

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.
FACULTAD DE AGRONOMÍA.
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS



VENTURA RODRÍGUEZ, LUIS FERNANDO
9711755

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.
FACULTAD DE AGRONOMÍA.
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS

TESIS

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

PROPUESTA DEL USO DE LA TIERRA DE LA ALDEA CUCCHARAS, MORALES, IZABAL,
GUATEMALA, C.A

POR

LUIS FERNANDO VENTURA RODRÍGUEZ

En el acto de investidura como

INGENIERO AGRÓNOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADO

Guatemala, noviembre de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR MAGNÍFICO

Dr. Carlos Estuardo Gálvez Barrios

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Dr. Lauriano Figueroa Quiñonez
VOCAL PRIMERO	Dr. Ariel Abderraman Ortiz López
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. M Sc. Marino Barrientos García
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. M Sc. Oscar René Leiva Ruano
VOCAL CUARTO	P.F. Sindy Benita Simón Mendoza
VOCAL QUINTO	Br. Sergio Alexander Soto Estrada
SECRETARIO	Ing. Agr. Carlos Roberto Echeverría Escobedo

Guatemala, noviembre de 2013

Guatemala, noviembre del 2013

**Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala**

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de tesis titulado:

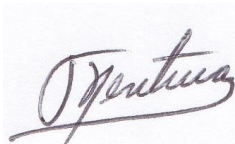
“Propuesta del uso de la tierra de la aldea Cucharas, Morales, Izabal, Guatemala, C.A.”,

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

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme,

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Luis Fernando Ventura Rodríguez

ACTO QUE DEDICO

A:

Mis padres

Lesbia Mirtala Rodríguez y Fernando Ventura, por haberme dado la vida y la educación necesaria para llegar a ser un hombre de bien, e inducirme siempre por el camino del saber, apoyando en todo momento hasta sus últimos días.

Mis hijos

Johana y Luis Diego, para que sigan en todo momento los consejos que les doy, así puedan alcanzar y superar las metas que yo alcancé y en todo momento demuestren ser personas de bien.

Mi familia

Mi esposa Helen Mazariegos, mi hermano Melvin Ventura, tíos y tías, por haberme apoyado en todo momento, motivándome siempre a seguir adelante, para poder alcanzar las metas propuestas y poder brindarles el mejor ejemplo a mis hijos.

Mis amigos

Por haberme apoyado en el transcurso de todos los años, que pasamos en la facultad, amigos que siempre me brindaron su apoyo, dieron su consejo para seguir siempre adelante y alcanzar las metas.

TESIS QUE DEDICO

A:

Dios

Por haberme dado la vida la salud y la fuerza necesaria, para seguir adelante día a día en mis actividades laborales y de estudio.

Mis padres

Lesbia Mirtala Rodríguez y Fernando Ventura, por haberme apoyado siempre, en todo momento, darme la educación los valores y principios del camino del bien, para poder seguir adelante alcanzando mis metas.

Mi esposa

Helen Mazariegos, por haberme apoyado siempre darme su apoyo incondicional, para que pudiera seguir adelante con mis actividades universitarias

Mi familia

Mis hijos Johana y Luis Diego, mi hermano Melvin Ventura, tíos, primos y sobrinos, por haberme apoyado siempre que se los requerí, por haberme tenido la paciencia necesaria para realizar mis deberes

AGRADECIMIENTOS

A:

Syngenta

Empresa que me permitió realizar mi EPS, en la Aldea Cucharas, Morales, Izabal, lugar donde se realizó el presente estudio.

Aldea Cucharas

Aldea donde realicé este trabajo, especial agradecimiento al comité promejoramiento.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
1 INTRODUCCIÓN	1
2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
3 MARCO TEORICO	3
4. MARCO CONCEPTUAL.....	3
3.1.1 Tierra	3
3.1.2 Uso de la tierra	3
3.1.3 MARCO REFERENCIAL	17
4. OBJETIVOS	26
4.1 General	26
4.2 Específicos	26
5. METODOLOGÍA.....	27
5.1.1 Reconocimiento de campo y elaboración de mapa base.....	27
5.1.2 Primera fase de gabinete	27
5.1.3 Fase de campo	28
5.1.4 Fase de laboratorio.....	29
5.1.5 Segunda fase de gabinete.....	29
5.1.6 Elaboración de un diagnostico	30
6. RESULTADOS	32
6.1.1 Cobertura y uso de la tierra	32
6.1.2 Unidades de mapeo.....	34
6.1.3 Pendientes.....	36
6.1.4 Profundidad efectiva	38
6.1.5 Capacidad de uso de la tierra.....	40
6.1.6 Intensidad de uso de la tierra	42
6.1.7 Análisis físico químico del suelo.....	44
6.1.8 Diagnostico	49
6.1.9 Descripción de propuestas de proyecto por unidad de planificación	51
7. CONCLUSIONES.....	56
8. RECOMENDACIONES	57
9. BIBLIOGRAFÍA	58

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
Cuadro 1. Matriz de capacidad de uso de la tierra región “Tierras calizas altas del norte”	14
Cuadro 2. Matriz modificadora de las categorías preliminares de capacidad de uso	15
Cuadro 3. Análisis químico de los suelos de la aldea Cucharas.	19
Cuadro 4. Factores climáticos la aldea Cucharas.	20
Cuadro 5. Uso actual y cobertura vegetal aldea Cucharas, Morales Izabal.....	22
Cuadro 6. Uso actual y cobertura vegetal aldea Cucharas, Morales Izabal.....	32
Cuadro 7. Unidades fisiográficas, aldea Cucharas, Morales, Izabal.....	34
Cuadro 8. Pendientes de aldea Cucharas, Morales Izabal.....	36
Cuadro 9. Profundidades efectivas, en la aldea Cucharas.....	38
Cuadro 10. Capacidad de uso aldea Cucharas, Morales Izabal.....	40
Cuadro 11. Intensidad de uso de la tierra	42
Cuadro 12. Textura y ubicación de los suelos de la aldea Cucharas	44
Cuadro 13. Análisis químico de los suelos, en los dos primeros horizontes.....	46
Cuadro 14. Resumen de análisis de unidad de mapeo: CFNOC	51
Cuadro 15. Resumen del análisis de la unidad: CMNOE	52
Cuadro 16. Resumen de análisis de unidad de manejo: CMSEC	52
Cuadro 17. Resumen de análisis, de unidad de manejo: CSNEC.....	53
Cuadro 18. Resumen de análisis a unidad de manejo: CSSOC.....	54
Cuadro 19. Resumen de análisis de unidad de manejo: OQG.....	55

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
Figura 1. Mapa de ubicación, Aldea Cucharas.....	23
Figura 2. Mapa de colindancias, Aldea Cucharas.	24
Figura 3. Mapa de uso de la tierra año 2002, Aldea Cucharas.....	25
Figura 5. Mapa Cobertura y uso de la tierra del año 2012, aldea Cucharas, Morales, Izabal.	33
Figura 6. Mapa de fisiografía aldea Cucharas, Morales, Izabal.	35
Figura 7. Mapa de pendientes, aldea Cucharas, Morales Izabal.	37
Figura 8. Mapa de profundidad efectiva aldea Cucharas, Morales Izabal.	39
Figura 9. Mapa de Capacidad de uso de la tierra, metodología INAB, aldea Cucharas	41
Figura 10. Mapa de intensidad de la aldea Cucharas, Morales Izabal.	43
Figura 11 Mapa de ubicación de calicatas aldea Cucharas, Morales Izabal.....	45

**PROPUESTA DEL USO DE LA TIERRA DE LA ALDEA CUCCHARAS, MORALES,
IZABAL, GUATEMALA C.A**

**PROPOSAL LAND USE AT CUCCHARAS VILLAGE, MORALES, IZABAL, GUATEMALA,
C.A.**

RESUMEN

La aldea Cucharas, del municipio de Morales, Izabal, como toda comunidad del área rural de Guatemala, debido a la situación socioeconómica en la que se encuentra, no cuentan con opciones o alternativas para satisfacer las necesidades prioritarias y de desarrollo, principalmente si se habla de la tenencia de la tierra, el cual es un tema amplio para cualquier comunidad e inquietante, respecto a quien es el poseedor legítimo de la tierra, porque no es de quien la ha ocupado ancestralmente, sino el que tiene el título de propiedad.

La falta de legitimidad de la tierra provoca que, cualquier persona pueda pelear los derechos de la tierra. Por esta razón se realizó un “Estudio de Capacidad de uso de la Tierra (ECUT)”, con lo cual se pretende contribuir a tener uno de los requisitos, para poder legalizar las áreas, según lo solicitado por el Fondo de Tierras, quien es la institución encargada de legalizar las tierras del país. Partiendo de la investigación inferencial y los hallazgos encontrados, es necesario priorizar en la ejecución de los resultados obtenidos, para poder mantener en condiciones óptimas el área.

Como prioridad se necesita realizar una socialización con los pobladores para dar a conocer los hallazgos, realizar de forma física la delimitación de las áreas con cada una de sus potencialidades, para que se haga un ordenamiento territorial en el área, de acuerdo con las capacidades de la tierra, según el análisis realizado con la metodología del Instituto Nacional de Bosques.

Dar un mantenimiento y estructurar prácticas de conservación del suelo en las áreas que están propensas a degradación del suelo es indispensable, ya que forma parte de las necesidades, considerando que la agricultura en la aldea Cucharas es únicamente de subsistencia, fomentar a los agricultores a establecer sistemas agroforestales con frutales asociado de cultivos anuales, ayudara de forma significativa a ampliar sus ingresos y contribuir a la economía local.

Inicialmente clasificar las tierras de la aldea Cucharas de acuerdo con su Capacidad de Uso, es un requisito indispensable solicitado por la Institución encargada de la legalización de tierras en Guatemala, que actualmente es El Fondo de Tierras (FONTIERRA), previo a la remediación del área.

Por otra parte con la clasificación de tierras por su capacidad de uso se puede incentivar a los agricultores al cambio de Uso de la Tierra, ya que logrando la legalización de las tierras, los agricultores tendrán acceso a créditos para poder explotar otros cultivos más rentables y adecuados para sus tierras.

Además pueden tener acceso a proyectos de ayuda gubernamental o no gubernamental que requieren de tierras legalizadas. Con lo cual se espera contribuir, para lograr un desarrollo integral en la aldea Cucharas.

1 INTRODUCCIÓN

La distribución y legalización de tierras es un problema serio en Guatemala, ya que existe gran cantidad de aldeas que no cuentan con título de propiedad de sus terrenos. Actualmente la institución encargada de la Legalización de Tierras, es el Fondo de Tierras (FONTIERRA).

La aldea Cucharas perteneciente al municipio de Morales, del departamento de Izabal, atraviesa dicho problema (no legalización de tierras), a pesar de estar cultivando las tierras que consideran suyas desde hace 26 años.

FONTIERRA, explica que para legalizar las tierras de la aldea Cucharas, es necesario hacer un Estudio de Capacidad de Uso de la Tierra (ECUT) y que la institución que debe aprobar el ECUT es el Instituto Nacional de Bosques (INAB).

Por ello se pretende realizar el ECUT de la aldea Cucharas, previo a su remediación y adjudicación. Para esto se utilizará la metodología propuesta por el INAB, que fue desarrollada para las condiciones de nuestro país.

La metodología se puede resumir en 3 fases: la fase de gabinete I, que básicamente es recolección información del área, la fase de campo, que es la verificación de la fase anterior y obtención de los datos necesario para el estudio, que en este caso son: la pendiente, la profundidad efectiva del suelo, la pedregosidad y el drenaje. La fase última es la de gabinete II, que integra toda la información obtenida, para culminar con la elaboración del informe de Capacidad de Uso de la Tierra.

En el presente trabajo se agregará una fase de laboratorio, ya que como información adicional al ECUT, en la fase de campo se obtendrá muestras de suelo e información para realizar una clasificación del mismo, por sus características físico químicas.

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La aldea Cucharas, pertenece al municipio de Morales, del departamento de Izabal, y se encuentra ubicada entre los kilómetros 255 y 257 de la carretera hacia el Atlántico.

La aldea comenzó como un caserío aproximadamente a mediados de la década de los setenta, en donde algunas familias empezaron a vivir en las orillas del río con el mismo nombre (Cucharas) y de la carretera hacia el Atlántico. Estas personas empezaron a trabajar tierras nacionales para hacer agricultura de subsistencia, que hasta la fecha se realiza.

Con el transcurrir del tiempo el lugar se pobló y las áreas para agricultura aumentaron, de tal forma que en la actualidad viven alrededor de 130 familias cultivando maíz y frijol sobre laderas pronunciadas, en un promedio de 5 mz/familia.

El problema fundamental que atraviesa la aldea es que no cuentan con título de propiedad del área ocupada, ya que en varias oportunidades han intentado obtenerlo, pero sin éxito, trabajan las que consideran sus tierras bajo una incertidumbre respecto al futuro de sus familias. Esto tiene como consecuencia el estancamiento del desarrollo agrícola, económico y social de la comunidad.

3 MARCO TEORICO

4. MARCO CONCEPTUAL

3.1.1 Tierra

Según Tobías (1997), es un área geográfica que comprende el ambiente incluyendo el clima, relieve, hidrología y vegetación. Entre sus componentes se encuentran las actividades humanas de los pobladores. Es un concepto amplio que incluye al mismo suelo.

Otra definición útil y que se adapta al estudio es, según la FAO (1994), que son todos los aspectos del ambiente natural de una parte de la superficie de la tierra, en la medida en que ellos ejerzan una influencia significativa sobre su potencial de uso por el hombre. Incluye la Geología, la Fisiografía, los suelos, el clima, la vegetación.

3.1.2 Uso de la tierra

Según la FAO (1997), el uso de la tierra puede ser expresado a un nivel general en términos de cobertura vegetal. Aun nivel más específico se habla de “tipo de uso de la tierra, el cual consiste en una serie de especificaciones técnicas dentro de un contexto físico, económico y social.

3.1.2.1 Capacidad de uso de la tierra

De acuerdo Molina (1999), La preocupación del hombre por tomar la decisión más acertada que le permita tener un uso sostenido del área con rendimientos continuos lo llevó a definir el concepto de Capacidad de Uso de la Tierra, el cual se entiende como la determinación de la categoría de uso más intensivo que puede soportar una unidad de tierra sin deterioro de los recursos agua, suelo y otros.

Rodas Et. Al, (1997), dice que es la determinación en términos físicos, del soporte que tiene una unidad de tierra de ser utilizada para determinados usos o coberturas y/o tratamientos. Generalmente se basa en el principio de la máxima intensidad de uso soportable sin causar deterioro físico del suelo.

3.1.2.2 Intensidad de uso de la tierra

Se refiere al grado de intervención humana para la modificación de los ecosistemas naturales y dar origen así a los agroecosistemas (Molina, 1999).

También se define como el grado de intervención humana, comparando el uso con su capacidad de uso (Villota, 1999).

Veliz (1996), dice que es el uso más intensivo que permite una unidad de tierra sin deteriorarse, considerándose que los usos menos intensivos son correctos.

3.1.2.3 Problemática de uso

Se considera a la coincidencia del uso actual con la capacidad de uso, como el uso correcto de la unidad, un uso actual o futuro menos intensivo que la capacidad de uso, se le considera un subuso (es la utilización de aquellas áreas en actividades de menor intensidad que su capacidad de uso), y un uso actual más intensivo que la capacidad de uso se le considera un sobreuso (es aquella actividad donde la utilización de las áreas sobrepasa la capacidad de uso del suelo (Molina, 1999).

3.1.2.4 Uso correcto de la tierra

Uso que indica que no hay discrepancia entre la capacidad de uso de la Tierra y el uso que actualmente se le está dando (Ritchers, 1995).

3.1.2.5 Uso potencial de la tierra

Uso virtualmente posible con base en la capacidad biofísica de uso, y las circunstancias socioeconómicas que rodean a una unidad de tierra. En este contexto, el uso potencial indica el nivel hasta el cual se puede realizar un uso según la supuesta capacidad del suelo, bajo las circunstancias locales y actuales. Bajo este contexto, el uso potencial es menos intensivo o de igual intensidad que el uso a capacidad, pero nunca más intensivo (Ritchers, 1995).

También se define como el uso igual o menos intensivo que la capacidad de uso y que es más deseable tomando factores de tipo económico, sociales, culturales y hasta políticos y otros que no sean inherentes a las características del sitio (Villota, 1999).

3.1.2.6 Unidad de mapeo

Según FAO (1994), es una superficie de la tierra, por lo general referenciada, con características específicas, la cual se usa como base para una evaluación. Además indica que estas unidades deben aproximarse a las “unidades de manejo” con respuestas uniformes a los sistemas relevantes de manejo.

3.1.2.7 Unidades de mapeo

Es una parte de la superficie terrestre con un tamaño definido en función del nivel y escala de levantamiento y los criterios de clasificación de la tierra. Existen unidades puras, asociaciones, consociaciones, complejas (Rodas, 1997).

3.1.2.8 Suelo

Es un cuerpo natural formado a partir de materiales minerales y orgánicos que cubre parte de la superficie terrestre, que contienen materia viva y que pueden soportar vegetación natural y que en algunos casos han sido transformados por la actividad humana (Tobías, 1997).

Fassbender (1987), dice que es un sistema natural desarrollado a partir de una mezcla de minerales y restos orgánicos, bajo la influencia del clima y del medio biológico; se diferencia en horizontes y suministra, en parte, los nutrimentos y el sostén que necesitan las plantas, al contener cantidades apropiadas de aire y agua.

3.1.2.9 Pedón

El Pedón es el volumen más pequeño de lo que se puede llamar suelo. El Pedón tiene tres dimensiones; su límite inferior es vago y algo arbitrario entresuelo y “no suelo”. Los límites laterales no son lo suficientemente grandes como para permitir el estudio de la naturaleza

de cualquiera de los horizontes presentes. Su área va de 1 a 10 metros cuadrados, lo que depende de la variabilidad de los horizontes (Tobías, 1997).

3.1.2.10 Perfil del suelo

Es una parte del Pedón, que se encuentra en forma perpendicular a la superficie del terreno y tiene dos dimensiones (ancho y profundidad). El perfil está compuesto por horizontes o capas del suelo, las cuales se han formado como consecuencia de los procesos genéticos que dieron lugar al desarrollo y evolución del suelo (Tobías, 1997).

3.1.2.11 Horizontes

Es una capa más o menos paralela a la superficie del suelo, que se ha originado por procesos de formación del mismo. El término “capa” es aplicado al nombrar los componentes relativos al material parental u originario (Tobías, 1997).

3.1.2.12 Calicata

Es un agujero que se abre en el suelo, generalmente de superficie rectangular y profundidad variable, en donde se puede observar, describir y muestrear los horizontes que comprenden el perfil de un suelo. Las dimensiones comunes son de 1x2 metros de ancho y 1.5 metros de profundidad (Tobías, 1997).

3.1.2.13 Leyenda fisiográfica

Jerarquización que va de lo general a lo particular en donde se subdivide el Paisaje. Consiste en describir una región Fisiográfica, luego una región bioclimática, un gran paisaje, un paisaje, un subpaisaje y finalmente un elemento del paisaje (Villota, 1999).

Villota (1994), dice que es una jerarquización de lo general a lo particular del paisaje de una zona particular como producto de un análisis paisajístico basado en criterios fisiográficos (relieve, agua, clima) y/o geomorfológicos (formas de la tierra, materiales, edad).

3.1.2.14 Paisaje

Porción tridimensional de la superficie terrestre, resultante de una misma geogénesis, que pueden describirse en términos de similares características climáticas, morfológicas, de material parental y de edad, dentro de la cual puede esperarse una alta homogeneidad pedológica, así como una cobertura vegetal o un uso de la tierra similares (Villota, 1994).

3.1.2.15 Análisis del paisaje

Conjunto de conceptos, métodos y técnicas que permiten interpretar imágenes (fotos, mapas, imágenes de satélite, etc.) de la superficie terrestre, basadas en la relación fisiografía-suelo. Se asume que los suelos son perfiles tanto como paisajes (Rodas, 1997).

3.1.2.16 Clasificación de tierras por capacidad de uso

Rodas Et. al (1997), citando a Klingebiel y Montgomery, dice que es un agrupamiento de interpretaciones que se hacen principalmente para fines agrícolas y comienza por la distinción de las unidades de mapeo. Permite hacer algunas generalizaciones con respecto a las potencialidades del suelo, limitaciones de uso y problemas de manejo. Se refiere solo a un nivel máximo de aplicación del recurso suelo, sin que este se deteriore, con una tasa más grande que la tasa de su formación. En este contexto, el deterioro del suelo se refiere sobre todo al arrastre y transporte hacia debajo de la pendiente de partículas de suelo por la acción del agua precipitada.

3.1.2.17 Evaluación de tierras

Es la actividad que describe e interpreta aspectos básicos de clima, vegetación, suelos y de otros aspectos biofísicos y socioeconómicos para identificar probables usos de la tierra y compararlos con el rendimiento estimado de su aplicación sostenible, es decir su aplicación deseada (Fassbender, 1982).

3.1.2.18 Objetivos de una evaluación de las tierras y su uso

Rodas Et. al (1997), citando a varios autores los resume en:

- Valoración neutral o positiva de las tierras, en el sentido amplio de catastro o en sentido específico del valor ambiental para la producción de ciertos cultivos.

- Protección y recuperación de tierras frágiles, como primera orientación hacia una acción al respecto.
- Implementación de usos deseados.

3.1.2.19 Territorio

Es el espacio geográfico, con los diferentes elementos y formas naturales que lo componen así como los grupos sociales organizados que lo habitan, en donde el proceso de integración de grupos organizados de personas en el tiempo ha resultado en procesos de creación y recreación de la cultura y de apropiación, uso, aprovechamiento y transformación de los elementos naturales para satisfacer sus necesidades de vida. La delimitación de dicho espacio geográfico es definido por la interrelación de los grupos sociales basados en características específicas que puede ser de tipo legal (linderos), tipo técnico (parte aguas), tipo cultural (grupos lingüísticos) o de tipo político administrativo.

Para una comunidad, territorio es el espacio geográfico que comprende el conjunto de tierras que, por derecho legal o consuetudinario, ocupan, usan y transforman para satisfacer sus necesidades de vida y desarrollo, de acuerdo a las propiedades y condiciones físicas de dichas tierras como a sus ideas, valores, conocimientos y creencias que han venido desarrollando a través del tiempo (Anta, et. al., 2006).

El territorio no es un espacio físico objetivamente existente, sino una construcción social, es decir, un conjunto de relaciones sociales que dan origen y a la vez expresan una identidad y un sentido de propósito compartido por múltiples agentes públicos y privados. En esa perspectiva, encontramos, al menos, tres aspectos que integran la incidencia del hombre y la mujer sobre el territorio que ocupa:

- La decisión sobre el uso que vamos a dar a cada espacio del territorio, lo que implica decidir las actividades que se van a desarrollar sobre el mismo
- Las normativas y la institucionalidad para la gestión del territorio
- Cuanto territorio vamos a ocupar, a humanizar, a destinar a la actividad de la sociedad y cuanto no se va a ocupar (SEGEPLAN, 2010).

3.1.2.20 Metodología desarrollada por el Instituto Nacional De Bosques (INAB)

Esta metodología se obtuvo con base en revisiones practicadas a las metodologías anteriores y con la participación de un grupo de expertos nacionales del uso de la tierra, después de una serie de talleres, se adoptó una metodología que combina algunos principios, conceptos y procedimientos de los sistemas o esquemas del USDA, T.C. Sheng y C.C.T de Costa Rica (INAB, 2000).

Región natural a la que pertenece la aldea Cucharas:

- **Tierras Calizas Altas del Norte:** Esta región comprende las áreas de formaciones sedimentarias clásticas y carbonáticas en las mayores alturas del territorio de Guatemala, para efectos de la presente metodología, se ha incluido aquí las tierras calizas que se encuentran en una cota superior a los 600 m.s.n.m. Incluye algunas áreas importantes tales como las montañas de Los Cuchumatanes, que son las formaciones de materiales sedimentarios con mayor altura del país, puesto que se encuentran a alturas superiores a los 3,600 m.s.n.m. Dentro del sistema orográfico, la sierra de Chuacús (principalmente en Alta Verapaz) y las montañas de Santa Cruz (al norte de Izabal), las Montañas Mayas en el límite con Belice, forman parte de esta región. Por otra parte, tiene también superficies que podrían considerarse comparativamente de mediana elevación. Los principales departamentos que cubren esta región son: Huehuetenango, El Quiché, Alta Verapaz e Izabal. Algunos poblados dentro de la región, son: Todos Santos Cuchumatan, San Rafael La Independencia, Barillas, Nentón, Jacaltenango, La Libertad, San Pedro Necta, Santa Eulalia, Chajul, Nebaj, Cotzal, Aguacatan, Uspantan, Tactic, Coban, San Cristobal Verapaz, Senahú, Purulhá. Los usos de la tierra son variables, pero entre los más importantes se encuentran los cultivos de cardamomo y café, así como las tierras con bosques y los cultivos de subsistencia como maíz (INAB, 2000).

3.1.2.21 Marco Metodológico

Entre los factores que se consideran como determinantes, están: la profundidad efectiva del suelo y la pendiente del terreno, ambos varían en sus rangos dentro de las regiones en

que se dividió el país. Adicionalmente se consideran la pedregosidad (superficial e interna) y el drenaje superficial como factores que en forma temporal o permanente pueden modificar la capacidad de uso de la tierra. Estos cuatro factores fueron considerados dentro del esquema adoptado en virtud de que, a juicio de expertos, son los que principalmente definen la aptitud física para el crecimiento, manejo y conservación, de una unidad de tierra cuando es utilizada para propósitos específicos como usos de naturaleza forestal y agroforestal (INAB, 2000).

3.1.2.22 Variables

Como ya fue mencionado, la metodología adoptada utiliza únicamente variables físicas, pendiente, profundidad efectiva del suelo pedregosidad y drenaje (INAB, 2000).

- **Pendiente:** Los rangos de pendiente son variables dentro de cada una de las regiones naturales que se han definido en la presente metodología. A nivel de gabinete se estima por medio de técnicas cartográficas utilizando mapas de curvas a nivel. En el caso de extensiones relativamente pequeñas o en áreas muy complejas como las kársticas, debe estimarse también la pendiente con técnicas cartográficas a manera de guía, pero deben ser medidas en campo mediante procedimientos topográficos: nivelaciones con nivel de mano o aparatos rústicos, entre otros, a menos que existan levantamientos topográficos. No debe olvidarse que lo que va a determinar la clasificación de una unidad cartográfica, es “la pendiente máxima”, es decir la mayor inclinación que presenta la unidad, expresada en porcentaje (INAB, 2000).
- **Profundidad Efectiva:** De acuerdo con la metodología, los horizontes “R” o capas endurecidas cuya dureza no permitan ser rayadas (en estado seco), con una moneda de cobre, no son consideradas como profundidad efectiva. Las capas freáticas cercanas son limitantes (INAB, 2000).
- **Pedregosidad:** Inicialmente podemos clasificarla en superficial e interna, y los criterios para definir a este factor como limitante o no, son los siguientes (INAB, 2000).

- **Pedregosidad Superficial No Limitante:**
 - **Libre o ligeramente pedregosa:** Con ninguna o muy pocas rocas de tamaño pequeño dispersas sobre el suelo (menos del 5% de la superficie).
 - **Moderadamente pedregosa:** con pocas rocas distribuidas sobre la superficie (entre 5% y 20%).
- **Pedregosidad Superficial Limitante:**
 - **Pedregosa:** Rocas distribuidas sobre el área o en grupos cubriendo del 21% al 50%.
 - **Muy pedregosa:** Rocas de todo tamaño cubriendo un 50% a 90% de la superficie.
 - **Extremadamente pedregosa:** Rocas de todo tamaño repartidas por todas partes (90% al 100%).
- **Pedregosidad Interna no Limitante:** Cuando se encuentren rocas, gravas o fragmentos de roca en una cantidad de 35% o menos, por volumen en el perfil del suelo (INAB, 2000).
- **Pedregosidad Interna Limitante:** Será limitante cuando dentro del perfil del suelo se encuentren fragmentos de grava o roca en más de 35% por volumen.

Con fines de clasificación, se considera limitante si está en alguna de estas categorías, superficial o interna o ambas (INAB, 2000).

- **Drenaje:** Su cualificación se hace a través de indicadores del drenaje como: presencia directa de capas de agua sobre la superficie del terreno, procesos de reducción dentro del perfil del suelo (moteados grisáceos), clase textural, presencia de capas endurecidas (INAB, 2000).
 - **Drenaje No Limitante**
 - **Drenaje excesivo:** Suelos porosos como las arenas o las laderas pronunciadas que permiten un escurrimiento inmediato del agua.
 - **Drenaje bueno:** Suelos cuya estructura física o pendiente moderada permiten un escurrimiento del agua en pocas horas.

- **Drenaje imperfecto:** Suelos con alto porcentaje de arcilla o capas freáticas y pendientes ligeras que no permiten el escurrimiento en un día (INAB, 2000).
- **Drenaje Limitante**
 - **Drenaje pobre:** Suelos con alto porcentaje de arcilla, capas freáticas cerca de la superficie del suelo y pendientes suaves o planas que impiden el escurrimiento por varios días.

Drenaje nulo o cenegado: Suelos con capas freáticas a nivel del suelo, o por encima, durante períodos de varias semanas a meses. El color del suelo es generalmente gris (INAB, 2000).

Categorías de Capacidad de Uso: Las categorías de capacidad de uso que se emplean en la metodología, se ordenan en forma decreciente en cuanto a la intensidad de uso soportable sin poner en riesgo la estabilidad –física- del suelo. No se incluyen criterios de fertilidad de suelos, ni aspectos ligados a la producción (acceso, mercados y costos), por lo que son categorías indicativas de usos mayores en términos de la protección que ofrecen a las capas superiores del suelo. Bajo este contexto, las categorías son las siguientes: (INAB, 2000).

Las categorías de capacidad de uso, que se encuentran en la aldea Cucharas son:

- **Agricultura Con Mejoras (Am):** áreas que presentan limitaciones de uso moderadas con respecto a la pendiente, profundidad, pedregosidad y/o drenaje. Para su cultivo se requieren prácticas de manejo y conservación de suelos así como medidas agronómicas relativamente intensas y acordes al tipo de cultivo establecido (INAB, 2000).
- **Agroforestería con Cultivos Anuales (Aa):** áreas con limitaciones de pendiente y/o profundidad efectiva del suelo, donde se permite la siembra de cultivos agrícolas asociados con árboles y/o obras de conservación de suelos y prácticas o técnicas agronómicas de cultivo (INAB, 2000).

- **Sistemas Silvopastoriles (Ss):** áreas con limitaciones de pendiente y/o profundidad, drenaje interno que tienen limitaciones permanentes o transitorias de la pedregosidad y/o drenaje. Permiten el desarrollo de pastos naturales o cultivados y/o asociados con especies arbóreas (INAB, 2000).
- **Agroforestería con Cultivos Permanentes (Ap):** áreas con limitaciones de pendiente y profundidad, aptas para el establecimiento de sistemas de cultivos permanentes asociados con árboles (aislados, en bloques o plantaciones, ya sean especies frutales y otras con fines de producción de madera y otros productos forestales (INAB, 2000).
- **Tierras Forestales para Producción (F):** áreas con limitaciones para usos agropecuarios; de pendiente o pedregosidad, con aptitud preferente para realizar un manejo forestal sostenible, tanto del bosque nativo como de plantaciones con fines de aprovechamiento, sin que esto signifique el deterioro de otros recursos naturales. La sustitución del bosque por otros sistemas conllevaría a la degradación productiva de los suelos (INAB, 2000).
- **Tierras Forestales de Protección (Fp):** áreas con limitaciones severas en cualquiera de los factores limitantes o modificadores; apropiadas para actividades forestales de protección o conservación ambiental exclusiva. Son tierras marginales para uso agrícola o pecuario intensivo. Tienen como objetivo preservar el ambiente natural, conservar la biodiversidad, así como las fuentes de agua. Estas áreas permiten la investigación científica y el uso ecoturístico en ciertos sitios habilitados para tales fines, sin que esto afecte negativamente el o los ecosistemas presentes en ellas. También se incluyen las áreas sujetas a inundaciones frecuentes, manglares y otros ecosistemas frágiles (INAB, 2000).

3.1.2.23 Matrices de decisión y asignación de categorías de uso

Al combinar los niveles de los factores profundidad de suelos y pendientes, se asignan categorías de capacidad de uso. Los rangos de los niveles varían según la región natural en que fue dividido el país, tal como se presenta en los cuadros 1 a 7 (INAB, 2000).

Los rangos considerados para cada uno de los grupos de pendientes, pueden considerarse como generales, puesto que en alguna región pueden encontrarse valores diferentes, si esto ocurriera, debe ser tomado como inclusiones dentro de los rangos establecidos (INAB, 2000).

Es importante observar que en las matrices, cuando se considera más de una categoría de uso posible, debe dársele prioridad a la categoría de menor intensidad de uso, de acuerdo a la tendencia del factor limitante que se esté analizando.

Cuadro 1. Matriz de capacidad de uso de la tierra región “Tierras calizas altas del norte”

PROFUNDIDAD DEL SUELO (cm)	PENDIENTES %				
	<8	8-16	16-32	32-55	>55
>90	A	A/Am	Am	Ap	F/Fp
50-90	A	A/Am	Am/Aa	Ap/F	F/Fp
20-50	Am/Aa	Am/Aa	Ss/Ap	F	Fp
<20	Aa/Ss	Ss/Ap	Ss/F	Fp	Fp

3.1.2.1 Modificación de la capacidad de uso de la tierra por los factores modificadores

En el cuadro 8 se presenta la modificación de la capacidad de uso según el nivel en que se presentan los factores modificadores, pedregosidad y drenaje (INAB, 2000).

Cuadro 2. Matriz modificadora de las categorías preliminares de capacidad de uso

CATEGORIA SIN FACTORES MODIFICADORES	PEDREGOSIDAD	DRENAJE	CATEGORIA MODIFICADA
A	NO LIMITANTE	NO LIMITANTE	A
		LIMITANTE	Am
	LIMITANTE	NO LIMITANTE	Ss
		LIMITANTE	Ss
Am	NO LIMITANTE	NO LIMITANTE	Am
		LIMITANTE	Ss/Ap
	LIMITANTE	NO LIMITANTE	Ss
		LIMITANTE	Ss
Aa	NO LIMITANTE	NO LIMITANTE	Aa
		LIMITANTE	Ss/Ap
	LIMITANTE	NO LIMITANTE	Ss
		LIMITANTE	Ss
Ss	LIMITANTE	NO LIMITANTE	F/Fp
		LIMITANTE	Fp
Ap	NO LIMITANTE	NO LIMITANTE	Ap
	LIMITANTE	NO LIMITANTE	F/Fp
F	NO LIMITANTE	NO LIMITANTE	F
	LIMITANTE	NO LIMITANTE	Fp

CASOS ESPECIALES: En categorías Ap y F, se considera poco probable la presencia de limitaciones de drenaje; de presentarse, se modifican hacia Fp. La categoría Ss por definición ya presenta limitaciones de pedregosidad y/o drenaje, por lo que su grado de manifestación determina que permanezca como Ss o bien se modifique hacia F o Fp.

3.1.2.2 Ordenamiento

La idea de orden presupone una cierta organización. Un intento de controlar la articulación entre elementos, con algún criterio de racionalidad. En materia territorial, ordenamiento significa lograr, como se resalta en la frase: “Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar” (SEMARNAT, 2005).

3.1.2.3 Ordenamiento territorial

Es el proceso mediante el cual se orienta la ocupación y utilización del territorio y se dispone cómo mejorar la ubicación en el espacio geográfico de los asentamientos, la

infraestructura física (las vías, servicios públicos, las construcciones) y las actividades socioeconómicas. El OT principalmente es un proceso de negociación entre los actores del territorio y todo se hace en función de sus características biofísicas, socioeconómicas, culturales y político institucionales.

Entre otros términos el OT es un proceso que permite identificar las potencialidades y limitaciones del territorio, en base a sus características ambientales, socioeconómicas, culturales y político institucionales (Ministerio de Desarrollo Sostenible, 2005).

Sin embargo, OT no puede ser estático, debido a que las relaciones sociales y naturales que conforman el territorio no tienen temporalidad constante. Dependen cuando menos de las consecuencias de los cambios precedentes, de las variaciones en las circunstancias naturales y de los balances de poder de los actores sociales. Eso implica que en los procesos de ordenamiento del territorio no se pueden imponer soluciones genéricas irrevisables (SEMARNAT, 2005).

3.1.2.4 Plan

Documento sistemático que, a partir de un diagnóstico, resume un conjunto de metas a lograr para solucionar un problema o conjunto de problemas (Rivadivía, s.f.)

3.1.2.5 Los sistemas de información geográfica en la planificación del territorio

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son una herramienta para generar información relacionada al componente espacial. En los SIG, actúan dos elementos: uno geográfico que conforma la base de datos espacial y atributos que conforma la base de datos relacionada con propiedades que actúan en el primero (Ford, 1990).

La utilidad principal de un SIG radica en su capacidad para construir modelos o representaciones del mundo real a partir de las bases de datos digitales y para utilizar esos modelos en la simulación de los efectos que un proceso de la naturaleza o una acción antrópica produce sobre un determinado escenario en una época específica.

Los SIG adquieren importancia para la ordenación del territorio por razones eminentemente técnicas, institucionales y económicas. La suprema importancia de los SIG en la ordenación del territorio, se basa en la capacidad técnica y rapidez ofrecida a los tomadores de decisiones, para modificar a tiempo las tendencias negativas y fortalecer las positivas que ocurren sobre el territorio bajo su responsabilidad (Castillo, 2005).

3.1.3 MARCO REFERENCIAL

3.1.3.1 Localización geográfica y ubicación político administrativa

Cucharas es una aldea del municipio de Morales, del departamento de Izabal, localizada sobre la carretera Interoceánica CA-9, a 256 kilómetros de la ciudad capital de Guatemala, a 44 kms de la cabecera departamental (Puerto Barrios) y a 19 de Morales (ver figura 1). Las viviendas se encuentran a una latitud norte de $15^{\circ}32'35''$, y una longitud oeste de $88^{\circ}43'45''$

3.1.3.2 Ubicación natural

La aldea Cucharas está ubicada en la Región Fisiográfica Tierras Altas Sedimentarias de Oriente (IGN, 1972). Dentro de la subcuenca del río del mismo nombre que es afluente del río Motagua (IGN, 1985).

3.1.3.3 Colindancias

De acuerdo con la hoja cartográfica de Entre Ríos, Guatemala 2462 I E754 EDITION 2-DMA (Ver figura 2).

- Al Norte: aldea El Ciprés
- Al Sur: aldea Quebrada Grande
- Al Este: aldea Cumbre Fría
- Al Oeste: aldea El Naranjito

3.1.3.4 Hipsometría

Según la hoja cartográfica de Entre Ríos, Guatemala 2462 I E754 EDITION 2-DMA (IGN, 1985), el área cultivada por la aldea presenta altitudes que varían entre los 60 y 460 msnm.

3.1.3.5 Suelo

De acuerdo con el mapa de reconocimiento de Simmons (1959), los suelos de la aldea Cucharas se ubican dentro de la serie de suelos Chacalté, que presentan las siguientes características:

Son poco profundos, bien drenados, que se han desarrollado sobre caliza dura y masiva en un clima cálido y húmedo. Ocupan relieves inclinados a altitudes bajas en el este central de Guatemala. Se asemejan a los suelos Cuxú, pero se distinguen de éstos porque son más cafés, tienen un subsuelo café definido en la mayoría de los lugares, y se han desarrollado sobre caliza masiva y dura, mientras que los Cuxú se han desarrollado sobre yeso suave o sobre roca estratificada. En la mayoría de los lugares la roca madre de los Chacalté parece ser dolomítica. También se asemejan a los suelos Tamahú, pero éstos se encuentran a elevaciones más altas, generalmente sobre 900 metros de altura y son de un color más negro.

3.1.3.6 Perfil del suelo Chacalté arcilla

- **Suelo superficial:** a una profundidad cerca de 15 centímetros, es una arcilla de color café muy oscuro que es friable bajo condiciones óptimas de humedad, pero es plástica cuando está húmeda. La estructura es de granular fina a gruesa. La reacción es neutra o casi neutra, pH de 6.5 a 7.0. En algunos lugares es de leve a fuertemente calcáreo. En casi todas las áreas hay una capa de materia orgánica en la superficie que varía de espesor hasta en 10 centímetros.
- **El subsuelo:** a una profundidad cerca de 50 centímetros, es arcilla café que es plástica cuando está húmeda, pero friable bajo un contenido óptimo de humedad. Una estructura cúbica está bien desarrollada. La reacción es de neutra a levemente alcalina, pH de 7.0 a 7.5; en algunos lugares es calcárea Simmons (1959).

- **Capa de roca:** es caliza dura y masiva, o dolomita (Simmons, 1959).
- **Variaciones:** la profundidad de la capa de suelo varía de unos pocos centímetros a casi un metro dentro de una distancia corta. Los afloramientos rocosos son numerosos y en algunas áreas forman tanto como el 50% o más de la superficie (Simmons, 1959).
- **Relieve:** ocupan relieve Karst inclinado. Las pendientes con inclinación mayor del 50% son comunes. Casi toda el área se encuentra a una elevación de 450 metros pero en algunos lugares, donde se junta con los suelos Tamahú, pueden encontrarse a elevaciones de 900 msnm. (Simmons, 1959).
- **Uso:** prácticamente todo está reforestado, pero en algunos lugares se ha limpiado el terreno para plantar maíz con un sistema de cultivos móviles y otros están con potreros. Este no parece ser el uso razonable para este suelo, pues las pendientes inclinadas son muy erosivas y los afloramientos de roca y los suelos poco profundos, reducen el área verdadera del mismo. Las maderas duras, incluyendo cedro y caoba, crecen bien y los bosques parecen ser el mejor uso para este terreno (Simmons, 1959).
- **Análisis Químico:** García (2000), presenta los resultados del análisis químico realizado a una muestra compuesta de las áreas cultivadas de la aldea, estos resultados se presentan en cuadro 3.

Cuadro 3. Análisis químico de los suelos de la aldea Cucharas.

Cm		Ug/ml			cm(+)kg-1			mg/kg			%		cm(+)kg-1			%
Perfil	Ph	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Fe	Mn	M.O	CIC	Ca	Mg	Na	K	SB
0-30	7.2	5.66	243	15.59	1.85	0.5	6.5	2.5	46.0	8.3	21.3	16.71	2.06	0.24	0.95	93.71
30-60	7.0	0.11	28	5.61	0.72	1.0	1.0	4.5	17.5	1.19	9.13	8.23	1.03	0.25	0.26	100.0

- **Clima:** de acuerdo con el mapa climático de Thorthwaite (1975), la aldea Cucharas se encuentra dentro de la zona con clima cálido, húmedo, sin estación lluviosa bien definida y sin estación seca bien definida. Los factores climáticos según García (2000) se dan a conocer en el cuadro 4.

Cuadro 4. Factores climáticos la aldea Cucharas.

FACTOR	VALORES PROMEDIOS
Precipitación	3289 mm anuales
Temperatura Mínima	18.90°C
Temperatura Máxima	31.26°C
Evaporación Piche	22.67 mm
Evaporación Pana	24.44 mm
Humedad Relativa	80%
Velocidad de Vientos	23.8 km./hr
Presión Atmosférica	760.2 mm

FUENTE: Datos obtenidos en estación experimental ZENECA del lugar.

- **Agua:** La única fuente de agua con que cuenta la aldea Cucharas es el río que lleva el mismo nombre “Cucharas”, el cual en la época lluviosa se une al río Quebrada Grande, para juntos desembocar en el río Motagua. (IGN, 1985). En la época seca el río ya no llega hasta su desembocadura, debido a que su caudal es utilizado para consumo humano por 4 aldeas vecinas, y para agricultura en la parte baja del mismo (Villota, 2001).
- **Bosque:** El bosque se encuentra conformado por especies tropicales características de la región, latifoliadas, entre las principales se puede mencionar: Amate (*Ficus* sp.), Caoba (*Swietenia macrophylla*), Palo Blanco (*Rosodendron* sp.), Cedro (*Cedrella odorata*), Ceiba (*Ceiba pentandra*), San Juan (*Vochysia hondurensis*), Cedro (*Cedrella pentata*), Palo de Pito (*Erythrina* sp.), Teca (*Tectona grandis*), Madre Cacao (*Gliricidia sepium*), Corozo (*Orbignya cohuna*) (García, 2000).
- **Ambiente:** García (2000), citando a Holdridge, dice que existen dos zonas de vida en la aldea Cucharas, Bosque Muy Húmedo Subtropical Cálido en la parte baja y bosque Muy Húmedo Tropical.

- **Capacidad de uso de la tierra:** De acuerdo con el mapa de Capacidad de Uso de la Tierra publicado por el Ministerio de Agricultura (MAGA, 1960), donde se utilizó la metodología desarrollada por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, las tierras de la aldea Cucharas están ubicadas dentro de la clase VII, cuyas características se mencionaron anteriormente.

3.1.3.7 Uso de la tierra y cobertura vegetal año 2002

La aldea Cucharas, Morales, Izabal, donde se realizó el estudio es un área donde la población en general, ha hecho uso de la tierra para suplir sus necesidades prioritariamente, esto debido principal a los cultivos de subsistencia, siendo los principales el maíz y frijol debido a la poca capacitación y acceso a la producción de nuevos cultivos que permitan incrementar sus ingresos. Considerando que la falta de tenencia de la tierra certera no ha podido ser un instrumento, que permita tener ingresos por las áreas boscosas de latifoliadas que cubre un porcentaje bastante alto, perdiendo una posibilidad de crear alternativas y obtención de beneficios por la parte boscosa. (Ver figura 3),

A continuación se presenta la cuantificación del área según su categoría del uso de la tierra identificadas dentro de la comunidad, marcado principalmente por bosque latifoliar natural el cual tiene una extensión de 293.39, lo que representa un 45.76%, seguidamente por la presencia de bosque secundario arbustal con un porcentaje de 180.50, contando con un área extensiva de 164.95 hectáreas de agricultura limpia anual, a pesar de que el área si es considerable, no hay beneficios para una persona, sino para la comunidad en general, ya que son 130 familias en total de la aldea, y únicamente hay cultivos de subsistencia, esto se ve reflejado en la figura dos, donde se presenta el mapa de uso actual de la tierra y su cobertura vegetal.

En el cuadro 5 se presenta el desglose en hectáreas y porcentaje de uso actual de la tierra.

Cuadro 5. Uso actual y cobertura vegetal aldea Cucharas, Morales Izabal.

Uso actual	Área hectáreas	Área (%)
Latifoliadas	293.39	45.76
Bosque secundario (Arbustal)	180.5	28.15
Agricultura limpia anual	164.95	25.73
Pastos naturales	2.31	0.36
Total	641.15	100

3.1.3.8 Aspectos Socioeconómicos

- **Población:** Según el crecimiento población que se ha estado dando en el último censo poblacional, la población de la aldea Cucharas es alrededor de 1230 personas habitantes, con un total de 242 familias, y que la población económicamente activa es del 75%.
- **Principales Actividades Productivas:** Alrededor del 35% de los habitantes de la aldea Cucharas, se dedican exclusivamente a la agricultura principalmente trabajando los cultivos tradicionales maíz (*Zea mays*) y frijol (*Phaseolus vulgaris*), el 20% trabaja en fincas de banano y a la vez también siembran maíz y frijol, 10% trabajan en caminos y el resto vende su fuerza de trabajo como jornalero. 25% vende su fuerza de trabajo como jornalero y el 10% trabaja en la creencia de pollos en engorde. Por otro lado la producción de maíz y frijol casi siempre son para autoconsumo, y cuando se tiene producción para vender, la relación beneficio-costos resulta ser negativa, razón por la cual los agricultores también se ven obligados a vender su fuerza de trabajo esporádicamente, mientras que otros se dedican a la caza de animales salvajes para consumo o para venderlos y suplir así otra necesidad.
- **Accesibilidad:** García (2000), menciona que Cucharas dista de la cabecera municipal unos 19 kilómetros, de la departamental 44 kilómetros, y de la ciudad capital 256 kilómetros, todo sobre la carretera Interoceánica CA-9 ruta al Atlántico. Dentro de la aldea la accesibilidad se limita caminos y senderos, así como caminos de herradura.

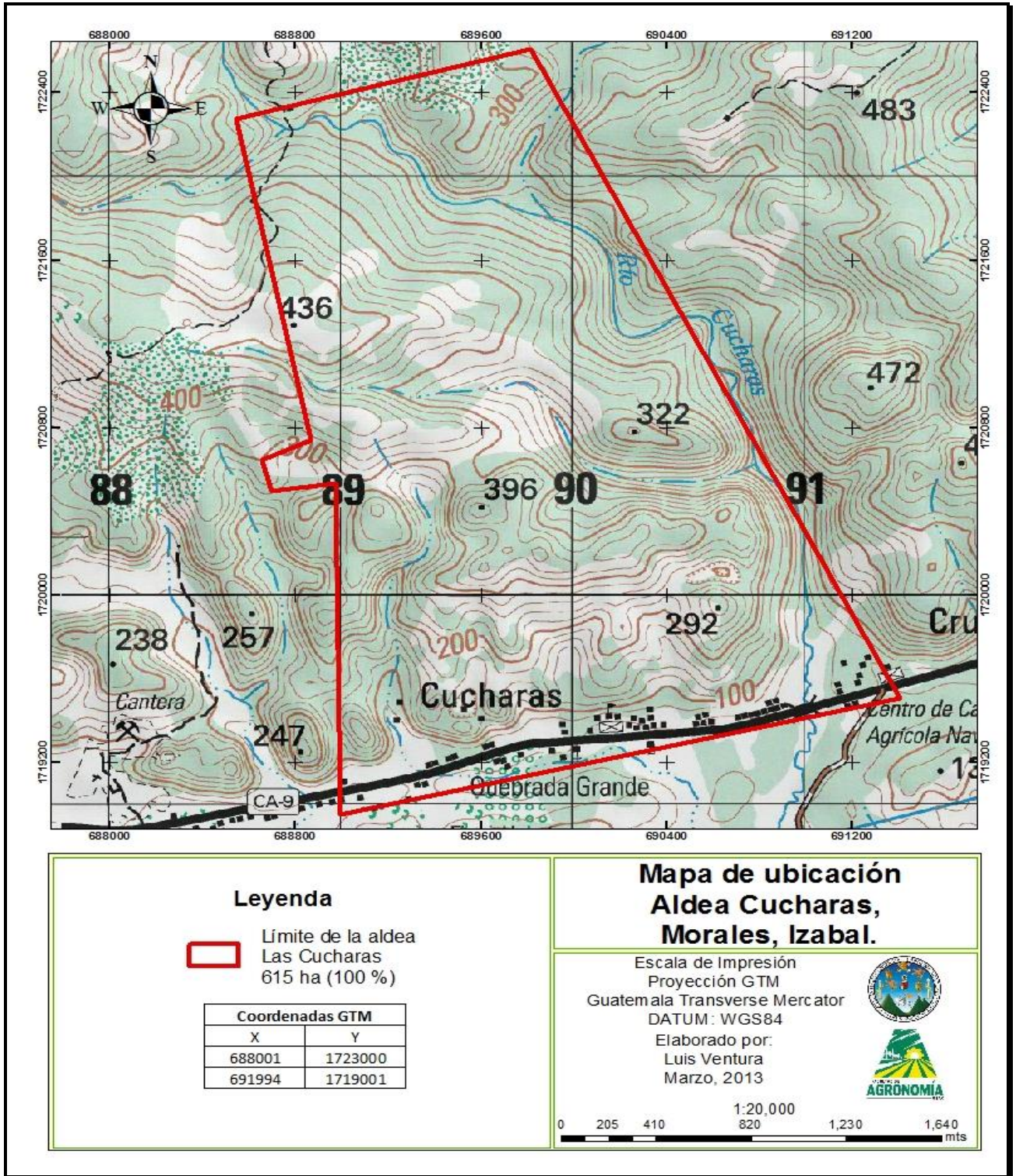


Figura 1. Mapa de ubicación, Aldea Cucharas

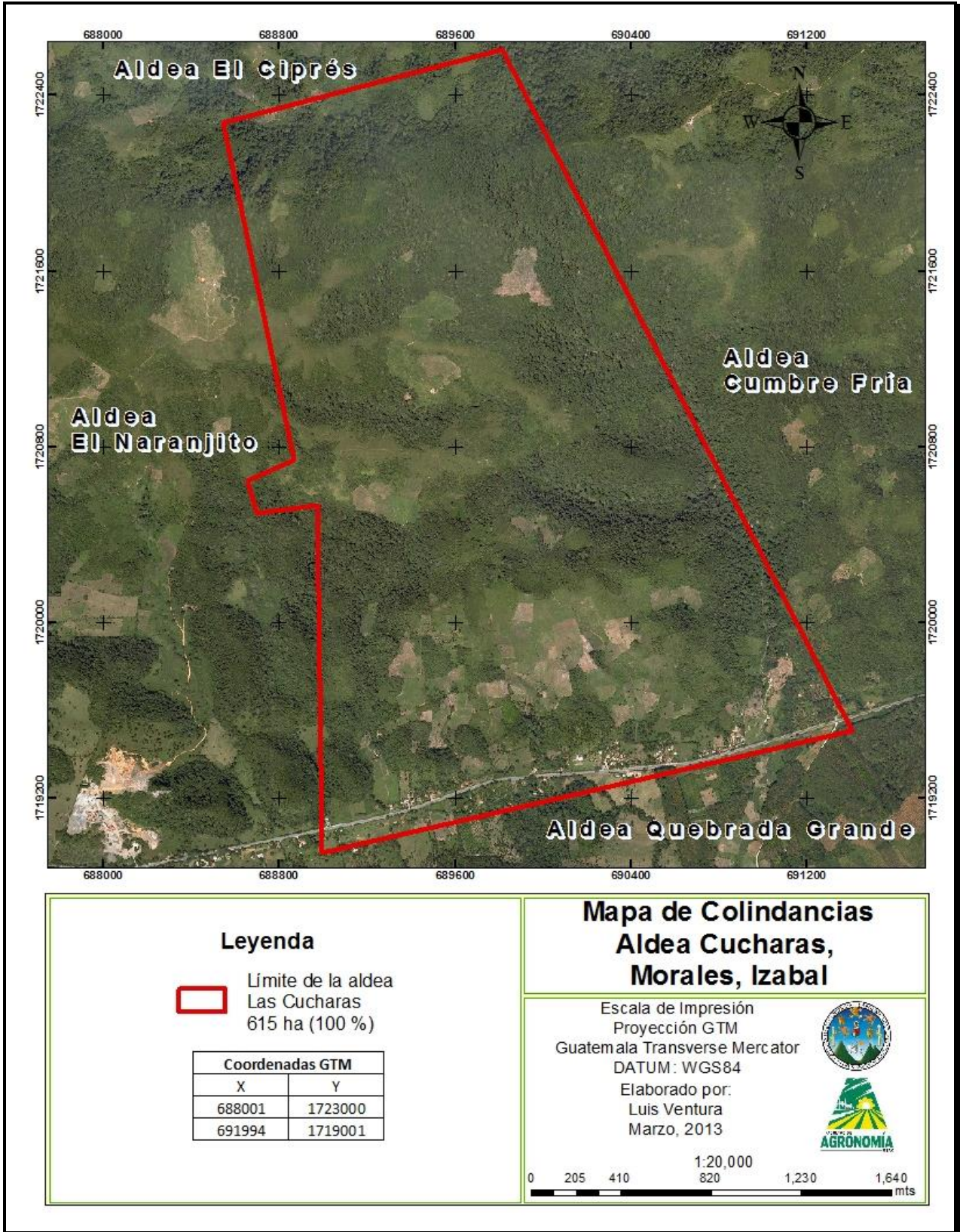


Figura 2. Mapa de colindancias, Aldea Cucharas.

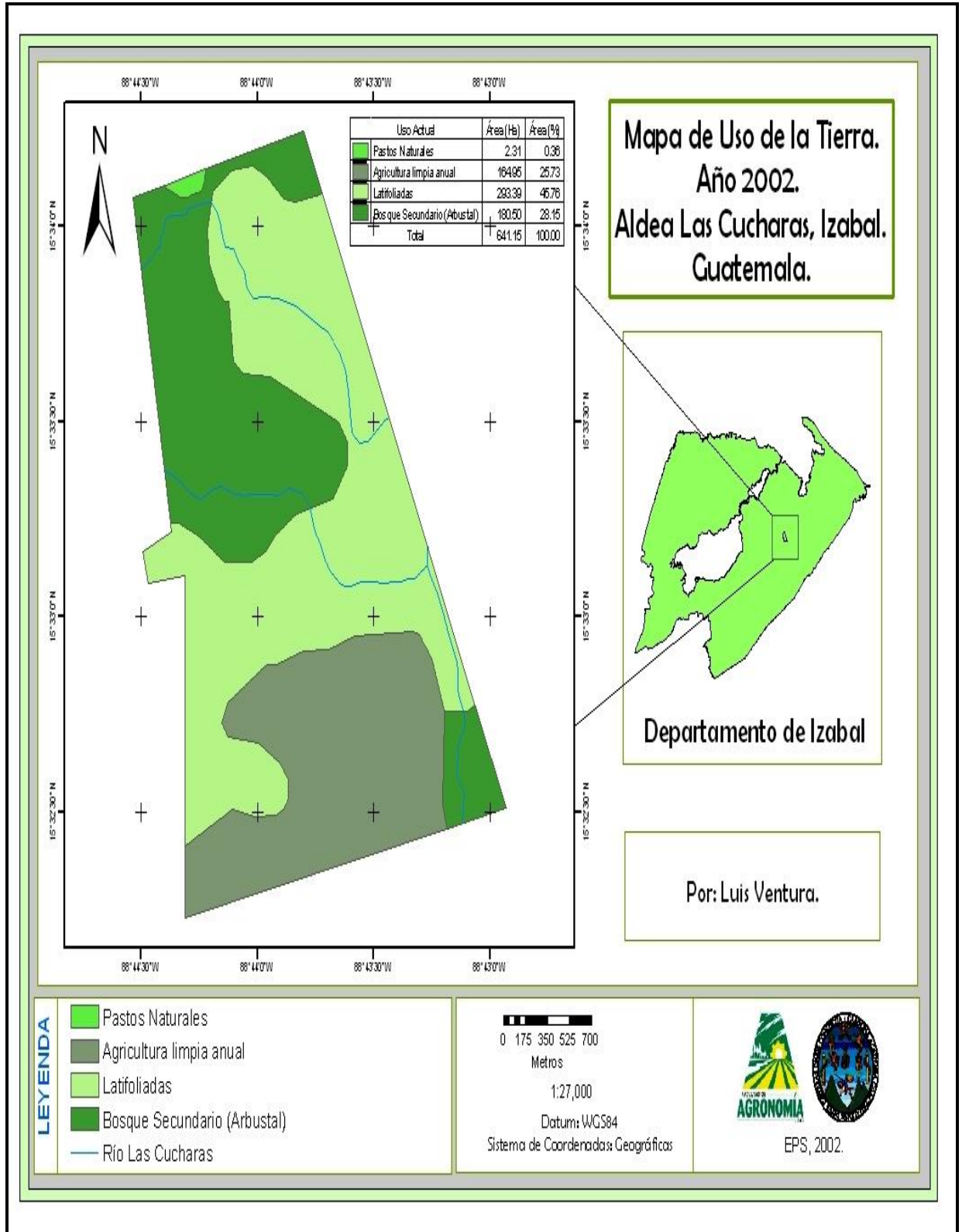


Figura 3. Mapa de uso de la tierra año 2002, Aldea Cucharas.

4. OBJETIVOS

4.1 General

- 4.1.1 Elaborar un estudio de planificación del uso de la tierra para hacer uso racional de los Recursos Naturales Renovables del área geográfica que ocupa la aldea Cucharas, Morales, Izabal, Guatemala.

4.2 Específicos

- 4.2.1 Determinar la capacidad de uso de la tierra de la aldea Cucharas, Morales, Izabal.
- 4.2.2 Plantear lineamientos de uso y manejo nacional de la tierra.
- 4.2.3 Identificar áreas con mayor potencial para desarrollo de la aldea Cucharas, Morales, Izabal.

5. METODOLOGÍA

5.1.1 Reconocimiento de campo y elaboración de mapa base

Inicialmente se hizo un reconocimiento del área de estudio, para determinar cuales son los límites reales, mediante la utilización de Sistema de Posición Geográfica (GPS), y obtener los datos correctos para la elaboración del mapa base de la aldea Cucharas, Morales, Izabal.

5.1.2 Primera fase de gabinete

5.1.2.1 Recopilación y análisis de información

Se realizó con el fin de tener un conocimiento general de la aldea Cucharas, obteniendo información sobre: localización geográfica, ubicación política, acceso, extensión, además información climática, como precipitación pluvial, temperatura, vientos y otras características del área como zonas de vida, formas de la tierra y origen de los suelos.

5.1.2.2 Elaboración del mapa de unidades fisiográficas

Mediante técnicas de interpretación cartográfica y aerofotográfica, se definió y delimito unidades de mapeo, las cuales constituirán la base del muestreo en la fase de campo. (Ver figura 4)

La definición de estas unidades estuvo basada en un análisis del paisaje, tomando en cuenta componentes de geología, clima, temperatura, topografía, suelos, e hidrografía.

La escala del mapa cartográfico a utilizar es de 1/50000 y la fotografía aérea inicial de 1/40000.

5.1.2.3 Elaboración del mapa de pendientes

En este mapa se clasificaron unidades por pendiente con base en el mapa cartográfico (curvas de nivel). Se hizo en forma manual por separación visual y utilización de plantilla en forma automatizada mediante procedimientos de Sistema de Información Geográfico (SIG) basado en técnicas cartográficas.

5.1.2.4 Elaboración del mapa de uso de la tierra

Se elaboró un mapa preliminar de uso de la tierra, en términos de cobertura. La leyenda a utilizar estuvo acorde con las categorías de uso mayor establecidas por el Instituto Geográfico Nacional. De tal forma que el mapa tierras con cultivos (anuales o permanentes), tierras con pastos (naturales o cultivados), Tierras con bosque (puro o mixto, de coníferas o latifoliar). Ver figura 5.

5.1.3 Fase de campo

5.1.3.1 Verificación de los límites de las unidades de mapeo

Esta actividad se hizo a través de caminamientos, observaciones visuales y barrenamientos, llegando a homogenizar las distintas unidades de tierra, con base en criterios fisiográficos, además de tomar en cuenta los elementos del paisaje.

5.1.3.2 Lectura de perfiles

Sobre el mapa de unidades de tierra (unidades fisiográficas) con boletas de campo, se anotaron las profundidades efectivas de los suelos de cada unidad cartográfica previamente delimitada en gabinete y verificada en campo. Adicionalmente en cada unidad se realizaron las anotaciones del nivel en que se manifiesten los factores modificadores, y como información adicional al estudio se hizo la descripción del pedón para una clasificación taxonómica, obteniendo muestras de los dos primeros horizontes para la descripción del perfil del pedón, además se obtuvo muestras del horizontes superficiales, para hacer un análisis de características físicas y químicas, que permitan una clasificación en base a fertilidad. Esta información se obtuvo, realizando calicatas de 1*2*1.5 metros, en cada unidad. En función de la manifestación de los factores modificadores, se separaron sobre el mapa de unidades fisiográficas, áreas limitantes, su posterior utilización en la asignación de categorías de capacidad de uso.

5.1.3.3 Revisión del mapa de pendientes

Para ello se realizaron chequeos mediante mediciones en campo de las pendientes máximas en las unidades previamente definidas en gabinete, con el propósito de corroborar y hacer los ajustes correspondientes. Las pendientes fueron medidas con clinómetro.

5.1.3.4 Chequeo del mapa de cobertura y uso de la tierra

Se procedió a la verificación y/o modificación de las unidades de cobertura y uso de la tierra predominante en cada una de las unidades, preliminarmente definidas en la primera fase de gabinete.

5.1.4 Fase de laboratorio

Como información adicional al estudio se analizaron las muestras de los pedones obtenidas en la fase de campo, obteniendo datos de granulometría, textura, retención de humedad, densidad, espacio poroso, %MO, bases intercambiables, capacidad de intercambio catiónico, % de saturación de bases, pH, y elementos disponibles en los horizontes superficiales, para la clasificación en base a fertilidad y de resistencia, plasticidad, color en seco y húmedo, y consistencia para la descripción del perfil de cada pedón.

5.1.5 Segunda fase de gabinete

5.1.5.1 Elaboración de mapas temáticos

Se realizó una integración del mapa de unidades de fisiográfica, sobre la base de factores principales de pendiente del terreno y profundidad efectiva del suelo y los factores modificadores, pedregosidad y drenaje.

El mapa base de unidades inicialmente fisiográficas, ahora serán cartográficas y con la información del factor limitante profundidad efectiva del suelo, se convertirá en mapa

temático sobre profundidades de suelo. Esto puede implicar que algunas unidades tengan que unirse o bien desagregarse en otras.

Posteriormente, este mapa se sobrepuso en el mapa de pendientes, y este proceso se separó nuevas unidades definidas por los límites de ambos mapas. Cada nueva unidad se caracterizará por un rango de pendiente y una clase de profundidad, según la región natural donde esté ubicada la aldea Cucharas. Este mapa será llamado de unidades de tierra.

5.1.5.2 Elaboración del mapa de capacidad de uso

A cada unidad fisiográfica de tierra identificada en el mapa resultante del proceso anterior, con base en los niveles adoptados por cada factor limitante, según la metodología de INAB, se le asignó una categoría de capacidad de uso. Posteriormente, esta categoría se analizará a la luz de los factores modificadores pedregosidad y drenaje, a efecto de determinar la categoría de capacidad de uso definitiva. Si en la fase de campo llegaron a ser separadas zonas de limitación por estos factores modificadores, se hizo sobreposiciones que sean necesarias para separar otras unidades de tierra. El producto final fue del mapa de capacidad de uso de la tierra.

Finalmente, se siguieron los procedimientos técnicos normales de vaciado (rectificación fotogramétrica, reducción o ampliación, rotulación, otros) de la información generada al mapa base. Se cuantifico la extensiones de cada unidad de capacidad y se definieron los elementos que acompañan a un mapa temático (leyenda, orientación norte, escala, nombre del mapa temático, otros), con la ayuda del sistema de información geográfico.

5.1.6 Elaboración de un diagnostico

Con el fin de conocer la realidad, la existencia de debilidades y fortalezas, entender las relaciones entre los distintos actores de la aldea Cucharas, se realizó un diagnostico a partir de la información generada de la caracterización de la misma

Se generó información a partir de:

- Entrevistas con informantes clave
- Historias de vida
- Trabajos por grupo
- Trabajo de campo
- Descripciones socioeconómicas
- Descripciones biofísicas

Se analizó la siguiente información

- Análisis de los sistemas productivos
- Aspectos históricos que influyen en la situación actual
- Situación de tenencia de tierra
- Estructura económico – productiva
- Recursos naturales y capital
- Estructura social

6. RESULTADOS

6.1.1 Cobertura y uso de la tierra

La aldea Cucharas, Morales, Izabal, donde se realizó el estudio, es un área donde la población en general, ha hecho uso de la tierra para suplir sus necesidades prioritariamente, esto debido principal a los cultivos de subsistencia, siendo los principales el maíz y frijol debido a la poca capacitación y acceso a la producción de nuevos cultivos que permitan incrementar sus ingresos. Considerando que la falta de tenencia de la tierra certera no ha podido ser un instrumento, que permita tener ingresos por las áreas boscosas de latifoliadas que cubre un porcentaje bastante alto, perdiendo una posibilidad de crear alternativas y obtención de beneficios por la parte boscosa.

A continuación se presenta la cuantificación del área según su categoría del uso de la tierra identificadas dentro de la comunidad, marcado principalmente por bosque latifoliado secundario natural el cual tiene una extensión de 353.8 ha, lo que representa un 58 %, seguido por un uso de agricultura limpia, que cubre 225.5 ha que representa un 37 % del área, seguido de eso hay un área con uso de vivienda e infraestructura (Carretera) que ocupa un 31.8 ha (5 %) y por último una pequeña área sin cobertura con 3.6 ha (1 %).

A pesar de que el área de agricultura limpia es considerable, no hay beneficios para una persona, sino para la comunidad en general, ya que son 130 familias en total de la aldea, y únicamente hay cultivos de subsistencia, esto se ve reflejado en la figura 5. Y en el cuadro 6 se desglosa el área que ocupa y el porcentaje.

Cuadro 6. Uso actual y cobertura vegetal aldea Cucharas, Morales Izabal.

Cobertura y uso	Área (ha)	%
Agricultura anual limpia	225.5	37
Bosque secundario (Arbustal)	353.8	58
Sin Cobertura	3.6	1
Vivienda	31.8	5

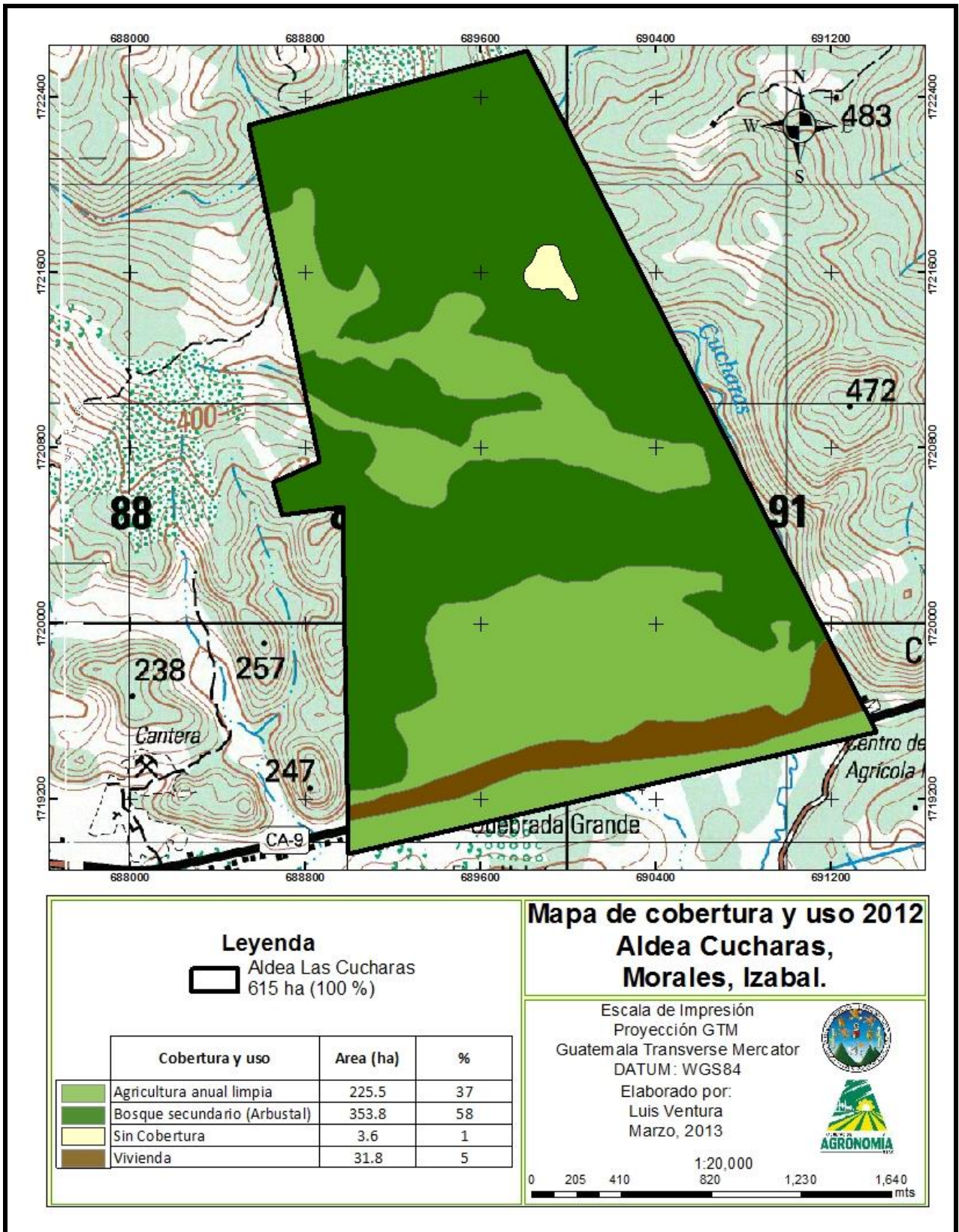


Figura 4. Mapa Cobertura y uso de la tierra del año 2012, aldea Cucharas, Morales, Izabal.

6.1.2 Unidades de mapeo

La metodología propuesta INAB, para determinar la capacidad de uso de la tierra requiere la identificación de las unidades fisiográficas, la cual se convierte posteriormente en unidades de mapeo, las cuales se obtienen a partir de la fotointerpretación de las fotografías aéreas que cubran toda la aldea y así obtener las unidades fisiográficas de la aldea Cucharas, Morales, Izabal.

En el área de estudio se obtuvieron seis unidades fisiográficas, esto debido a que el área presenta una homogeneidad de colina.

En el cuadro 7, se desglosa la leyenda de las regiones fisiográficas, las cuales fueron identificadas tomando en cuenta la región climática de la clasificación Thornthwaite, la zona de vida según Holdridge y las regiones fisiográficas identificadas a nivel nacional Esto según el área donde se ubicada la aldea Cucharas, Morales, Izabal.

Cuadro 7. Unidades fisiográficas, aldea Cucharas, Morales, Izabal.

Fisiografía	Área (ha)	%
Colinas fuertes Noroeste río Cucharas	105.7	17
Ondulaciones quebrada Grande	86.6	14
Colinas moderadas Sureste rio Cucharas	137.7	22
Colinas suaves Suroeste río Cucharas	105.8	17
Colinas moderadas Noroeste del Ermitaño	88.6	14
Colinas suaves Noreste río Cucharas	90.5	15

En la figura 6, se muestra como están distribuidas las 6 unidades fisiográficas en la aldea Cucharas.

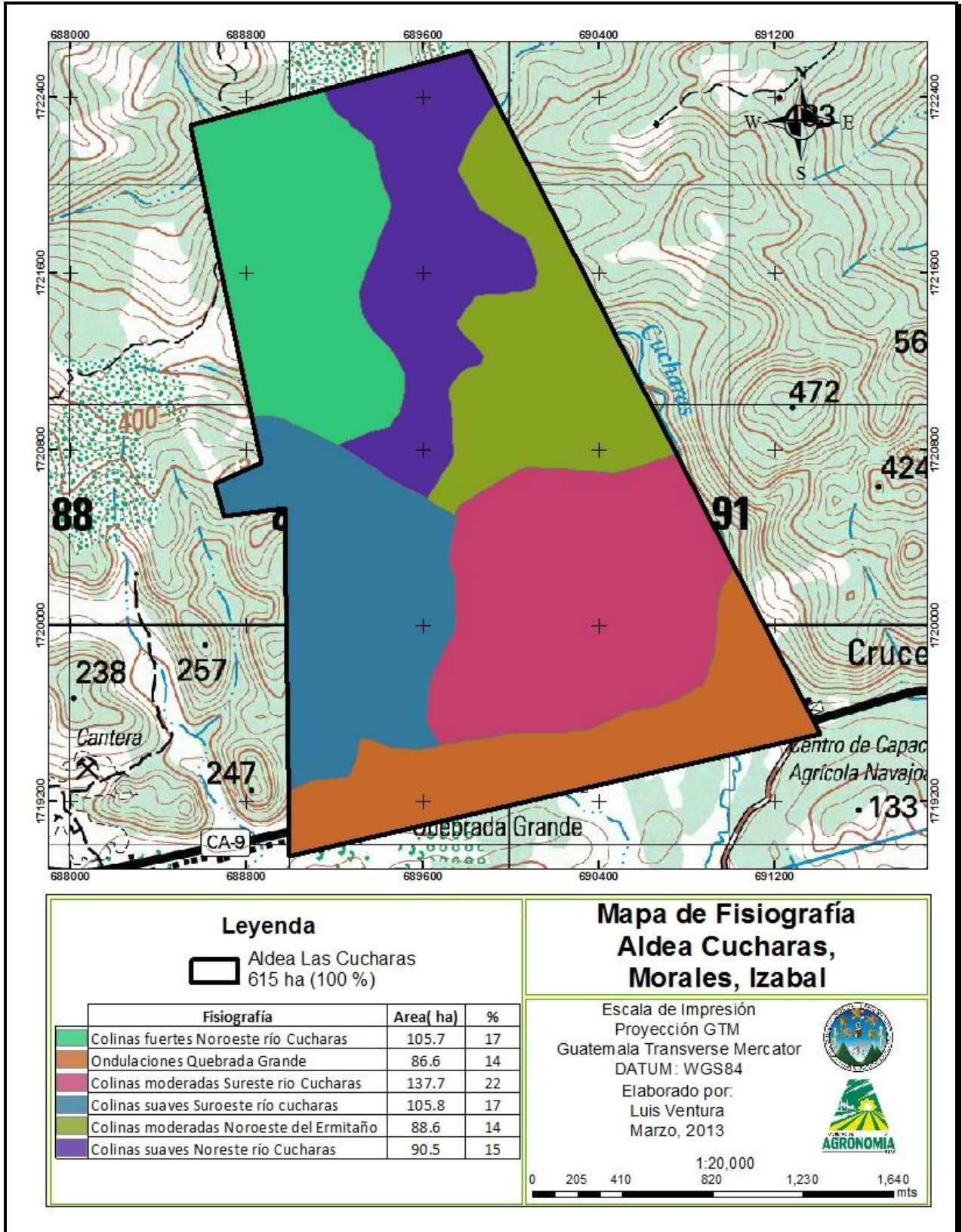


Figura 5. Mapa de fisiografía aldea Cucharas, Morales, Izabal.

6.1.3 Pendientes

Dentro de la metodología de capacidad de uso de la tierra de INAB, están establecidas las regiones naturales del país. Siguiendo con esa delimitación, se pretende establecer resultados divergentes, manteniendo un análisis de los factores limitantes que correspondan a la región natural donde se encuentra la aldea Cucharas.

La aldea Cucharas pertenece a la región natural “Tierras Calizas Altas del Norte”, comprendida las áreas con formaciones sedimentarias clásticas y carbonáticas en las mayores alturas del territorio de Guatemala, cubriendo los departamentos de esta región: Huehuetenango, El Quiché, Alta Verapaz e Izabal. Los usos de la tierra son variables, pero entre los más importantes se encuentran los cultivos de cardamomo y café, así como las tierras con bosques y los cultivos de subsistencia como maíz.

Los factores determinantes para la clasificación de tierras por capacidad de uso están la profundidad efectiva del suelo y la pendiente del terreno, ambos varían en sus rangos dentro de las regiones en que se dividió al país. Los intervalos de pendientes dentro de la región natural Tierras Calizas Altas del Norte se encuentran entre < 8 % a 55%. En la Figura 7, se visualiza que al determinar los rangos de pendientes en el área de estudio se identificaron 3 rangos de pendientes.

En el cuadro 8, se resume el área y porcentaje de área que ocupa cada una de las categorías de pendientes, dentro de la aldea Cucharas. En la figura 5, se observa la distribución de los rangos de pendientes en toda el área de estudio.

Cuadro 8. Pendientes de aldea Cucharas, Morales Izabal.

Rangos de pendiente	Área (ha)	%
16 %- 32 %	315.648	51.348
32 % - 55 %	169.853	27.631
8 % - 16 %	129.226	21.022

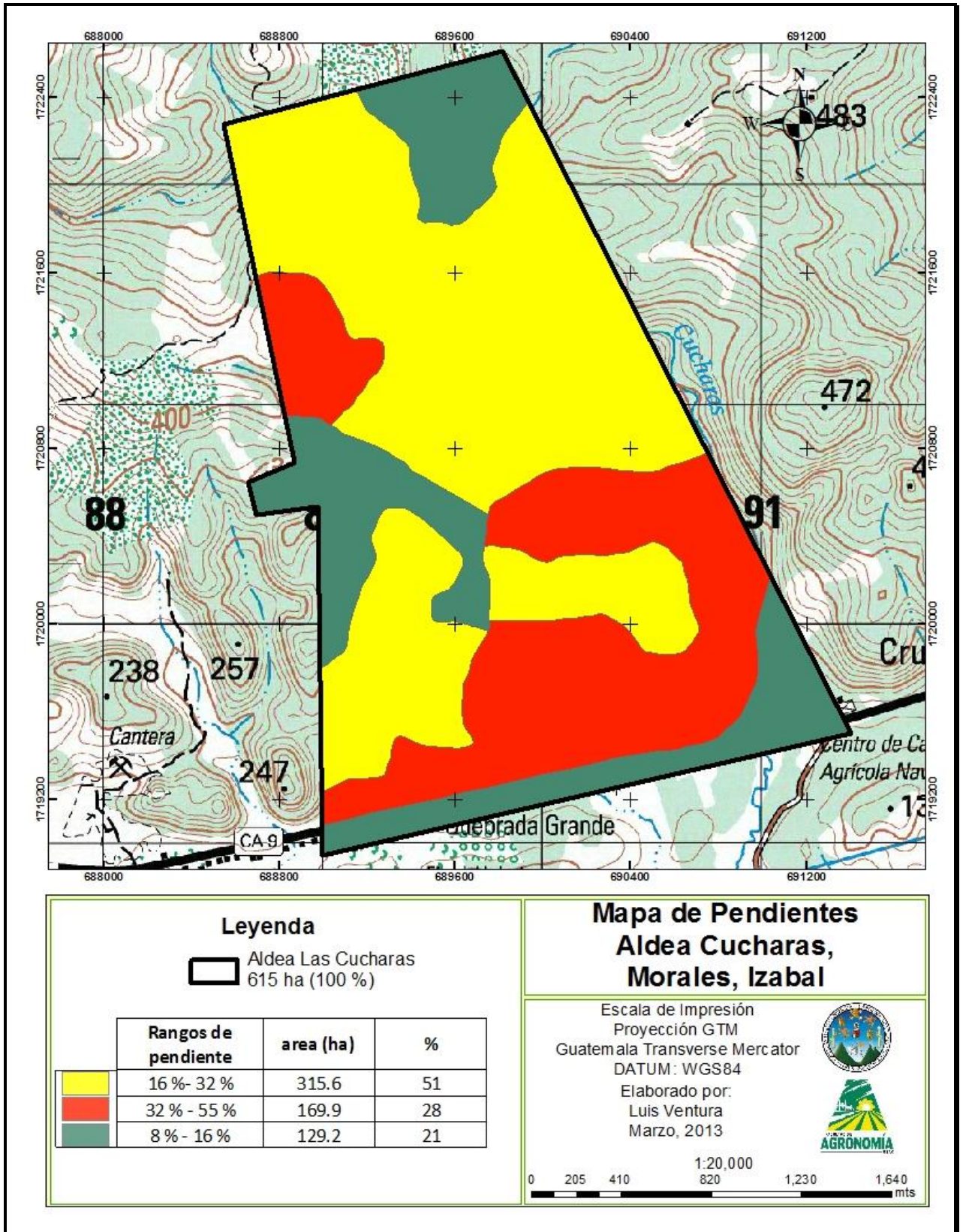


Figura 6. Mapa de pendientes, aldea Cucharas, Morales Izabal.

6.1.4 Profundidad efectiva

Los suelos de la aldea Cucharas, tienen características particulares debido a que tienen características, según la taxonomía de suelos, de los órdenes: alfisoles, inceptisoles y algunos pedones con características enticas, cuyos horizontes de diagnósticos son poco diferenciados no encontrando horizontes de diagnóstico claramente diferenciados y en algunos casos sin sub-horizontes, entre ellas que son pocos profundos, ya que son suelos formados en los bosques de lluvias tropicales, desarrollando sobre caliza dura y maciza, su textura varía entre arcillosa y franco arcillosa. En la figura 8, puede observarse la distribución de intervalos de profundidades efectivas que se utilizaron para realizar el análisis correspondiente en la aldea y en el cuadro 9, se aprecia el porcentaje y el área ocupado por cada uno de los intervalos de profundidades efectivas identificados.

En el cuadro 9, se resumen las 4 categorías de profundidad efectiva encontradas en la aldea Cucharas.

Cuadro 9. Profundidades efectivas, en la aldea Cucharas

profundidad	Área (ha)	%
< 20 cms	306.4	50
> 90 cms	94.9	15
20 cms - 50 cms	179.1	29
50 cms - 90 cms	34.4	6

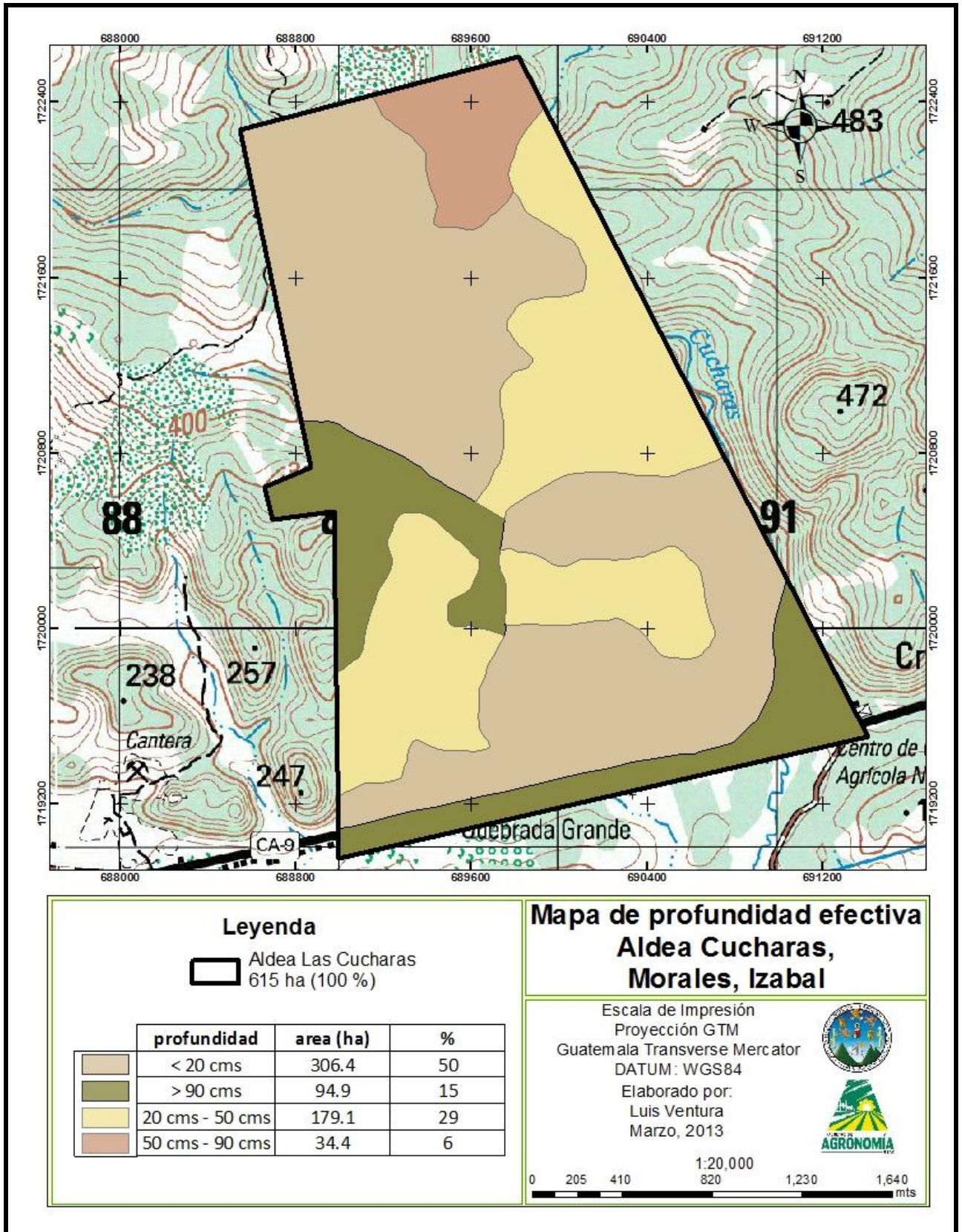


Figura 7. Mapa de profundidad efectiva aldea Cucharas, Morales Izabal.

6.1.5 Capacidad de uso de la tierra

Para determinar la capacidad de uso de la tierra, de la aldea Cucharas se siguió con la metodología del instituto nacional de bosques INAB, a través de la sobre posición de los mapas de pendientes y profundidad efectiva, con lo cual se pudo determinar las categorías de uso y posteriormente con realizar las modificaciones, utilizando los factores modificadores de pedregosidad y drenaje identificados en la etapa de campo.

En del cuadro 10, se encuentra la cuantificación de las categorías de capacidad de uso de la tierra, que le corresponde a cada área en particular de la aldea Las Cuchara. Tierras con capacidad forestal de protección ocupan un 28 % (169.9 ha), esta área presenta limitaciones de profundidad y pendiente, siendo entonces necesario realizar prácticas de conservación que fomente la conservación y protección en el ambiente. Las áreas con capacidad agrícola con mejoras, ocupan un 21 % (129.2 ha), distribuida principalmente en la áreas del centro de la aldea, estas áreas a su vez presentan limitaciones moderadas con respecto a pendientes, profundidad, es necesario considerar que acá hay que tomar medidas intensivas que vayan acorde al tipo de cultivo con el que se trabaje. La categoría de agroforestería con cultivos permanentes cubre un 29 % (179.1 ha) y la capacidad forestales de producción cubre un 22 % (136.6 ha).

Cuadro 10. Capacidad de uso aldea Cucharas, Morales Izabal

Categoría de Capacidad	Área (ha)	%
Am	129.2	21
Ap	179.1	29
F	136.6	22
Fp	169.9	28

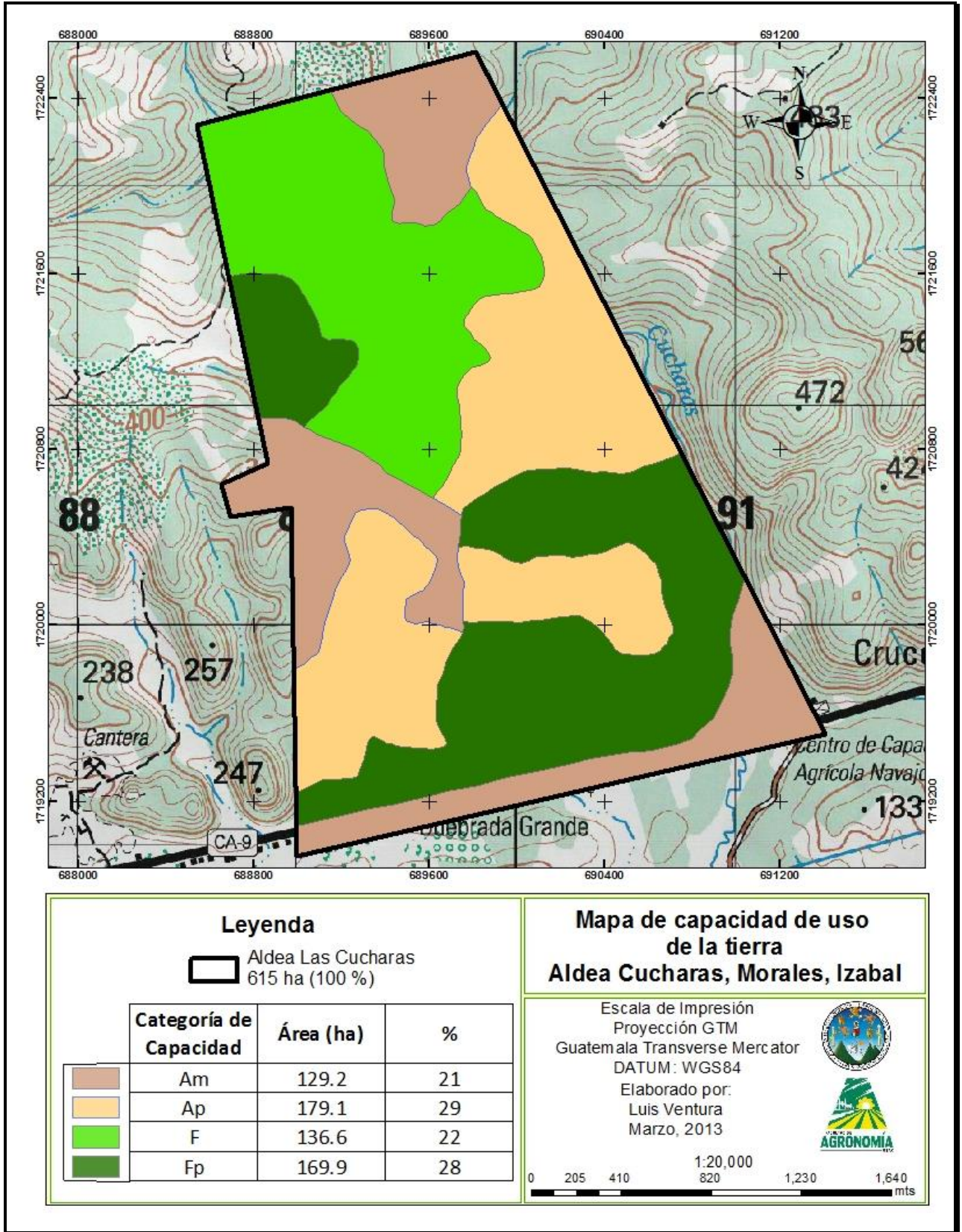


Figura 8. Mapa de Capacidad de uso de la tierra, metodología INAB, aldea Cucharas

6.1.6 Intensidad de uso de la tierra

La intensidad de uso de la tierra consiste en determinar el uso correcto, subuso y sobreuso al que está sometida la tierra, conociendo las características del área, cuidando las áreas en las que se deben implementar cultivos que no ocasionen degradación al suelo y a su vez que puedan producir en su máxima capacidad.

La sobre posición del mapa de capacidad de uso de la tierra y cobertura y uso del 2012, según la metodología de INAB. En la figura 10, se observa como están distribuidas las tres categorías de intensidad de uso la tierra.

En el cuadro 11, se presentan los datos cuantificados de las categorías de intensidad uso de la aldea Cucharas, donde se observa que un 49 % del área está siendo subutilizado, otro 35 %, está siendo sobreutilizado y por último un 16 % está siendo utilizado correctamente.

Es importante mantener y prolongar los usos de la tierra dentro de la aldea Cucharas e implementar prácticas de conservación de suelo que ayuden a mantenerlo y evitar algún tipo de degradación.

Cuadro 11. Intensidad de uso de la tierra

Intensidad	Área (ha)	%
Sobreutilizado	218.1	35
Subutilizado	300.2	49
Uso correcto	96.4	16

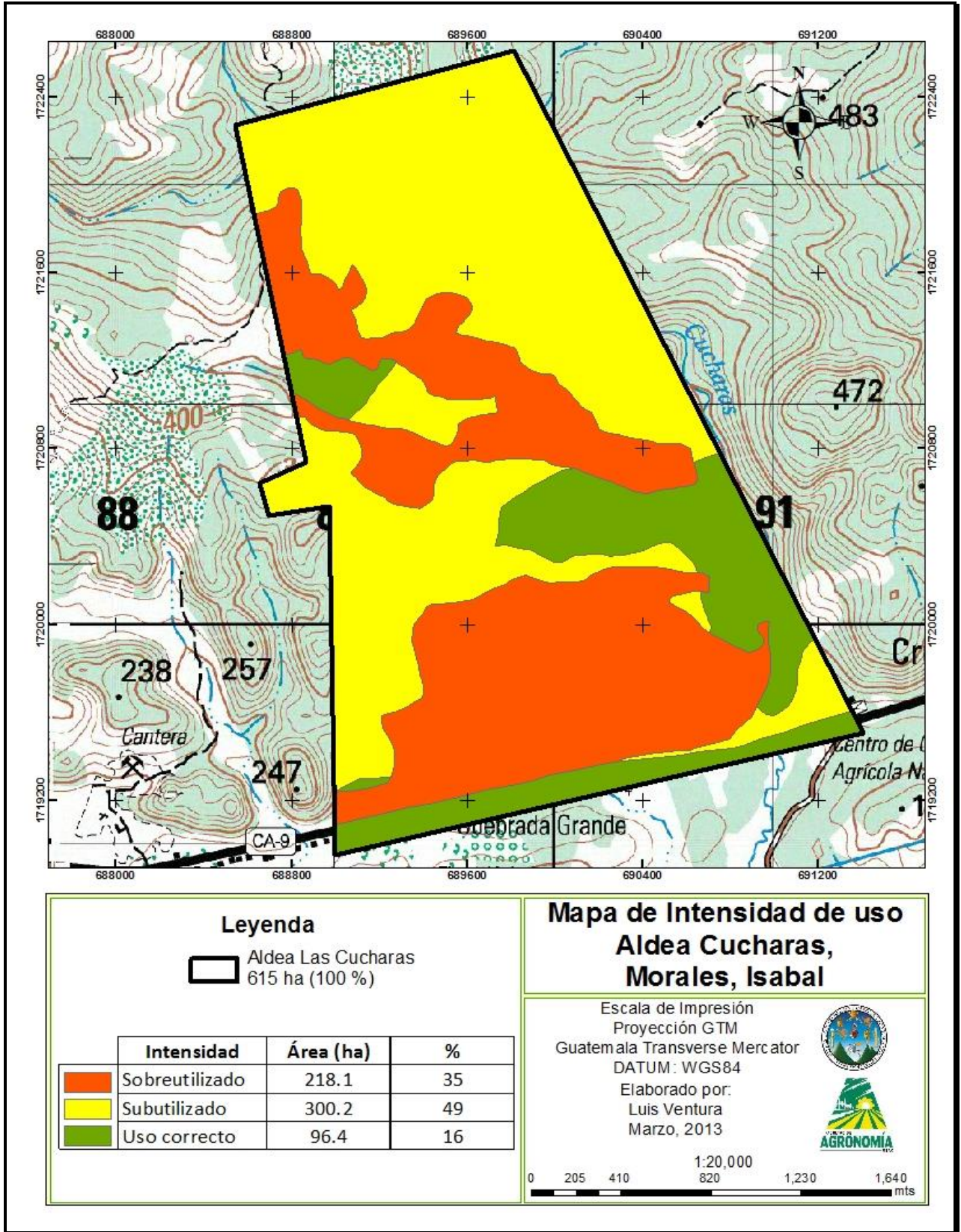


Figura 9. Mapa de intensidad de la aldea Cucharas, Morales Izabal.

6.1.7 Análisis físico químico del suelo

Dentro del área de estudio se realizaron muestreos de suelo para determinar su estructura y tener un panorama más amplio de la clase de fertilidad que hay dentro de la misma. Para este estudio se realizaron calicatas para tomar muestras representativas de dichas áreas. La realización del muestreo se hizo con una intensidad de 1%, ya que el análisis únicamente es de referencia, mas no para un análisis directo de fertilidad ni de detalle de la aldea Cucharas. En la figura 11, se presenta la ubicación geográfica de las áreas muestreadas.

En el cuadro 12, se describen la ubicación (coordenadas), la clase textural de las calicatas, en los dos primero perfiles. Observando que la mayor parte del suelo presenta textura arcillosa la cual, determinada por lo fina que es y usualmente forma terrones duros al estado seco y es muy plástico como también pegajoso al mojarse. Ubicando los horizontes arcillosos en las calicatas 3, 4, y 6 dentro del horizonte uno que es Franca arcillosa arenosa, la cual se caracteriza por ser un suelo de textura fina que usualmente se quiebra en terrones duros cuando éstos están secos, el suelo en estado húmedo al oprimirse entre el pulgar y el resto de los dedos forma una cinta que se quiebra fácilmente al sostener su propio peso.

Cuadro 12. Textura y ubicación de los suelos de la aldea Cucharas

Identificación	Clase Textural	Coordenadas
P01-01	ARCILLOSO	N15°34'24.9"-W88°44'3.7"
P02-01	ARCILLOSO	N15°34'17"-W88°44'29.9"
P03-01	FRAC ARC AREN	N15°33'14.7"-W88°43'54.4"
P04-01	ARC ARENOSO	N15°32'45.8"-W88°43'56.6"
P05-01	ARCILLOSO	N15°32'46.8"-W88°43'35.5"
P06-01	FRA ARC ARE	N15°32'22.9"-W88°44'7.1"
P01-02	ARCILLOSO	N15°34'24.9"-W88°44'3.7"
P02-02	ARCILLOSO	N15°34'17"-W88°44'29.9"
P03-02	FRAC ARC AREN	N15°33'14.7"-W88°43'54.4"
P04-02	ARCILLOSO	N15°32'45.8"-W88°43'56.6"
P05-02	ARCILLOSO	N15°32'46.8"-W88°43'35.5"
P06-02	ARCILLOSO	N15°32'22.9"-W88°44'7.1"

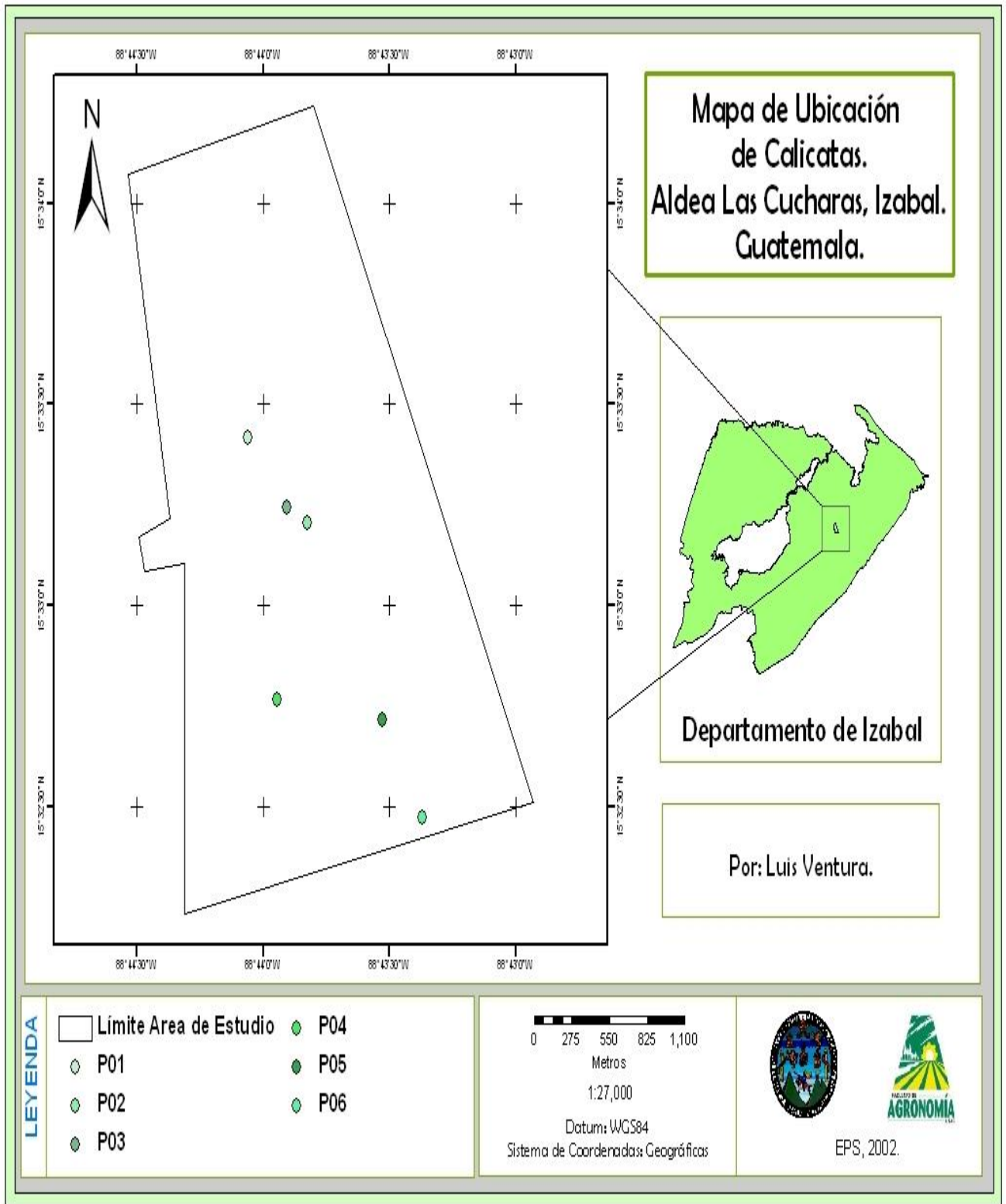


Figura 10 Mapa de ubicación de calicatas aldea Cucharas, Morales Izabal.

Los resultados del análisis químico, a los dos primeros horizontes se resumen en el cuadro 13.

Cuadro 13. Análisis químico de los suelos, en los dos primeros horizontes

Ident	PH	Mg/kg		Cm(+)kg-1		Mg/kg				M.O.	Meq/100gr					SB (%)
		P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Fe	Mn		C.I.C	Ca	Mg	Na	K	
P1-1	5.1	0.99	10	0.31	0.15	1.0	0.00	13.0	1.50	1.08	12.73	0.50	0.21	0.36	0.06	8.82
P2-1	4.9	0.91	8	0.31	0.15	0.0	0.50	28.5	1.50	2.78	18.64	0.25	0.16	0.28	0.05	3.99
P3-1	5.2	1.37	18	0.94	0.36	1.0	0.50	122.5	5.00	2.07	5.91	0.75	0.41	0.24	0.07	24.96
P4-1	6.2	1.56	343	15.6	3.24	0.5	15.0	3.5	30.0	8.78	30.91	17.47	3.99	0.30	1.77	76.09
P5-1	6.3	1.14	120	5.62	0.98	2.0	2.50	3.0	36.5	2.65	15.91	6.49	1.03	0.32	0.43	51.97
P6-1	5.9	2.28	35	7.49	2.06	1.5	1.50	4.5	16.0	4.26	13.64	6.99	2.01	0.27	0.16	69.15
P1-2	5.0	0.99	10	0.62	0.21	1.0	0.50	5.5	1.00	0.36	11.82	0.50	0.21	0.27	0.05	8.63
P2-2	5.0	0.99	8	0.31	0.15	0.0	0.50	10.0	0.50	0.90	16.36	0.25	0.26	0.23	0.04	4.18
P3-2	5.2	1.14	10	0.31	0.26	1.0	0.50	20.5	1.00	1.12	4.55	0.25	0.21	0.26	0.05	16.77
P4-2	6.0	1.14	70	7.80	1.13	1.0	2.50	105.	27.5	2.26	15.00	9.73	1.40	0.51	0.35	79.94
P5-2	6.3	0.76	28	5.30	0.62	1.0	1.00	5.50	33.5	0.78	17.27	5.99	0.66	0.43	0.15	41.88
P6-2	5.8	0.00	20	3.43	0.51	1.0	0.50	13.0	34.5	0.74	13.18	3.99	0.62	0.23	0.07	37.29

6.1.7.1 Descripción del primer horizonte en las calicatas P1-1 y P2-1

Según los análisis químicos realizados en la calicata uno y dos del horizonte uno para ambos, la reacción del suelo varía de muy fuertemente ácida a fuertemente ácida. La capacidad de intercambio de cationes es media en todo el perfil del suelo, la saturación de bases es baja; el contenido de materia orgánica bajo.

Con referencia a los cationes, el Magnesio, Potasio y Calcio presentan bajos valores. El Fósforo disponible presenta valores bajos.

Respecto a los elementos menores, el Hierro contiene valores medios en el primer horizonte y altos en el segundo; el Zinc, Manganeseo y Cobre se presenta en cantidades bajas.

6.1.7.2 Descripción del primer horizonte en las calicatas P3-1 y P4-1

Los análisis químicos correspondientes a las calicatas tres y cuatro del horizonte uno en ambas, la reacción del suelo varía de fuertemente ácida a ligeramente ácida. La capacidad de intercambio de cationes es baja en el primer horizonte y alta en segundo, la saturación de bases es baja en el primero y alta en el segundo; el contenido de materia orgánica varía de bajo a alto según su profundidad.

Con referencia a los cationes, el magnesio, potasio y calcio presentan bajos variados que van de bajos a altos según su profundidad. El Fósforo disponible presenta valores bajos.

Respecto a los elementos menores, el Hierro contiene valores altos en el primer horizonte y bajos en el segundo; el manganeso y el zinc se presentan en cantidades bajas en el primer horizonte y altas en el segundo; el cobre se presenta en cantidades bajas.

6.1.7.3 Descripción del primer horizonte en las calicatas P5-1 y P6-1

Las propiedades químicas dentro del suelo en el horizonte uno de las calicatas cinco y seis se interpretan como, la reacción del suelo varía de ligeramente ácida a moderadamente ácida. La capacidad de intercambio de cationes es media, la saturación de bases es alta; el contenido de materia orgánica varía de bajo a media según su profundidad.

Con referencia a los cationes, el calcio es alto, el potasio es alto en el primer horizonte y medio en el segundo; el magnesio contiene valores bajos. El fósforo disponible es bajo.

Respecto a los elementos menores, manganeso contiene valores altos, el cobre, zinc, hierro presenta valores bajos.

6.1.7.4 Descripción del primer horizonte en las calicatas P1-2 y P2-2

Entre los horizontes dos de las calicatas, se encuentra que la reacción del suelo es fuertemente ácida. La capacidad de intercambio de cationes es media, la saturación de bases es baja; el contenido de materia orgánica es bajo.

Con referencia a los cationes, el calcio, el potasio; el magnesio contiene valores bajos. El fósforo disponible es bajo.

Respecto a los elementos menores, manganeso, el cobre y zinc presentan valores bajos, mientras que el Hierro se determinó como medio.

6.1.7.5 Descripción del primer horizonte en las calicatas P3-2 y P4-2

Los horizontes dos de las calicatas por su estructura química se describen como, la reacción del suelo varía de fuertemente ácida a ligeramente ácida. La capacidad de intercambio de cationes es baja en el primer horizonte y media en el segundo, la saturación de bases es baja en el primer horizonte y alta en el segundo; el contenido de materia orgánica es bajo.

Con referencia a los cationes, el Calcio es bajo en el primer horizonte y alto en el segundo, el potasio y el magnesio contienen valores bajos. El fósforo disponible es bajo.

Respecto a los elementos menores, el Manganeso es bajo en el primer horizonte y alto en el segundo, el cobre y zinc presentan valores bajos, mientras que el Hierro se determinó como alto.

6.1.7.6 Descripción del primer horizonte en las calicatas P5-2 y P6-2

Según los análisis químicos realizados para los horizontes dos en las calicatas cinco y seis, la reacción del suelo varía de ligeramente ácida a moderadamente ácida. La capacidad de intercambio de cationes es media, la saturación de bases es media; el contenido de materia orgánica es bajo.

Con referencia a los cationes, el calcio es alto en el primer horizonte y medio en el segundo, el potasio y el magnesio contienen valores bajos. El fósforo disponible es bajo.

Respecto a los elementos menores, el manganeso es alto, el cobre y zinc presentan valores bajos, mientras que el Hierro se determinó como medio en el primer horizonte alto.

6.1.8 Diagnostico

La aldea Cucharas, pertenece al municipio de Morales, del departamento de Izabal, y se encuentra ubicada entre los kilómetros 255 y 257 de la carretera hacia el Atlántico.

La aldea comenzó como un caserío aproximadamente a mediados de la década de los setenta, en donde algunas familias empezaron a vivir en las orillas del río con el mismo nombre (Cucharas) y de la carretera hacia el Atlántico. Estas personas sobrevivían inicialmente cazando especies animales y vegetales del lugar. Posteriormente comenzaron a trabajar tierras nacionales para hacer agricultura de subsistencia, que hasta la fecha se realiza.

Con el transcurrir del tiempo el lugar se pobló y las áreas para agricultura aumentaron, de tal forma que en la actualidad viven alrededor de 130 familias cultivando maíz y frijol sobre laderas pronunciadas.

6.1.8.1 Sistemas de producción

La aldea Cucharas, debido a ser un lugar muy conservador en relación a costumbres de los pobladores y de realizar actividades de subsistencia; los sistemas de producción se ven afectados directamente en las decisiones del manejo de la tierra y tales razones también pueden afectar el avance de la frontera agrícola de la aldea.

6.1.8.2 Agricultura

En la aldeas Cucharas, aproximadamente el 45 % de sus habitantes se dedica a una agricultura limpia anual. Y esto está aumentando debido al aumento de la población en la aldea. Siendo sus principales cultivos el maíz y el frijol. Y tienen al año una cosecha principal. Dichos cultivos los establecen en lugares donde las pendientes son altas, por lo que no son tierras adecuadas para la agricultura limpia. El promedio de área cultivada es de 5 mz/familia, lo que hace que la actividad agrícola sea principalmente de subsistencia.

6.1.8.3 Ganadería Bovina

En la aldea, debido a las condiciones de vivencia, únicamente 2 o 3 agricultores se dedican a la cría de ganado bovino de doble propósito.

6.1.8.4 Forestal

La actividad forestal en la aldea se resume en la explotación de las especies, únicamente para construir o reconstrucción de las viviendas, cercos y otras necesidades, siempre que sean para ser usadas en el mismo lugar.

6.1.8.5 Procesos artesanales

En la aldea hay habitantes que se dedican a la elaboración de hamacas, morrales y redes de pesca, las cuales son para uso propio.

6.1.8.6 Características legales

Hasta el momento los pobladores de la aldea no cuentan con título de propiedad de área ocupada, a pesar que lo han intentado en varias oportunidades, pero sin éxito, lo que produce incertidumbre respecto al futuro y esto tiene como consecuencia el estancamiento del desarrollo agrícola, económico y social de la comunidad.

6.1.8.7 Dinámica del uso de la tierra

El patrón del uso de la tierra en la aldea Cucharas, no varía demasiado de acuerdo a los pobladores del lugar, ya que sin importar cuánto y cuál sea su área de uso, la mayoría están limitados a uso agrícola de subsistencia, tierras forestales de protección y viviendas.

La capacidad de uso de la tierra en la aldea, demuestra que existen tierras que son apropiadas para usos diversos de los que están establecidos en este momento, por lo que al realizar el análisis de intensidad de uso de la tierra, observamos que las tierras en su mayoría están siendo subutilizadas (49 %) y tan solo un 16 % tienen un uso correcto.

6.1.9 Descripción de propuestas de proyecto por unidad de planificación

6.1.9.1 Colina fuertes noroeste río Cucharas

A continuación se dan las propuestas para la planificación, de la unidad de manejo: Colinas fuertes noroeste río Cucharas. En el cuadro 14, se observa el área, uso, capacidad e intensidad de la tierra, de esta unidad.

Cuadro 14. Resumen de análisis de unidad de mapeo: CFNOC

Unidad de manejo	Uso	Capuso	Intensidad	Área (ha)	%
Colinas fuertes Noroeste río Cucharas	Bosque secundario	Am	Subutilizado	0.248	0.04
	Bosque secundario	F	Subutilizado	66.01	10.73
	Bosque secundario	Fp	Uso Correcto	11.38	1.85
	Agricultura anual limpia	Am	Sobreutilizado	0.03	0
	Agricultura anual limpia	F	Sobreutilizado	14.26	2.32
	Agricultura anual limpia	Fp	Sobreutilizado	13.76	2.24

- **Propuesta de uso CFNOC:**

- El 65% del área está subutilizada, y su mejor uso es la producción Forestal, luego de acceder a programas de incentivos forestales se podría utilizar esta área para la producción forestal.
- El foco principal en esta unidad es detener el 25% de sobreutilización con agricultura anual limpia, motivar la reforestación y la producción forestal con especies nativas como Cedro. Al mismo tiempo mientras la actividad forestal inicia, se recomienda prácticas de conservación de suelo, al seguir cultivando maíz y/o frijol.

6.1.9.2 Colinas moderadas noroeste del Ermitaño

En el cuadro 15, se puede observar las propuestas de planificación para la unidad de manejo: Colinas moderadas noroeste del Ermitaño. En donde se puede observar, el uso. Y según el estudio de capacidad de uso, se recomienda un nuevo uso para evitar degradación de los recursos naturales.

Cuadro 15. Resumen del análisis de la unidad: CMNOE

Unidad de manejo	Uso	Capuso	Intensidad	Área (ha)	%
Colinas moderadas noroeste del Ermitaño	Bosque secundario	Am	Subutilizado	0.1	0.02
	Bosque secundario	Ap	Subutilizado	66.47	10.8
	Bosque secundario	F	Subutilizado	0.26	0.05
	Bosque secundario	Fp	Uso correcto	0.05	0.01
	Agricultura anual limpia	Ap	Sobreutilizado	21.24	3.46
	Agricultura anual limpia	F	Sobreutilizado	0.2	0.03
	Agricultura anual limpia	Fp	Sobreutilizado	0.6	0.01
	Sin cobertura	Ap	Subutilizado	0.22	0.04

- **Propuesta de uso CMNOE**

A. El 75% del área está subutilizada, y su mejor uso es la Agroforestería con cultivos perennes. Igualmente el 23% del resto del área está siendo sobre utilizada con agricultura anual limpia siendo su mejor uso la Agroforestería con cultivos perennes. Por lo anterior esta unidad podría convertirse totalmente en 88 has. Para la producción de hule, aprovechando la experiencia que algunos lugareños tienen en el cultivo. Para ello se necesitaría un financiamiento del inicio y crecimiento de la plantación durante 3 años. Mientras el hule crece se puede aprovechar para la producción de piña, utilizando prácticas de conservación de suelos.

6.1.9.3 Colinas moderadas sureste río Cucharas

A continuación se describen las propuestas de planificación para la unidad de manejo: Colinas moderadas sureste río Cucharas. En el cuadro 16, se resume el uso, intensidad y capacidad de uso de la tierra de dicha unidad.

Cuadro 16. Resumen de análisis de unidad de manejo: CMSEC

Unidad de manejo	Uso	Capuso	Intensidad	Área (ha)	%
Colinas moderadas Sureste río Cucharas	Bosque secundario	Am	Subutilizado	0.182	0.03
	Bosque secundario	Ap	Subutilizado	10.67	1.74
	Bosque secundario	Fp	Uso correcto	49.339	8.03
	Vivienda	Fp	Sobreutilizado	0.217	0.04
	Agricultura anual limpia	Am	Sobreutilizado	0.19	0.03
	Agricultura anual limpia	Ap	Sobreutilizado	22.135	3.6
	Agricultura anual limpia	Fp	Sobreutilizado	54.927	8.93

- **Propuesta de uso CMSEC**

- Esta unidad tiene un 36% de uso correcto con forestales para protección, se debe continuar con el mismo uso.
- 40% tiene una sobreutilización con agricultura limpia que debe ser reforestada para protección lo antes posible.
- Un 16% de sobre uso debe cambiar de agricultura limpia a un sistema de Agroforestería, que puede ser producción de Rambután.
- El resto del área sería recomendable reforestarlo.

6.1.9.4 Colinas suaves noreste río Cucharas

En el cuadro 17, se puede observar, la propuesta de planificación para la unidad de manejo: Colinas suaves noreste río Cucharas. En donde se puede observar el análisis en base al uso, la capacidad de uso y la intensidad de uso de la tierra de la unidad.

Cuadro 17. Resumen de análisis, de unidad de manejo: CSNEC

Unidad de manejo	Uso	Capuso	Intensidad	Área (ha)	%
Colinas suaves Noreste río Cucharas	Bosque secundario	Am	Subutilizado	34.13	5.55
	Bosque secundario	Ap	Subutilizado	0.33	0.05
	Bosque secundario	F	Subutilizado	33.56	5.46
	Agricultura anual limpia	Am	Sobreutilizado	0.20	0.03
	Agricultura anual limpia	Ap	Sobreutilizado	0.07	0.01
	Agricultura anual limpia	F	Sobreutilizado	18.86	3.07
	Sin Cobertura	Ap	Subutilizado	0.02	0
	Sin Cobertura	F	Subutilizado	3.34	0.54

- **Propuesta de uso CSNEC**

- En esta unidad el 56% tiene una capacidad de uso para producción forestal, sin embargo se está subutilizando el 36% con bosque secundario, el 20% restante está sobre utilizado con agricultura limpia. Se recomienda hacer rápidamente el cambio de agricultura limpia a producción forestal, mientras escalonadamente se vuelve una producción total de 51 has de producción forestal.
- Un 38% del área se puede explotar para agricultura con mejoras, sin embargo se debe tener especial cuidado en el cambio de uso ya que actualmente es bosque

secundario, haciéndolo en forma escalonada de acuerdo a las necesidades de producción de alimentos de la aldea. Esto aportaría otras 35 has para la producción agrícola.

6.1.9.5 Colinas suaves suroeste río Cucharas

A continuación se presenta el análisis de la unidad de manejo: Colinas suroeste río Cucharas, en el cual se base en la cobertura actual de la unidad y de la capacidad que tiene la unidad, así como la intensidad de uso de la tierra. Ver cuadro 18.

Cuadro 18. Resumen de análisis a unidad de manejo: CSSOC

Unidad de manejo	Uso	Capuso	Intensidad	Area (ha)	%
Colinas suaves Suroeste río Cucharas	Bosque secundario	Am	Subutilizado	36.86	6
	Bosque secundario	Ap	Subutilizado	38.28	6.23
	Bosque secundario	Fp	Uso correcto	0.03	0
	Agricultura anual limpia	Am	Sobreutilizado	11.11	1.8
	Agricultura anual limpia	Ap	Sobreutilizado	19.32	3.14
	Agricultura anual limpia	Fp	Sobreutilizado	0.12	0.02
	Agricultura anual limpia	F	Sobreutilizado	0.07	0.01

- **Propuesta de uso CSSOC**

- Esta unidad puede aportar 48 has para la producción de granos, ya que 45% del área puede ser utilizada para agricultura con mejoras. Por supuesto motivando el uso de las prácticas de conservación de suelos y manejo de abonos verdes.
- 54% del área tiene capacidad de uso para Agroforestería con cultivos perennes, en este caso también sería recomendable la producción de Rambután.

6.1.9.6 Ondulaciones quebrada grande

En el cuadro 19, se presenta el análisis de la unidad de manejo: Ondulaciones quebrada grande, en el cual se observa la cobertura que tienen en este momento, así como los problemas que presenta, en base a la intensidad de uso, y su relación directa con la capacidad de uso de la tierra que presenta la unidad.

Cuadro 19. Resumen de análisis de unidad de manejo: OQG

Unidad de manejo	Uso	Capuso	Intensidad	Área (ha)	%
Ondulaciones Quebrada Grande	Bosque secundario	Am	Subutilizado	3.61	0.59
	Bosque secundario	Ap	Subutilizado	0.19	0.03
	Bosque secundario	Fp	Uso correcto	2.17	0.35
	Agricultura anual limpia	Am	Uso correcto	32.19	5.23
	Agricultura anual limpia	Fp	Sobreutilizado	16.62	2.7
	Agricultura anual limpia	Ap	Sobreutilizado	0.17	0.03
	Vivienda	Am	Subutilizado	10.38	1.69
	Vivienda	Fp	Sobreutilizado	21.23	3.45

- **Propuesta de uso OQG**

- A. Esta unidad puede aportar otras 47 has para la producción de granos, ya que 54% del área puede ser utilizada para agricultura con mejoras. Por supuesto motivando el uso de las prácticas de conservación de suelos y manejo de abonos verdes.
- B. Hay un 20% (17 has) sobre utilizado, donde la reforestación con especies locales sería lo más apropiado en el menor tiempo posible para evitar continuar con la degradación del recurso suelo.
- C. En el área de vivienda se recomienda plantar árboles frutales, como aguacate, guanaba y otras especies nativas de la región, que contribuyen en la alimentación de la familia.

7. CONCLUSIONES

- 7.1 La planificación de uso de la tierra de la aldea Cucharas, debe ser lo más cercano al potencial de uso de la misma. Cuidando no deteriorar los recursos naturales existentes. El uso actual de la tierra es 58 % del área de bosque latifoliados, 37 % cultivos limpios, y el resto para vivienda
- 7.2 Se determinaron de acuerdo a la metodología de capacidad de uso de la tierra de INAB, cuatro categorías: 129.2 ha (21 %) como agricultura con mejoras, 179.1 ha (29 %) tienen una capacidad de agroforestería con cultivos permanentes, 136.6 ha (22 %) son tierras forestales para la producción y 169.2 ha (28 %) son tierras forestales de protección
- 7.3 La intensidad de uso de la tierra prevaleciente en la aldea Cucharas es: Tierras subutilizadas, ocupan un área de 300.2 ha (49 %), tierras sobreutilizadas ocupan un área de 218.1 ha (35 %) y tierras con uso correcto ocupan un área de 96.4 ha (16 %).

8. RECOMENDACIONES

- 8.1 Para las áreas que tienen un subuso y sobreuso se recomienda el establecimiento de agroforestería con frutales, como piña, rambután, aguacate y limón criollo, esto son cultivos que generan fuentes de empleo e ingresos económicos a largo plazo.
- 8.2 Se recomienda aplicar abono orgánico, abonos verdes, porque estos tienen un grado alto de materia orgánica, y los suelos del lugar están considerablemente bajo de la misma. Es necesario además complementar con químicos altos en fosforo, magnesio, potasio, calcio y algunos menores, esto ayudará considerablemente a la producción de cualquier cultivo.
- 8.3 Se recomienda capacitar a los pobladores, previo y durante el establecimiento de cultivos propuestos y brindar una asesoría técnica constante para obtener un desarrollo adecuado dentro de las plantaciones y lograr así un éxito en las mismas.
- 8.4 Buscar alianzas con dependencias gubernamentales que ayuden a asesorar y brindar un acompañamiento en la legalización de las tierras, para optar a incentivos existentes que ayuden a mantener las áreas boscosas.
- 8.5 Se recomienda continuar con el apoyo a la aldea Cucharas, mediante los programas de prácticas supervisadas de la FAUSAC, a manera de desarrollar las propuestas descritas en el presente trabajo
- 8.6 Para que cualquier proyecto sea viable se debe construir un camino para tener acceso a todas las áreas descritas en el presente documento, se debe pedir el soporte municipal y de todos los vecinos

9. BIBLIOGRAFÍA

1. FAO, IT. 1994. Directrices sobre la planificación del aprovechamiento de la tierra. Roma, Italia. 96 p. (Colección FAO, Desarrollo 1).
2. Fassbender, HW. 1982. Química de suelos, con énfasis en los suelos de América Latina. San José, Costa Rica, IICA. 422 p. (Serie de Libros y Materiales Educativos no. 24).
3. García Ramos, ED. 2000. Diagnóstico general de la comunidad de Cucharas municipio de Morales, depto. de Izabal. Diagnóstico EPSA. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 33 p.
4. Hernández, V. 2001. Título de la entrevista (entrevista). Cucharas, Morales, Izabal, Guatemala, Comité, Presidente.
5. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1960. Mapa de capacidad de uso de la tierra de la república de Guatemala. Guatemala. Esc. 1:250,000. Color.
6. _____. 1972. Atlas nacional de Guatemala. Guatemala. Esc. 1:1.000,000. Color.
7. _____. 1985. Mapa topográfico de la república de Guatemala; hoja Entre Ríos, Izabal, no. 2462-I. Esc. 1:50000. Color.
8. INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT). 2000. Manual para la clasificación de tierras por capacidad de uso. Guatemala. 96 p.
9. Molina Gómez, MA. 1999. Levantamiento de suelos a nivel de semidetalle de la comunidad San Luis, San José Pinula, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 83 p.
10. Obiols Del Cid, R. 1975. Mapa climatológico preliminar de la república de Guatemala según el sistema Thornthwaite. Guatemala. Esc. 1:1.000,000. Color.
11. Ritchers, J. 1995. Manejo del uso de la tierra en América Central: hacia el aprovechamiento sostenible del recurso tierra. San José, Costa Rica, IICA. 440 p. (Documento no. 28).
12. Rodas, 1997. Clasificación de tierras por capacidad de uso aplicación de una metodología para tierras de la república de Guatemala. Guatemala, INAB. 20 p.
13. Simmons, C; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación a nivel de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José De Pineda Ibarra. 1000 p.

14. Tobías V, HA. 1996. Clasificación por capacidad de uso de la tierra. Guatemala: documento de apoyo a cursos de mapeo, génesis y clasificación de suelos. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 9 p.
15. _____. 1997. Guía para descripción de suelos. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 73 p.
16. _____. 1999. Apuntes de génesis y clasificación de suelos. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 40 p.
17. Veliz Zepeda, RE. 1996. Comparación de metodologías de capacidad de uso de la tierra en la cuenca del río Itzapa, Chimaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 113 p.
18. Villota, H. 1994. Sistema CIAF de clasificación fisiográfica del terreno. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 38 p.



B. Rolando Ramos.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA -FAUSAC-
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS
Y AMBIENTALES -IIA-



REF. Sem. 07/2013

LA TESIS TITULADA:

"PROPUESTA DEL USO DE LA TIERRA DE LA
ALDEA CUCCHARAS, MORALES, IZABAL,
GUATEMALA, C.A."

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE:

LUIS FERNANDO VENTURA RODRÍGUEZ

CARNE:

9711755

HA SIDO EVALUADO POR LOS PROFESIONALES:

Dr. Marvin Salguero Barahona
Ing. Agr. Carlos López

El Asesor y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las Normas Universitarias y Reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Ing. Agr. Edwin Guillermo Santos Mansilla
A S E S O R

MSc. Manuel de Jesús Martínez Ovares
DIRECCION
DIRECCION DEL IIA



I M P R I M A S E

Dr. Lauriano Figueroa Quiñonez
D E C A N O



MDM/nm
c.c. Archivo