	5.54	0.28	2	150	230	90	120							
	29					5.37	3.68	0.18	4	1,450	1,680	460	133							
	33	FA	72	22	6	5.76	9.32	0.47	2	322	1,300	260	113	9	1.8	31	35	0.8	0.6	
El Jícaro	8					5.21	4.27	0.21	4	166	1,830	470	118							
	10	FA	64	22	14	5.46	6.54	0.33	3	286	1,490	410	105	7	0.6	255	130	2.7	0.1	
Guasucarán	5					4.68	3.02	0.15	18	280	1,670	300	105							
	6					4.76	1.53	0.08	1	262	960	400	113							
	27					4.85	2.10	0.11	14	58	250	30	118							

Abreviaturas: F: franco; FA: franco arenoso; FArA: franco arcillo arenoso; Ar: arcilloso.

Cuadro 6. Continuación

Aldea	Perfil	Textura	%			pH (H ₂ O)	% N		mg/Kg (extractable)											
			Arena	Limo	Arcilla		M.O.	total	P	K	Ca	Mg	Na	S	Cu	Fe	Mn	Zn	B	
Guerisne	2					4.94	1.09	0.05	2	176	470	140	98							
	18					4.94	4.14	0.21	8	196	1,520	140	115							
	19	F	30	46	24	5.37	2.61	0.13	7	170	730	130	108	7	0.9	486	52	1.5	0.1	
	28	FArA	58	22	20	5.07	13.58	0.68	3	226	1,250	260	110	11	1.0	161	64	1.9	0.5	
	30					5.35	4.79	0.24	3	158	500	70	103							
Santa Cruz	9					5.14	2.11	0.11	1	184	530	200	108							
Saracarán	11					5.26	3.26	0.16	4	442	3,580	370	155							
	12	FA	74	16	10	5.79	6.39	0.32	5	230	1,860	410	120	8	0.4	153	71	1.2	0.1	
	13					5.87	5.75	0.29	3	192	540	60	113							
	14					5.15	3.91	0.20	4	182	720	190	108							
	15					5.32	6.73	0.34	4	110	810	170	113							
	16					4.80	3.84	0.19	16	168	1,390	300	105							
	17	Ar	44	14	42	4.91	2.30	0.12	1	60	200	60	110	12	0.4	43	3	0.3	0.1	
Surcos de Caña	31					5.57	1.44	0.07	2	98	800	230	108							
	32					5.98	2.96	0.15	12	218	990	150	120							

Abreviaturas: F: franco; FA: franco arenoso; FArA: franco arcillo arenoso; Ar: arcilloso.

Cuadro 7. Interpretación de los análisis químicos de los suelos municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras, 2010.

Aldea	Perfil	cmol/kg					CICe	CIC arcilla	SB	% Saturación de bases				Relaciones											
		K	Ca	Mg	Na	BT				K	Ca	Mg	Na	Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K									
Aguacatal	20	0.5	5.4	1.1	0.5	7.5	7.6		99	7	A	71	M	14	B	6	M	5	N	2	K	A	13	K	A
	21	0.3	4.2	1.0	0.5	6.0	6.0		92	5	M	65	M	15	M	7	M	4	N	3	N	15	N		
	22	0.7	5.4	1.1	0.5	7.6	8.1		94	8	A	67	M	13	B	6	M	5	N	2	K	A	10	K	A
	23	0.8	8.9	2.0	0.5	12.1	12.1		100	7	A	73	M	16	M	4	M	4	N	2	K	A	13	K	A
Aragua	24	1.5	12.5	4.9	0.5	19.4	19.5	50	99	8	A	64	M	25	A	2	M	3	N	3	N	11	K	A	
	25	0.7	5.7	2.7	0.5	9.5	10		95	7	A	57	M	27	A	5	M	2	Mg A	4	N	12	K	A	
	26	0.3	7.2	1.7	0.6	9.7	9.8	19	99	3	M	74	M	17	M	6	M	4	N	6	Mg A	33	Ca+Mg A		
El Círculo	1	0.9	6.3	1.9	0.5	9.6	10.1		95	9	A	62	M	19	M	5	M	3	N	2	K	A	9	K	A
	3	0.3	3.3	1.0	0.5	5.1	5.6		91	6	A	59	M	18	M	8	M	3	N	3	N	12	K	A	
	4	0.3	2.5	0.9	0.5	4.1	4.2		98	7	A	58	M	22	A	11	M	3	N	3	N	11	K	A	
	7	0.4	1.2	0.8	0.5	2.8	3.3		85	1 2	A	35	B	23	A	16	A	2	Mg A	2	K	A	5	K	A
	29	3.7	8.4	3.8	0.6	16.5	17.0		97	2 2	A	49	B	23	A	3	M	2	Mg A	1	K	A	3	K	A
	33	0.8	6.5	2.2	0.5	10.0	10.1	121	99	8	A	64	M	21	A	5	M	3	N	3	N	10	K	A	
El Jícaro	8	0.4	9.2	3.9	0.5	14.0	14.5		97	3	M	63	M	27	A	4	M	2	Mg A	9	Mg A	31	Ca+Mg A		
	10	0.7	7.5	3.4	0.5	12.1	12.6	57	96	6	A	59	M	27	A	4	M	2	Mg A	5	N	15	N		
Guasucarán	5	0.7	8.4	2.5	0.5	12.0	13.3		90	5	M	63	M	19	M	3	M	3	N	3	N	15	N		
	6	0.7	4.8	3.3	0.5	9.3	10.6		88	6	A	45	B	31	A	5	M	1	Mg A	5	N	12	K	A	
	27	0.1	1.3	0.3	0.5	2.2	3.5		62	4	M	36	B	7	B	15	A	5	N	2	K	A	10	K	A

Abreviaturas: A: alto, M: medio, B: bajo, N: normal.

Cuadro 7. Continuación

Aldea	Perfil	cmol/kg					BT	CICe	CIC arcilla	SB	% Saturación de bases						Relaciones						
		K	Ca	Mg	Na	K					Ca	Mg	Na	Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K							
Guerisne	2	0.5	2.4	1.2	0.4	4.4	5.7		77	8	A	41	B	20	M	7	M	2	Mg A	3	N	8	K A
	18	0.5	7.6	1.2	0.5	9.8	11.1		88	5	M	69	M	11	B	5	M	7	Ca A	2	K A	17	N
	19	0.4	3.7	1.1	0.5	5.6	6.1	12	92	7	A	59	M	18	M	8	M	3	N	2	K A	11	K A
	28	0.6	6.3	2.2	0.5	9.5	10.0	48	95	6	A	63	M	22	A	5	M	3	N	4	N	15	N
	30	0.4	2.5	0.6	0.4	3.9	4.4		89	9	A	56	M	13	B	10	M	4	N	1	K A	8	K A
Santa Cruz	9	0.5	2.7	1.7	0.5	5.3	5.8		91	8	A	46	B	29	A	8	M	2	Mg A	4	N	9	K A
Saracarán	11	1.1	18	3.1	0.7	22. 8	23.3		98	5	M	77	A	13	B	3	M	6	Ca A	3	N	19	N
	12	0.6	9.3	3.4	0.5	13. 8	13.9	111	99	4	M	67	M	25	A	4	M	3	N	6	Mg A	22	Ca+Mg A
	13	0.5	2.7	0.5	0.5	4.2	4.3		98	1	A	63	M	12	B	11	M	5	N	1	K A	7	K A
	14	0.5	3.6	1.6	0.5	6.1	6.6		92	7	A	54	M	24	A	7	M	2	Mg A	3	N	11	K A
	15	0.3	4.1	1.4	0.5	6.2	6.7		93	4	M	60	M	21	A	7	M	3	N	5	N	19	N
	16	0.4	7.0	2.5	0.5	10. 3	11.6		89	4	M	60	M	21	A	4	M	3	N	6	Mg A	22	Ca+Mg A
	17	0.2	1.0	0.5	0.5	2.1	3.4	8	62	4	M	29	B	15	M	14	M	2	Mg A	3	N	10	K A
Surcos de Caña	31	0.3	4.0	1.9	0.5	6.6	6.7		99	4	M	59	M	28	A	7	M	2	Mg A	8	Mg A	24	Ca+Mg A
	32	0.6	5.0	1.3	0.5	7.3	7.4		99	8	A	67	M	17	M	7	M	4	N	2	K A	11	K A

Abreviaturas: A: alto, M: medio, B: bajo, N: normal.

Cuadro 8. Recomendaciones de encalamiento para corregir pH por aldea para el municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras

Aldea	Perfil	Textura	pH	Int	Sca	Int	SMg	Int	SB	Tipo de cal	Ton/ha
Aguacatal	21	F	5.14	F Ac	65	M	15	M	92	Cal Agrícola	5
	23	F	6.49	Lig Ac	73	M	16	M	100	Cal Agrícola	0
	22	FAr	5.22	F Ac	67	M	13	B	94	Cal Dolomítica	7
	20	FAr	5.90	Mod Ac	71	M	14	B	99	Cal Dolomítica	5
Aragua	25	FA	5.45	F Ac	57	M	27	A	95	Cal Agrícola	4
	24	F	5.95	Mod Ac	64	M	25	A	99	Cal Agrícola	3.5
	26	Far	5.68	Mod Ac	74	M	17	M	99	Cal Agrícola	5
El Círculo	7	A	5.11	F Ac	35	B	23	A	85	Cal Agrícola	2
	29	ArA	5.37	F Ac	49	B	23	A	97	Cal Agrícola	8
	3	FAr	5.20	F Ac	59	B	18	M	91	Cal Agrícola	7
	1	FAr	5.41	F Ac	62	M	19	M	95	Cal Agrícola	7
	33	FA	5.76	Mod Ac	64	M	21	A	99	Cal Agrícola	3.5
	4	FArA	5.75	Mod Ac	58	M	22	A	98	Cal Agrícola	5
El Jícaro	10	FA	5.46	F Ac	59	M	27	A	96	Cal Agrícola	4
	8	FArA	5.21	F Ac	63	M	27	A	97	Cal Agrícola	7
Guasucarán	27	ArA	4.85	MFAc	36	B	7	B	62	Cal Dolomítica	11
	6	F	4.76	MF Ac	45	B	31	A	88	Cal Agrícola	8
	5	FArA	4.68	MF Ac	63	M	19	M	90	Cal Agrícola	11

Abreviaturas: pH Int: interpretación MF Ac: muy fuertemente ácido, F Ac: fuertemente ácido, Mod Ac: moderadamente ácido, Lig Ac: ligeramente ácido. Sca: saturación de Calcio B: bajo, M: medio, A: alto. SMg: saturación de Magnesio B: bajo, M: medio, A: alto, SB: saturación de bases. Ton/ha: toneladas por hectárea.

Cuadro 8. Continuación

Aldea	Perfil	Textura	pH	Int	Sca	Int	SMg	Int	SB	Tipo de cal	Ton/ha
Guerisne	2	A	4.94	MF Ac	41	B	20	M	77	Cal Agrícola	3
	18	F	4.94	MF Ac	69	M	11	B	88	Cal Dolomítica	8
	19	F	5.37	F Ac	59	M	18	M	92	Cal Agrícola	5
	30	FAr	5.35	F Ac	56	M	13	B	89	Cal Dolomítica	7
	28	FArA	5.07	F Ac	63	M	22	A	95	Cal Agrícola	7
Santa Cruz	9	ArA	5.14	F Ac	46	B	29	A	91	Cal Agrícola	8
Saracarán	17	ArA	4.91	MF Ac	29	B	15	M	62	Cal Agrícola	11
	16	FAr	4.80	MF Ac	60	M	21	A	89	Cal Agrícola	11
	14	ArA	5.15	F Ac	54	M	24	A	92	Cal Agrícola	8
	15	ArA	5.32	F Ac	60	M	21	A	93	Cal Agrícola	8
	11	F	5.26	F Ac	77	A	13	B	98	Cal Dolomítica	5
	12	FA	5.79	Mod Ac	67	M	25	A	99	Cal Agrícola	3.5
	13	FAr	5.87	Mod Ac	63	M	12	B	98	Cal Dolomítica	5
Surcos de caña	31	A	5.57	Mod Ac	59	M	6	Mod Ac	99	Cal Agrícola	1.3
	32	FAr	5.98	Mod Ac	67	M	6	Mod Ac	99	Cal Agrícola	5

Abreviaturas: pH Int: interpretación MF Ac: muy fuertemente ácido, F Ac: fuertemente ácido, Mod Ac: moderadamente ácido, Lig Ac: ligeramente ácido. Sca: saturación de Calcio B: bajo, M: medio, A: alto. SMg: saturación de Magnesio B: bajo, M: medio, A: alto, SB: saturación de bases. Ton/ha: toneladas por hectárea.

3.5 CLASES DE SUELO POR APTITUD DE USO

De las 24,087 hectáreas que conforman el municipio de Ojojona, 5,917 hectáreas es decir el 25% son clase III; 4,921 ha (20%) son clase IV; 8,733 hectáreas equivalentes al 36% de los suelos son clase V y 4,079 ha (17%) son clase VI (Figuras 4 y 5).

3.5.1 SUBCLASES POR APTITUD DE USO

En las subclases por aptitud de uso actual la pendiente (s) es la mayor limitante para el uso agrícola. La subclase Vs comprende el 36% del territorio con 8,643 ha, seguida de la subclase IVs con 4,428 ha equivale al 19%, en tercer lugar la subclase VIs abarca 4,079 ha correspondiente al 17% (Cuadro 9, Figura 6). Según los criterios del Servicio de Conservación de Suelos de los EEUU no se deben cultivar los suelos clase IV o mayores.

En el caso de las subclases por aptitud de uso potencial las más representativas son limitadas por pendiente (s). Clase IVs (18%), Vs (36%), VIs (17%), otras limitantes con cierta representatividad en la clase III, son textura III t (7.5%) y pedregosidad III p (7.8%) (Cuadro 9, Figura 7).

En pendientes de 3 a 12% es recomendable el establecimiento de barreras vivas en las clases denominadas (I, II y III), sembradas en forma contraria a la pendiente, utilizando especies con algún valor económico, que no sean hospederos de plagas que puedan afectar al cultivo, útiles en el control de la erosión. Algunas especies recomendadas son: pasto elefante (*Pennisetum purpureum*), pasto jaragua (*Andropogon gayanus*), Gandul (*Cajanus cajan*), Maguey (*Agave sp.*), Sábila (*Aloe vera*) y Flor de izote (Cuadro 9). Otras prácticas importantes en suelos con pendientes mayores a 10% es la siembra en contorno siguiendo las curvas a nivel y el establecimiento de zanjas de ladera (Cuadro 10).

Cuadro 9. Subclases por aptitud de uso de suelo actual y potencial, municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras. 2010.

SUBCLASES APTITUD DE USO ACTUAL				SUBCLASES APTITUD DE USO POTENCIAL				
Clase	Subclase	ha	%	Clase	Subclase	ha	%	
II	II pe	12	0.000	I	I t	12	0.049	
	II s	1	0.002	II	II s	1	0.002	
	II s t pe	4	0.016		II s t	11	0.045	
	II t pe	104	0.432		II t	273	1.134	
	II t pe p	10	0.042		II t p	10	0.042	
III	III p	1,868	7.755	III	III p	1,868	7.755	
	III pe	176	0.731		III s	76	0.315	
	III s	50	0.208		III s t	681	2.828	
	III s pe	26	0.107		III s t p	154	0.638	
	III s t	567	2.352		III s t pe p	23	0.097	
	III s t p	154	0.638		III t	1,815	7.534	
	III s t pe	115	0.476		III t p	1,079	4.479	
	III s t pe p	23	0.097		III t pe	45	0.187	
	III t	1,298	5.388		IV	IV p	78	0.322
	III t p	1,018	4.228			IV s	4,428	18.383
	III t pe	562	2.333	IV s p		67	0.278	
	III t pe p	60	0.251		IV s t	184	0.765	
	IV	IV p	78	0.322		IV s t p	1	0.006
IV s		4,428	18.383		IV t	141	0.585	
IV s p		67	0.278		IV t p	22	0.093	
IV s t		184	0.765	V	V p	35	0.146	
IV s t p		1	0.006		V s	8,656	35.937	
IV t		141	0.585		V s p	42	0.174	
IV t p		22	0.093	VI	VI s	4,079	16.936	
V	V p	35	0.146		VII	VII s	306	1.270
	V s	8,643	35.884	Total		24,087		
	V s p	55	0.226					
VI	VI s	4,079	16.936					
VII	VII s	306	1.270					
	Total	24,087						

p: pedregosidad, pe:profundidad efectiva del suelo, t:textura, s:pendiente.

Cuadro 10. Prácticas de conservación de suelos

Pendiente %	Cultivo de cobertura	Siembras en contorno	Barreras vivas	Distancia (m)	Zanjas de ladera	Distancia (m)
0 - 3	X		X	30.5		
3 - 7	X		X	15.0		
7 - 12	X		X	12.5		
12 - 25	X	X			X	10
25 - 50	X	X			X	6 a 8
50 - 100	X					
> 100						

Fuente: Arévalo y Gauggel, 2009.

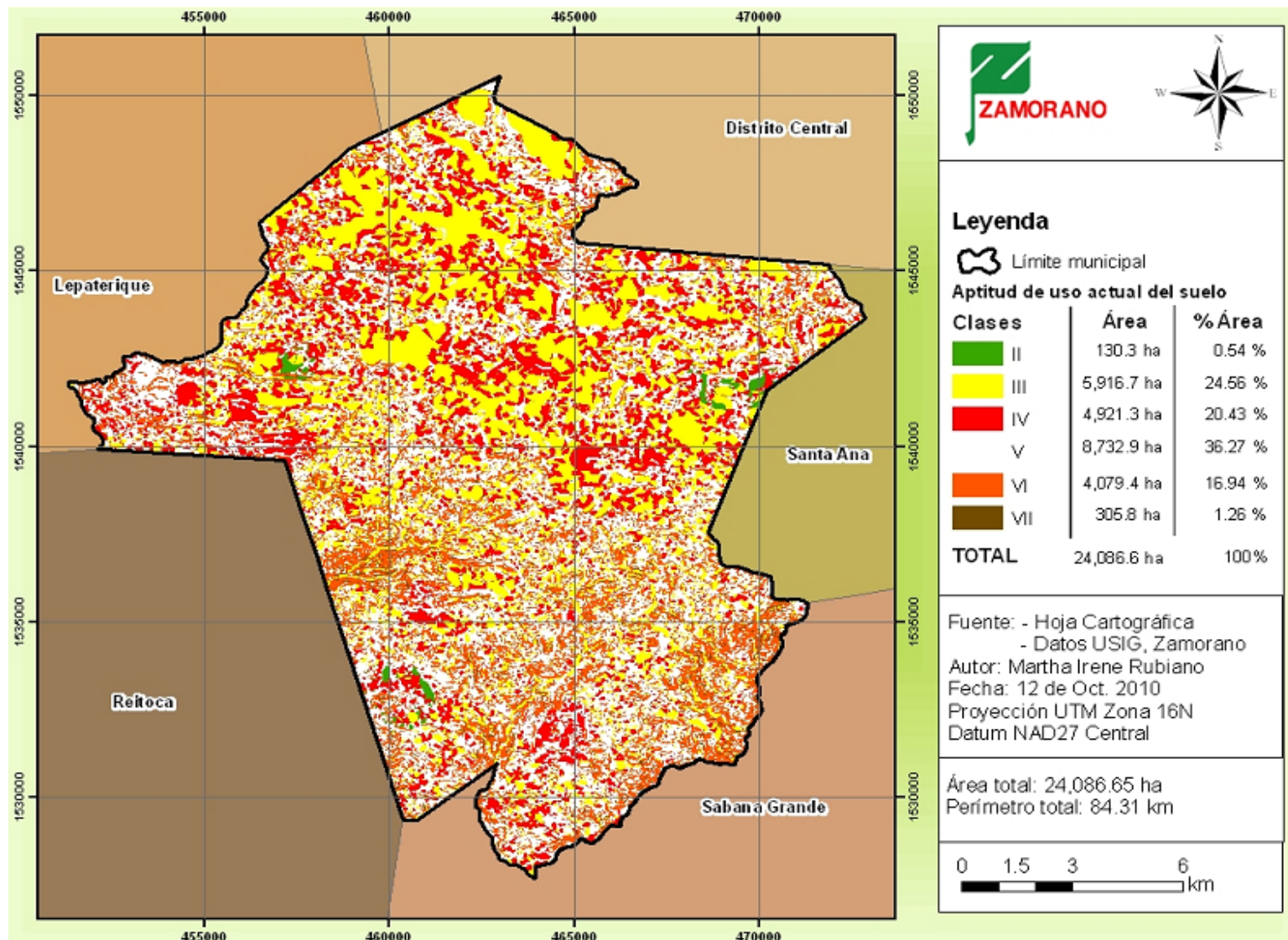


Figura 4. Clases de suelo por aptitud de uso actual para el municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras. 2010.

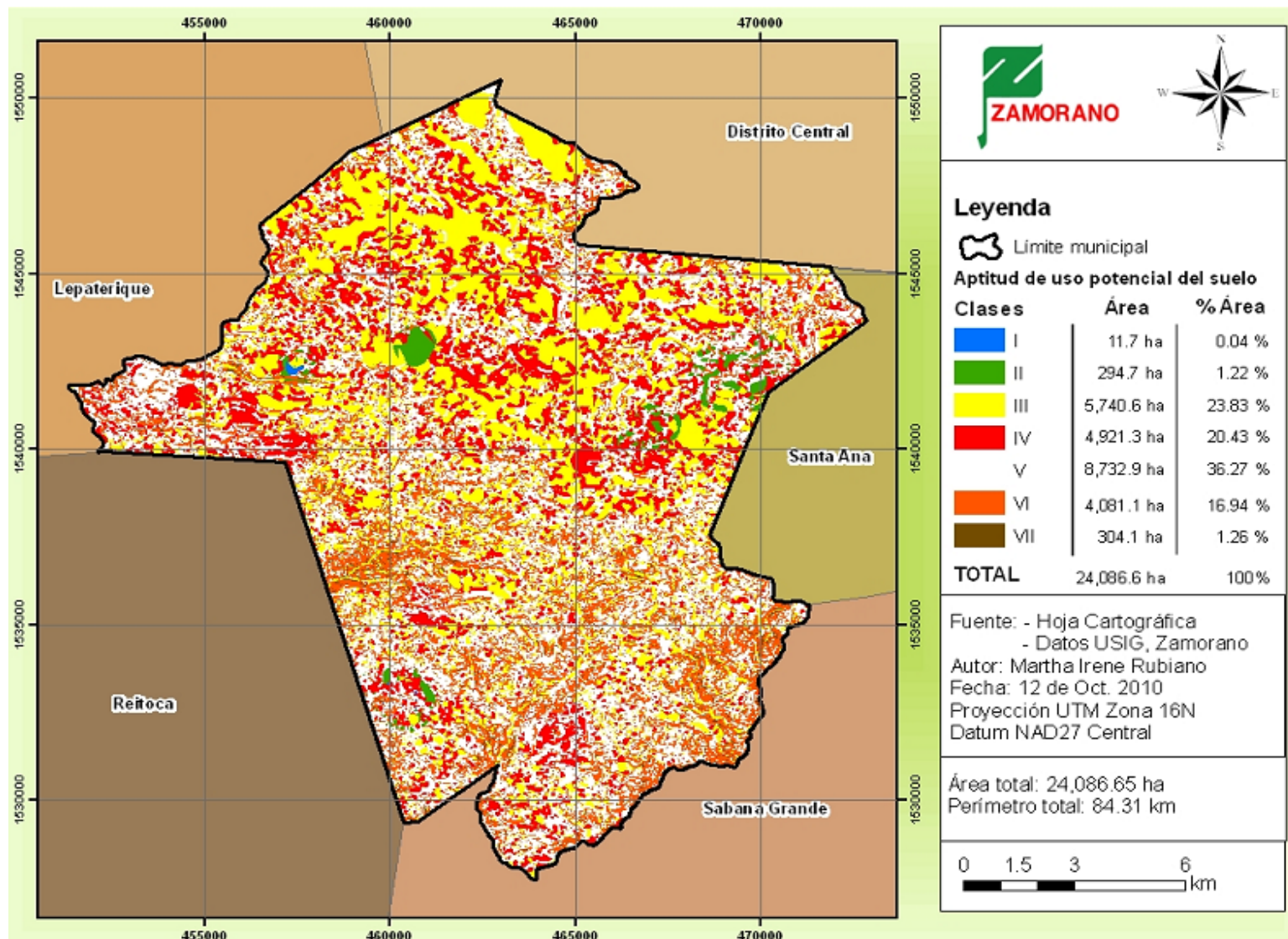


Figura 5. Clases de suelo por aptitud de uso potencial para el municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras. 2010.

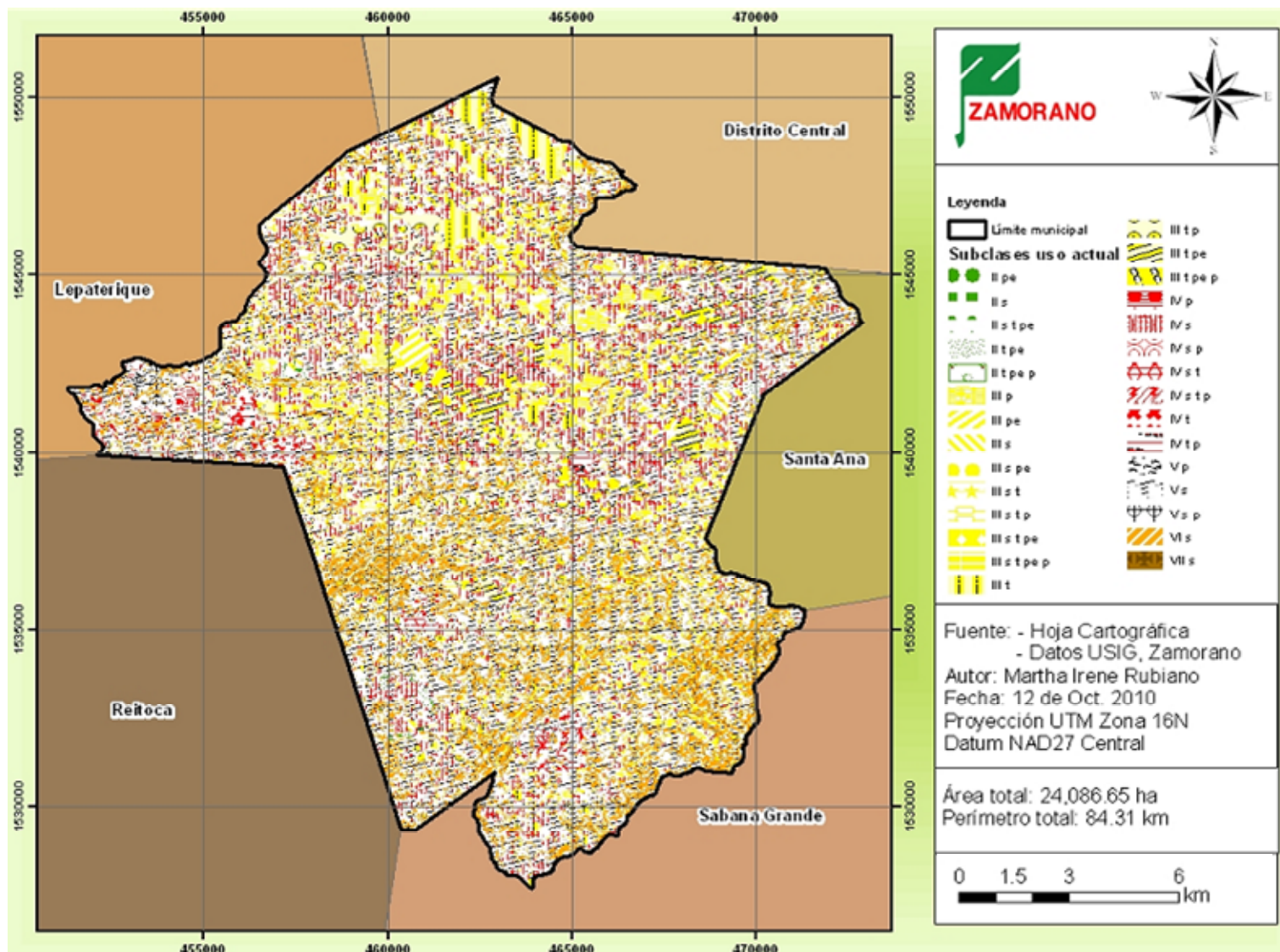


Figura 6. Subclases de suelo por aptitud de uso actual para el municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras. 2010.

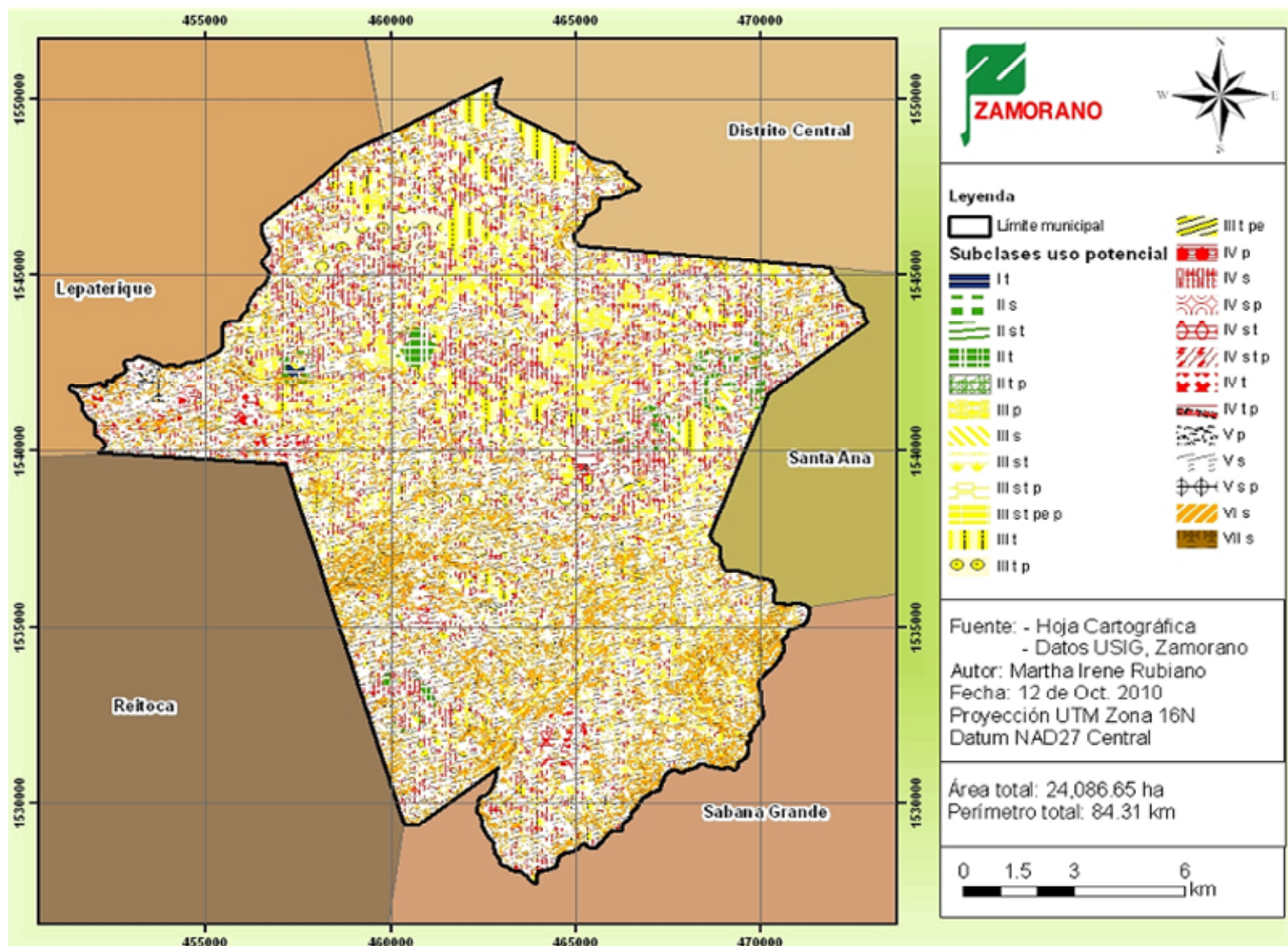


Figura 7. Subclases de suelo por aptitud de uso potencial para el municipio de Ojojona, Francisco Morazán, Honduras. 2010.

4. CONCLUSIONES

- Los suelos del municipio de Ojojona son ácidos, poco fértiles, limitados en su profundidad por la presencia de rocas, con pendientes mayores a 25 % en el 54.3% del territorio por lo que la vocación de estos suelos es de uso forestal.
- La mayor parte de los suelos (73%) son clase IV o mayor, por lo que su uso debe ser forestal y no agrícola, son suelos frágiles y si se elimina su cobertura boscosa, se degradan fácilmente y pierden su poca fertilidad.
- El 26% del municipio tiene suelos y relieves adecuados para uso agrícola pero requieren de programas integrales de conservación, fertilización y adecuación (enmienda) para su aprovechamiento.
- Los suelos con pendientes menores a 25% presentan limitaciones de profundidad por el nivel freático (agua sub superficial) que afectan los cultivos durante la temporada de lluvias.

5. RECOMENDACIONES

- Dadas las altas pendientes del terreno los suelos del municipio de Ojojona deben manejarse con prácticas que minimicen y eviten su erosión. Es importante mantener las condiciones de bosque natural y revisar en forma permanente el plan de manejo forestal del municipio.
- Reducir los riesgos de pérdidas de suelo por erosión usando cultivos de cobertura con especies que además de tener un rápido crecimiento aporten nutrientes e incrementen la actividad de los organismos del suelo.
- Las áreas destinadas a producción agrícola deben ser las de menor pendiente < 12% (Clases I, II, y III) que constituyen el 26.2 % del territorio.
- Basado en los dos grandes ecosistemas existentes en el municipio se recomiendan cultivos que se adaptan a sus condiciones. En el bosque húmedo subtropical (bh-S) por debajo de los 1,400 msnm puede establecerse café con maderables. En el bosque húmedo montano bajo subtropical (bh-MBS) de los 1,400 msnm, subiendo en elevación se recomienda cultivar hortalizas: ajo, cebolla, col, repollo, brócoli, coliflor, remolacha, zanahoria, fresas; frutales de altura como pera, manzana, perote, membrillo y tomate de árbol; algunas flores como claveles y cartuchos.
- Para obtener buenos rendimientos en los cultivos, se deben realizar prácticas de mejoramiento y adecuación de la fertilidad del suelo.
- Por las condiciones de acidez de los suelos existentes en el municipio es necesario corregir los niveles de pH para suministrar las plantas las condiciones de suelo necesarias para mejorar la producción (Cuadro 10).
- La cantidad y tipo de fertilizante deben suministrarse según el cultivo y el suelo. Antes de la siembra de cualquier cultivo se debe conocer la calidad química del terreno mediante análisis de muestras representativas de suelo en un laboratorio especializado.
- Realizar un estudio para la implementación de sistemas de drenaje que permita mejorar la profundidad efectiva limitada por el nivel freático.
- Usar este estudio como base de planificación para uso de la tierra: agricultura, ganadería, forestal, urbano y potencial hídrico

6. LITERATURA CITADA

Agudelo, N. 2010. Zonas de vida (entrevista). Valle del Yeguaré, HN, EAP Zamorano.

Álvarez, J. 2010. Diagnóstico integral multidimensional Municipio de San Juan de Ojojona, cohesión y desarrollo territorial. FORCUENCAS.

Arévalo, G; Gauggel C. 2006. Manual de laboratorio de ciencia de suelos y aguas. EAP. Zamorano. Honduras. 65p.

Arévalo, G; Gauggel C. 2009. Manual de práctica de manejo de suelos y nutrición vegetal. EAP Zamorano. Honduras. 73p.

Bronzoni, G; Coghi, A; Cubero, D; Dandois, J; Dercksen, P; Gomez, O; Ibarra, R; Mayorga, W; Sonneveld, B; Ugalde, M; Vasquez, A; Villalobos, F; Zumbado, A. 1996. Manual de conservación de suelos y aguas. Editorial universidad Estatal a distancia. San José, Costa Rica. 278p.

De la Rosa, D. 2008. Evaluación agro-ecológica de suelos para un desarrollo rural sostenible. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 404p.

Edward, J. 2005. La ciencia del suelo y su manejo. Thomson Editores Spain Parninfo S. A. Madrid, España. 419p.

FAO (Organización para la Agricultura y la Alimentación). 2000. Bibliografía comentada cambios en la cobertura forestal en Honduras. (en línea). Consultado 18 septiembre de 2010. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/007/ac768s/AC768S02.htm#TopOfPage>

FAO (Organización para la Agricultura y la Alimentación). 2006. Guidelines for soil description. Cuarta edición. Roma. 97p.

FAO (Organización para la Agricultura y la Alimentación). 2010. El suelo como factor para la seguridad Alimentaria y la adaptación y mitigación del Cambio climático. (en línea). Consultado 14 octubre de 2010. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/meeting/019/k8112s.pdf>

Holdrige, L. 1987. Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano de Cooperación Para la Agricultura, San José, CR. 216p.

Ley de Ordenamiento territorial de Honduras. Decreto N° 180 de 2003. Publicado en La Gaceta el 30 de diciembre de 2003.

Moreno, C. 1989. Levantamientos agrológicos. Editorial Trillas. México. 97p.

(PDM-OT) 2010. Plan de Desarrollo Municipal de San Juan de Ojojona con enfoque de Ordenamiento Territorial, 51p.