

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE PETÉN  
INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

ESTUDIO DE CAPACIDAD DE USO DEL SUELO Y PAUTAS  
PARA EL MANEJO DE LA PORCIÓN "A" Y "B" DEL EJIDO  
MUNICIPAL DE LA ALDEA LA COBANERITA, SAN BENITO,

PETÉN  
TRABAJO DE GRADUACIÓN  
PRESENTADO AL CONSEJO DIRECTIVO DEL CENTRO  
UNIVERSITARIO DE PETÉN, DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



POR:  
JIM GAMALIEL MORÁN AVILA

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO  
INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO

SANTA ELENA DE LA CRUZ, FLORES, PETÉN, SEPTIEMBRE DE 2005

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

DL  
26  
T(34)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE PETÉN

CONSEJO DIRECTIVO

PRESIDENTE:	Ing. Agr. Mario Rodolfo Negreros Ruiz
COORDINADOR ACADÉMICO:	Lic. Rony Samuel Rodas Castellanos
REPRESENTANTE DE CATEDRÁTICOS:	M.Sc. José Luis Cano Castellanos Ing. José Francisco Ochaeta Requena
REPRESENTANTE DE EGRESADOS:	Lic. Anacleto Constancia Hernández
REPRESENTANTE DE ESTUDIANTES:	Br. Saúl Paau Maaz

Santa Elena de la Cruz, Flores, Petén 22 de septiembre de 2005

Lic. Zoot. Magno Aristides Orellana Barahona  
Coordinador de la Carrera  
Ingeniero Agrónomo Zootecnista.  
Centro Universitario de Petén.

Distinguido Coordinador:

De manera atenta y respetuosa me dirijo a usted, deseándole éxitos en las actividades educativas que realiza.

De conformidad con las normas establecidas por la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, le presento el trabajo de graduación titulado: **"ESTUDIO DE CAPACIDAD DE USO DEL SUELO Y PAUTAS PARA EL MANEJO DE LA PORCIÓN "A" Y "B" DEL EJIDO MUNICIPAL DE LA ALDEA LA COBANERITA, SAN BENITO, PETÉN"**, el cual contiene las correcciones sugeridas, por lo que agradezco a usted, el traslado del mismo a coordinación académica para la revisión respectiva.

Esperando contar con su apoyo para continuar con el trámite respectivo, me suscribo de usted

Atentamente,



---

T.U. Jim Gamaliel Morán Avila  
Carné: 9940858



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE PETÉN  
CARRERA DE INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Handwritten signature and date: 30-9-05

Of. No. 087-IAZ-2005  
Ref. MAOB-jmm

Santa Elena, Flores, Petén, 30 de septiembre de 2005

Lic. Rony Samuel Rodas Castellanos  
Coordinador Académico  
Centro Universitario de Petén  
Su Despacho.

Licenciado Rodas Castellanos:

Por este medio me dirijo a usted para hacer entrega del documento de Trabajo de Graduación, titulado **"ESTUDIO DE CAPACIDAD DE USO DEL SUELO Y PAUTAS PARA EL MANEJO DE LA PORCIÓN "A" Y "B" DEL EJIDO MUNICIPAL DE LA ALDEA LA COBANERITA, SAN BENITO, PETEN"**. Del T. U. Jim Gamaliel Morán Avila. Dicho documento ha pasado el debido proceso de revisión por parte de la Coordinación de Investigación, por lo que se solicita darle el seguimiento correspondiente.

Sin otro particular me suscribo de usted, atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Handwritten signature of Magno Aristides Orellana Barahona

Magno Aristides Orellana Barahona  
Coordinador  
Carrera Ingeniero Agrónomo Zootecnista



## DEDICATORIA

- A MIS PADRES:** Leopoldo E. Morán Rodas  
Irlanda Avila Arroyo  
Que sea una mínima recompensa a sus esfuerzos.
- A MI ESPOSA:** Mérida Rosario Morán Roca  
Por su apoyo y comprensión en los días difíciles.
- A MIS HIJOS:** Dorian Gamaliel y Derek Iván  
Como un ejemplo a superar en sus vidas.
- A MIS HERMANOS:** Claudia Xiomara, Nicté Beatriz, Fredy  
Javier.
- A MIS ABUELOS:** Leopoldo Bartolomé Morán Maldonado  
Julia Enriqueta Rodas Mendoza  
Javier Avila González  
Petrona Arroyo Lemus (Q.E.P.D.)
- A MI FAMILIA EN GENERAL:** Con mucho cariño y respeto.
- A MIS AMIGOS:** Con sincero aprecio y respeto.
- A EL DEPARTAMENTO  
DE PETÉN:** Quien recogerá los frutos de mi profesión

## AGRADECIMIENTOS

**A DIOS:**

Por haber permitido hacer realidad uno de mis más grandes anhelos

**A MI ESPOSA:**

Por su cariño y comprensión.

**AL CENTRO UNIVERSITARIO DE  
PETÉN Y LA UNIVERSIDAD DE  
SAN CARLOS DE GUATEMALA:**

Por forjarme con los conocimientos necesarios para una vida profesional.

**AL CLAUSTRO DE CATEDRÁTICOS  
DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE PETÉN :** Por brindarme su asesoría y supervisión del trabajo de graduación.

**A LA ALDEA LA COBANERITA:**

Por permitirme realizar el trabajo de graduación en su jurisdicción y contribuir en parte de su desarrollo.

**A MIS COMPAÑEROS DE ESTUDIO:**

Por su apoyo y colaboración.

**A TODAS AQUELLAS PERSONAS  
QUE DESINTERESADAMENTE  
COLABORARON EN LA ELABORA-  
CIÓN DE ESTE ESTUDIO:**

Dios les bendiga.

## INDICE GENERAL

CONTENIDO	PAG.
INDICE GENERAL . . . . .	ii
INDICE DE CUADROS . . . . .	iv
INDICE DE FIGURAS . . . . .	v
INDICE DE GRAFICAS . . . . .	vi
RESUMEN . . . . .	vii
I. INTRODUCCIÓN . . . . .	01
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA . . . . .	02
3. JUSTIFICACIÓN . . . . .	03
4. OBJETIVOS . . . . .	04
4.1 GENERALES . . . . .	04
4.2 ESPECÍFICOS . . . . .	04
5. MARCO TEORICO . . . . .	05
5.1. MARCO CONCEPTUAL . . . . .	05
5.1.1. Ordenamiento territorial . . . . .	05
5.1.2. Uso de la tierra o uso del suelo. . . . .	06
5.1.3. Clasificación por capacidad de uso de las tierras o aptitud de las tierras..	07
5.1.4. Instrumentos para la determinación de la capacidad de uso o aptitud de las tierras. . . . .	08
a) Sistema de clasificación por capacidad de uso de la tierra del USDA..	08
b) Clasificación de la capacidad de la tierra orientada hacia su tratamiento.	10
c) Metodología adoptada por el Instituto Nacional de Bosques-INAB-, para la clasificación de tierras por capacidad de uso. . . . .	11
5.1.5 Descripción de la metodología adoptada por el Instituto Nacional de Bosques-INAB-, para la clasificación de tierras por capacidad de uso. . . . .	12
a) División del país en regiones naturales. . . . .	12
b) Tierras calizas bajas del norte. . . . .	12
c) Factores que determinan la capacidad de uso de la tierra. . . . .	13
d) Descripción de las variables y forma de medirlas.. . . .	13
e) Pendiente. . . . .	13
f) Profundidad efectiva del suelo. . . . .	14
g) Pedregosidad. . . . .	14

h) Drenaje . . . . .	15
5.1.7 Categorías de capacidad de uso.. . . . .	16
a) Agricultura sin limitaciones (A).. . . . .	16
b) Agricultura con mejoras (Am).. . . . .	16
c) Agroforestería con cultivos anuales (Aa). . . . .	17
d) Sistemas silvopastoriles (Ss).. . . . .	17
e) Agroforestería con cultivos permanentes (Ap).. . . . .	17
f) Tierras forestales para producción (F). . . . .	17
g) Tierras forestales de protección (Fp). . . . .	17
5.1.8. Matriz de capacidad de uso de la tierra para la región "Tierras Calizas bajas del Norte". . . . .	18
5.1.9. Modificación de la capacidad de uso de la tierra por los factores modificadores. . . . .	19
5.2. MARCO REFERENCIAL . . . . .	20
5.2.1. Descripción del área donde se realizó el estudio.. . . . .	20
a) Antecedentes históricos. . . . .	20
b) Ubicación. . . . .	20
c) Límites y extensión territorial . . . . .	21
d) Condiciones climáticas. . . . .	22
e) Condiciones edáficas . . . . .	23
6. METODOLOGÍA. . . . .	25
6.1. Fase de gabinete inicial . . . . .	25
6.1.1. Recopilación y análisis de información biofísica sobre el área. . . . .	25
6.1.2. Elaboración de boleta para la toma de datos en el campo. . . . .	25
6.1.3. Elaboración del mapa de unidades fisiográficas. . . . .	25
6.1.4. Elaboración del mapa de pendientes. . . . .	26
6.2. Fase de campo . . . . .	27
6.2.1. Verificación de los límites de las unidades de mapeo.. . . . .	27
6.2.2. Determinación de profundidades de suelos y factores modificadores. . . . .	27
6.2.3. Chequeo del mapa de pendientes. . . . .	27
6.3. Etapa final de gabinete . . . . .	27
6.3.1. Tabulación de los datos obtenidos en el campo. . . . .	27



6.3.2.	Integración del mapa de unidades de tierra.	28
6.3.3.	Elaboración del mapa de capacidad de uso.	28
6.3.4.	Elaboración del informe final.	29
7.	PRESENTACIÓN Y RESULTADOS	30
7.1.	Estudio de capacidad de uso.	30
7.1.1.	Análisis de las unidades fisiográficas.	30
7.1.2.	Análisis de las unidades pendientes	31
7.1.3.	Análisis de las unidades profundidad	32
7.1.4.	Análisis del estudio de capacidad de uso de la porción "A" del ejido Municipal de San Benito, Petén, colindante con la Aldea La Cobanerita.	34
7.1.5.	Análisis del estudio de capacidad de uso de la porción "B" del ejido Municipal de San Benito, Petén, colindante con la Aldea La Cobanerita.	35
7.2.	Pautas para el manejo del área contemplada en el presente estudio.	36
7.2.1.	Cultivo de Chile Habanero ( <u>Capsicum chinense</u> ),	36
7.2.2.	Explotación de fruto y madera del Cericote ( <u>Cordia dodecandra</u> ) en la Aldea La Cobanerita, San Benito..	38
7.2.3.	Establecimiento de un bosque energético en la Aldea La Cobanerita, San Benito.	39
7.2.4.	Protección y manejo de áreas con limitantes de pendiente y profundidad de suelos.	40
8.	CONCLUSIONES.	41
9.	RECOMENDACIONES	42
10.	BIBLIOGRAFÍA.	43
11.	ANEXOS.	44

## INDICE DE CUADROS

CUADRO	PAG.
1 Matriz de capacidad de uso para las tierras de bajas del norte . . . . .	18
2 Modificaciones a las categorías de capacidad de uso en función de la pedregosidad y el drenaje . . . . .	19
3 Escalas y/o niveles de trabajo utilizados en la aplicación de la metodología adoptada por el INAB. . . . .	26
4 Valores de la plantilla de círculos para cálculos de pendientes aplicable para las tierras bajas del norte. . . . .	18
5 Leyenda fisiográfica de la porción "A" y "B" del ejido municipal, colindante con la aldea La Cobanerita, San Benito, Petén. . . . .	30
6 Pendientes, área y porcentaje de la porción "A" del ejido municipal colindante con la Aldea La Cobanerita. . . . .	31
7 Pendientes, área y porcentaje de la porción "B" del ejido municipal colindante con la Aldea La Cobanerita. . . . .	32
8 Profundidad, área y porcentaje de la porción "A" del ejido municipal colindante con la Aldea La Cobanerita. . . . .	33
9 Profundidad, área y porcentaje de la porción "B" del ejido municipal colindante con la Aldea La Cobanerita. . . . .	33
10 Resultados del estudio de capacidad de uso de la porción "A" del ejido municipal. . . . .	34
11 Resultados del estudio de capacidad de uso de la porción "B" del ejido municipal. . . . .	35
12 Formulario empleado para la toma de datos de campo. . . . .	54

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA.	PAG.
1 Mapa de límites territoriales del municipio de San Benito, Petén. . . . .	22
2 Uso actual del ejido municipal de San Benito, Petén.. . . .	44
3 Mapa de unidades fisiográficas de las pociones "A" y "B" del ejido municipal de San Benito, Petén colindante con la Aldea La Cobanerita. . . . .	45
4 Mapa de pendientes de la porción "A" del ejido municipal de San Benito. . . . .	46
5 Mapa de pendientes de la porción "B" del ejido municipal de San Benito. . . . .	47
6 Mapa de profundidad de la porción "A" del ejido municipal de San Benito. . . . .	48
7 Mapa de profundidad de la porción "B" del ejido municipal de San Benito. . . . .	49
8 Mapa de capacidad de uso de la porción "A" del ejido municipal de San Benito, Petén colindante con la Aldea La Cobanerita. . . . .	50
9 Mapa de capacidad de uso de la porción "B" del ejido municipal de San Benito, Petén colindante con la Aldea La Cobanerita.. . . .	51
10 Uso actual del Municipio de San Benito, Petén. . . . .	52

## ÍNDICE DE GRAFICAS

GRAFICA.	PAG.
1 Porcentaje de pendiente de la porción "A" del ejido municipal. . . . .	31
2 Porcentaje de pendiente de la porción "B" del ejido municipal. . . . .	32
3 Profundidad de la porción "A" del ejido municipal. . . . .	33
4 Profundidad de la porción "B" del ejido municipal. . . . .	34
5 Categorías de uso de la porción "A" del ejido municipal de San Benito, Petén colindante con la Aldea La Cobanerita. . . . .	35
6 Categorías de uso de la porción "B" del ejido municipal de San Benito, Petén colindante con la Aldea La Cobanerita. . . . .	36

ESTUDIO DE CAPACIDAD DE USO DEL SUELO Y PAUTAS DE MANEJO PARA  
LA PORCIÓN "A" Y "B" DEL EJIDO MUNICIPAL DE LA ALDEA LA COBANERITA,  
SAN BENITO, PETÉN

**RESUMEN**

El presente trabajo de investigación se realizó dentro de las porciones del ejido municipal colindantes con la Aldea La Cobanerita, la cual es una de las tres comunidades rurales del Municipio de San Benito, Petén, en donde la mayor parte de la población de dicha comunidad depende económicamente de las actividades agropecuarias, las cuales en su mayoría son realizadas de manera tradicional sin ningún tipo de orientación técnica.

La presente investigación se basa en un Estudio de Capacidad de Uso a nivel de semi detalle en de los suelos ejidales utilizadas por los agricultores de la Aldea La Cobanerita jurisdicción del municipio de San Benito, Petén.

El presente trabajo de investigación pretende aportar un documento con el estudio de capacidad de uso de la porción "A" y "B" del ejido municipal colindantes con la Aldea La Cobanerita, el cual es la base para elaborar una planificación de las tierras del ejido municipal; así mismo proponer algunas pautas para el manejo, con la finalidad de alcanzar una producción sostenible para las familias de ésta comunidad.

La metodología utilizada en el presente estudio obedece a los lineamientos establecidos para la elaboración de estudios de capacidad y uso de la tierra en la guía técnica número uno adoptada por el Instituto Nacional de Bosques (INAB),

La aplicación de la metodología, se realizó con el apoyo de las autoridades de la comunidad, los cuales participaron la fase de campo aportando los conocimientos de área.

Del total del área del ejido municipal (2,415.20 has) delimitada para fines de la presente investigación el 83.81% (2,024.24 has) pertenece a la Categoría de Uso

“Tierras para desarrollar Agroforestería con cultivos permanentes”, el 13.7% (330.46 has) lo ocupa la Categoría de Uso “Tierras para Agricultura con mejoras”, el 0.83% (20.14) fue clasificado como “Tierras para Agricultura sin limitaciones”, y el 1.7% (40.36 has) se clasificó como “Tierras Forestal de protección”.

Para mejorar el manejo de la tierra se proponen tres pautas para e manejo que de una u otra forma ayudarían a minimizar el impacto negativo sobre la misma, adaptándolas según la vocación de uso de las áreas de cada uno de los agricultores involucrados.

## 1. INTRODUCCIÓN

La calidad del suelo a utilizar es uno de los pilares más importantes al momento de practicar la agricultura. La producción puede mantenerse o incrementar significativamente si utilizamos un suelo que posea la capacidad para soportar actividades agrícolas o pecuarias de manera intensiva o semi intensivas, no sucederá lo mismo si el suelo presenta factores que limiten su uso, haciéndolo apto para desarrollar otro tipo de actividades. Otro aspecto a considerar es el periodo de productividad del suelo ya que si se le somete a un sobre uso se pueden provocar daños irreversible, los cuales repercuten en la producción. Puede darse otra situación como lo es el subuso de la tierra, lo que significa que la tierra está siendo sometida a un tipo de actividad con la cual no se está explotando todo su potencial.

La Aldea La Cobanerita es una de las tres comunidades rurales del Municipio de San Benito, Petén, la mayor parte de la población de la comunidad depende económicamente de las actividades agropecuarias, las cuales en su mayoría son realizadas de manera tradicional sin ningún tipo de orientación técnica. La mayoría de los agricultores reportan que los rendimientos de sus cultivos son muy bajos, y que los suelos solo producen uno o dos años, luego se vuelven casi improductivos. Esto básicamente obedece a que no se realizan prácticas de conservación de suelos y que periódicamente someten las tierras a prácticas agrícolas que no poseen la capacidad para soportarla, por otro lado las condiciones económicas de los agricultores limitan las posibilidades para poder desarrollar prácticas agrícolas compatibles con la vocación del suelo.

El presente estudio de capacidad de uso se desarrolló a nivel semi detalle en suelos ejidatales utilizados por los agricultores de la Aldea La Cobanerita jurisdicción del municipio de San Benito, Petén. Dicho estudio incluye tres pautas para mejorar el manejo, las cuales pueden servir de guía básica para los agricultores al momento de planificar sus actividades agrícolas y a la vez se pretende que el estudio pueda facilitar el trabajo a entidades gubernamentales y no gubernamentales al momento de desarrollar proyectos agrícolas en la zona.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La mayoría de los suelos del ejido municipal de San Benito, Petén son utilizados para actividades agropecuarias, de las cuales depende económicamente la mayor parte de la población de la Aldea La Cobanerita, quienes debido a su cultura y a las condiciones socioeconómicas que dominan en su comunidad la ejecutan de manera tradicional sin ningún tipo de orientación técnica. Los rendimientos de los cultivos agrícolas por unidad de área disminuyen progresivamente, ya que el mayor porcentaje de los suelos que se someten a esta actividad son ecológicamente frágiles. El sub uso de la tierra, y las malas o nulas prácticas de conservación de suelos, provocan que los agricultores se vean en la necesidad de incorporar año con año nuevas áreas a la agricultura, dejando por un lado aquellas que debido a su vocación de uso no fueron lo suficientemente capaces de soportar las exigencias de los cultivos agrícolas, convirtiendo a este sistema de cultivo en un círculo vicioso en donde cada año se talan cientos de hectáreas de bosque para incorporarlas a la agricultura, disminuyendo por consiguiente la cobertura boscosa del ejido municipal. En el momento en que un agricultor promedio de la comunidad decide el lugar en donde cultivará la presente cosecha de maíz y frijol, no toma en cuenta el potencial de la tierra elegida y el daño irreversible que podría provocarle al someterla a un sobre uso, le preocupa más la necesidad de cosechar lo básico para poder suplir las cantidades que su familia demanda de éstos importantes granos. De continuar con esta tendencia, las áreas que aún cuentan con cobertura boscosa serán eliminadas, contribuyendo con el deterioro del medio ambiente. Por otro lado es importante tomar en cuenta el bajo nivel de vida de las familias de la comunidad que utilizan las tierras del ejido municipal, el cual está fuertemente asociado a los elevados índices de analfabetismo.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central



### 3. JUSTIFICACIÓN

Anualmente dentro del ejido municipal de San Benito, Petén cientos de hectáreas de bosque en distintos estados de sucesión son taladas como una práctica tradicional de preparación del suelo para actividades agropecuarias, lo cual conlleva a la pérdida de la biodiversidad y el equilibrio natural entre el hombre y el medioambiente. Esta actividad impacta negativamente en los suelos y por consiguiente también en los niveles de producción agrícola de los que depende el bienestar de las familias de la comunidad en general. En países desarrollados, existen instituciones encargadas de velar por la conservación de suelo, creando políticas, normativas y estrategias para hacer un uso sostenible de tan preciado recurso. A nivel municipal y regional existe la necesidad de elaborar estudios de la tierra, para determinar el uso actual, el uso potencial y la capacidad de uso, los cuales proporcionan los elementos de juicio para elaborar pautas para el manejo. La Aldea La Cobanerita es una comunidad que depende económicamente de la producción agropecuaria que se desarrolla dentro del ejido municipal, pero sus actuales prácticas, están deteriorando fuertemente el medioambiente, convirtiendo a esta actividad cada día menos rentable y sostenible; por lo que considerando el crecimiento poblacional de la comunidad, es lógico suponer que cada día la demanda de alimento es mayor, lo cual nos da la importancia de la actividad agropecuaria, y nos exige hacerla una actividad productiva exitosa, y esto solo se puede lograr a través de una planificación detallada del uso del suelo, constante capacitación y asistencia técnica, acceso a fuentes de financiamiento entre otras. Por más de una razón, se considera que la planificación del uso del suelo en base a su capacidad, es uno de los principales factores claves para lograr mejores rendimientos por unidad de área. Por lo que el presente trabajo de investigación pretende aportar un documento con el estudio de capacidad de uso de los sectores del ejido municipal colindantes con la Aldea La Cobanerita, el cual pueda servir de guía para el aprovechamiento de los recursos naturales existentes en los sectores del ejido municipal estudiados; así mismo proponer algunas pautas de manejo, para lograr una producción orientada a la sostenibilidad ecológica y por ende el bienestar de las familias de ésta comunidad.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. GENERAL**

- ❖ Proporcionar un estudio que pueda facilitar un cambio de actitud en los agricultores de la Aldea La Cobanerita, jurisdicción del Municipio de San Benito, Petén para que comiencen a hacer uso apropiado y sostenible a las tierras del ejido municipal.

### **4.2. ESPECÍFICOS**

- ❖ Elaborar un Estudio de Capacidad de Uso a nivel semi detallado de la porción A” y “B” del ejido Municipal de San Benito, Petén colindantes con la Aldea La Cobanerita.
- ❖ Proporcionar para todo el área delimitada en el presente estudio tres pautas para mejorar el manejo de las tierras del ejido municipal utilizadas por los agricultores de la Aldea La Cobanerita.

## **5. MARCO TEORICO**

### **5.1. MARCO CONCEPTUAL**

#### **5.1.1 Ordenamiento Territorial**

Es conocido que el ordenamiento territorial comprende el conjunto de actividades concertadas para orientar la transformación, ocupación y utilización de los espacios geográficos en la búsqueda de su desarrollo socio-económico, teniendo en cuenta las necesidades e intereses de la población y las potencialidades y limitaciones del territorio considerado.

El ordenamiento territorial municipal y distrital comprende un conjunto de acciones político-administrativas y de planificación física concertadas, emprendidas por los municipios o distritos y áreas metropolitanas, en ejercicio de la función pública que les compete, dentro de límites fijados por la constitución y las leyes, en orden de disponer de instrumentos eficientes para orientar el desarrollo del territorio bajo su jurisdicción y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo con las estrategias de desarrollo socio-económico y en armonía con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales".

En ambas concepciones, es claro que el OT comprende las acciones o decisiones de ocupación, transformación y empleo del territorio o espacio geográfico, de forma concertada, buscando el bienestar socio-económico de las comunidades, en concordancia con sus tradiciones históricas y culturales, y con el medio ambiente. Sin embargo, no es explícito que se trata de un proceso largo, con carácter dinámico y flexible, que comprende la determinación de esas acciones, su valoración, implementación, evaluación, ajustes y en algunos casos la redefinición de las mismas. El concepto manejo del uso de la tierra, lo podemos considerar como sinónimo al de ordenamiento territorial; el manejo del uso de la tierra es una actividad que debe ser realizada por el Estado, con la participación y concertación de la comunidad, cuyo fin es la determinación, establecimiento y mantenimiento de una combinación de sistemas de uso, socio-económicamente relevantes, de manera que se garantice el bienestar para la comunidad y la sostenibilidad del recurso tierra. El resultado del manejo debe ser la ordenación del espacio, y, por lo tanto, debe ser un

proceso cíclico, en donde exista la posibilidad de hacer todos los ajustes que sean necesarios, tomando como base no solo el ambiente físico, sino también las realidades económica, política, social y cultural.

### **5.1.2. Uso de la tierra o uso del suelo**

La FAO, considera la tierra como un concepto que cobija el ambiente físico incluyendo el clima, el suelo y la geología subyacente, hidrología, población vegetal y animal y los resultados de la actividad humana pasada y presente, en la medida que estos atributos ejercen una influencia significativa sobre los usos presentes y futuros de la tierra por parte del hombre; Las características económicas y sociales no son consideradas. Como se puede apreciar, este concepto incluye elementos de la litosfera, hidrosfera y atmósfera; además considera la posibilidad de que actividades pasadas puedan determinar o condicionar los usos actuales.

El suelo en cambio es considerado como una "colección de cuerpos naturales ubicado en la superficie de la litosfera, modificado naturalmente o hecho por el hombre, que contiene materia viviente o es capaz de soportar plantas. Su límite superior es el aire o agua y su inferior es el agua, roca o hielo".

El uso de la tierra es la explotación o empleo de la misma por parte del hombre, "la concepción del uso de la tierra debe partir de aspectos relacionados con la aplicación o utilización de los recursos". Esto es muy distinto, cuando dicen que el uso actual "comprende las coberturas vegetales establecidas en el suelo o existentes en él y el manejo que se pueda dar a las mismas en un momento dado".

Con respecto a esta última definición, se debe señalar que las coberturas son producto de los sistemas ecológicos, sin intervención directa del hombre; otro problema que se observa es que existen numerosos tipos de uso que no conllevan necesariamente la presencia de cobertura vegetal, y que el manejo, cualquiera que este sea, tiene que ver con actividades realizadas, por lo cual no debe ser un aspecto que define el uso.

En general podemos decir que el uso actual de las tierras no significa exclusivamente una alteración o modificación de los paisajes naturales. Se trata entonces de la utilización de los recursos que la tierra posee, incluido el suelo, para cualquier fin.

También puede ser concebido como el nivel de intervención humana sobre las coberturas naturales, o el significado que tienen determinadas coberturas para el ser humano. Esto quiere decir que el uso de la tierra no es solo intervención, pues la decisión de no intervenir una determinada cobertura con la finalidad de proteger los suelos, la fauna, flora, regular caudales hídricos, etc. significa un uso de la tierra.

Por ser el concepto tierra tan amplio, las posibilidades de utilización de la misma son muy variadas. Sin desconocer que el planeta posee unas condiciones que aseguran la existencia de la vida, la tierra se considera mayormente por el espacio físico en donde se desarrolla la producción biológica (especialmente los suelos), por la posibilidad de construcción de asentamientos e infraestructura; además, por la producción, almacenamiento y circulación de agua (ciclo hidrológico) y por la existencia de combustibles y minerales.

### **5.1.3. Clasificación por Capacidad de uso de las tierras o aptitud de las tierras**

La clasificación por capacidad es un agrupamiento de unidades de tierra que tienen el mismo grado de limitaciones para la producción de cultivos o que tienen el mismo riesgo de daños al ser utilizadas. Su realización necesita de numerosos datos de campo (biofísicos y de manejo), y está enfocada hacia la determinación de usos generales (cultivos, pastos, silvicultura y protección).

También existe el concepto "capacidad de uso mayor", concebido como el uso más intensivo que una unidad de tierra puede soportar, sin deterioro de su capacidad productiva y sin descartar usos menos intensivos.

Los términos capacidad y aptitud buscan clasificar y zonificar unidades de tierra para diferentes usos, de manera que se lo logren los mejores beneficios para la población pero garantizando la permanencia de los recursos para las futuras generaciones. La diferencia está en que el primero determina categorías generales de uso, basado en las limitaciones y potencialidades de la unidad de tierra, y el segundo estipula usos específicos, a partir de la confrontación de las cualidades de la tierra y los requerimientos de los tipos de utilización considerados.

#### **5.1.4. Instrumentos para la determinación de la capacidad de uso o aptitud de las tierras.**

A continuación se presentan, de forma muy ágil, algunos instrumentos utilizados para determinar la capacidad de uso y aptitud de la tierra, como una manera de dar a conocer diferentes opciones y como una forma de sistematizar información, pudiendo así los delegados de municipios, ONGs.

##### **a) Sistema de clasificación por capacidad de uso de la tierra del USDA.**

Es conocido generalmente como el Sistema de las Ocho Clases; se trata de uno de los primeros instrumentos utilizados para realizar interpretaciones de la capacidad de la tierra y de los de mayor utilización; se basa, como ya se dijo, en la potencialidad de la unidad de tierra para producir cultivos y plantas perennes, en las limitaciones para el uso, en los riesgos de daños y en las exigencias de manejo. Fue diseñado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos -USDA- para responder a características ambientales, socioeconómicas y culturales propias; sin embargo, ha sido aplicado en muchos países del mundo sin realizar los ajustes y adaptaciones necesarias, lo que ha traído muchas inconsistencias en su aplicación y resultados por parte de profesionales.

El sistema tiene una serie de premisas o principios, entre los cuales podemos mencionar que: se requiere un nivel relativamente alto de manejo, es decir un conjunto de actividades e insumos que estén al alcance de la mayoría de los agricultores; no se consideran limitaciones permanentes aquellas que son factibles de ser corregidas o removidas; La utilización de la tierra en un determinado uso debe partir de una relación favorable entre lo que se gasta y lo que se invierte; unidades de suelos con restricciones físicas que impiden el uso de maquinaria para la cosecha, no deben ser consideradas dentro de las clases de suelos agrícolas (I a IV). Consta de tres niveles o categorías de clasificación: las clases, subclases y unidades de capacidad.

1. Las clases, ocho en total, agrupan suelos con el mismo grado de limitaciones para su utilización sostenida. Se dividen, generalmente, en tierras arables (clases I a IV) y

no arables (clases **V a VIII**), en la medida en que aumenta la clase disminuye la intensidad de uso y se incrementa el grado de limitación.

La clase **I** no tiene limitación para la producción de cultivos intensivos, requiere solamente prácticas ordinarias de manejo como fertilización, rotación de cultivos, control de plagas y enfermedades. De la clase **II** a la **IV** aumenta progresivamente el grado de limitación, se restringen los tipos de cultivos a ser plantados, se requieren prácticas de manejo más intensas para mantener la productividad y sostenibilidad del recurso.

La clase **V** está limitada por la presencia de abundantes piedras en superficie y/o dentro del perfil del suelo, por drenaje natural pobre o por deficiencia de humedad.

Estas limitaciones se pueden eliminar cuando se dispone de los recursos económicos para ello. Las clases **VI** y **VII**, presentan severas a muy severas limitaciones para producción de cultivos comerciales, ya que su adecuación es muy compleja y costosa. Por esta razón se deben utilizar en pastos, cultivos permanentes y bosques. La clase **VIII** tiene tal grado de limitación que su utilización pone en riesgo al recurso, por esto se deben proteger.

2. Las subclases son subdivisiones de las clases según el tipo de limitación o riesgo de daño presente; dependiendo del grado con que aparezcan y el nivel tecnológico y de manejo, muchas de ellas pueden ser aminoradas o eliminadas. Se designan con una letra minúscula a continuación de la clase, así: **e** para indicar que existe erosión o susceptibilidad de que se produzca; **s** para señalar problemas en la zona radicular; **c** para mostrar deficiencias climáticas y **h** para indicar problemas de mal drenaje, encharcamientos e inundaciones.

3. Las unidades de capacidad son grupos de suelos que tienen las mismas respuestas a las clases de cultivos, requieren similares prácticas de conservación y manejo, mantienen una productividad comparable. Su representación y evaluación se realiza en escalas detalladas.

Sobre este sistema se ciernen muchas críticas, especialmente por las premisas presentadas anteriormente y por la forma como se califican los factores limitantes; por ejemplo la pendiente de un terreno, que cuando es mayor al 15%, se descarta su utilización en actividades agrícolas; además, por que califica la potencialidad o

vocación de la tierra como categorías generales de uso, las que en muchos casos no dan una información adecuada. Es un sistema diseñado para una realidad con abundantes recursos de tierras, mayormente de relieve plano, sin las desigualdades en la tenencia de la tierra, y con un nivel de recursos económicos que permiten corregir o eliminar limitaciones de la tierra.

**b) Clasificación de la capacidad de la tierra orientado hacia su tratamiento, (para tierras marginales montañosas de los trópicos húmedos).**

Esta metodología se conoce comúnmente como sistema Sheng, por su autor. Fue creado en Taiwán, país pequeño, montañoso y densamente poblado, y aplicado en Jamaica, con la finalidad de utilizar más intensivamente las tierras clasificadas como no arables por el sistema USDA, es decir es un sistema para las zonas de ladera. Precisamente, su autor expresa, como "En países montañosos pequeños, pero densamente poblados, la necesidad de cultivar las tierras marginales montañosas es imperativa. La tierra apta para cultivo no puede limitarse, como en Estados Unidos a pendientes de 7% u 8%, o a los límites en que pueden emplearse máquinas".

El sistema tiene como principio, entre otros, que la clasificación es para fines agrícolas, se basa en factores limitantes permanentes, se considera un nivel de manejo moderadamente alto, y que las clases son homogéneas solo con respecto al grado de riesgo de las limitaciones. Por otro lado, como aspectos novedosos del método está: considerar que por la escasez de alimentos, las tierras cultivadas a mano deben incluirse como agrícolas; La clasificación puede hacerse no solo en la posición original del terreno, sino por ejemplo, después de construir terrazas de banco; las clases de capacidad resultantes llevan implícita los tratamientos de conservación necesarios para evitar la erosión; y finalmente, en nuestros países, donde no existe información detallada de la tierra y en donde los agricultores tienen un bajo nivel de formación académico, es importante contar con sistemas sencillos y de fácil comprensión.

Esta metodología de clasificación consta de dos categorías: la clase (tierra cultivable, praderas, árboles forrajeras, y bosque) y subclase (solo para la tierra cultivable), a



partir de la combinación de la profundidad del suelo y la pendiente (ver figura 2); además se tiene en cuenta la pedregosidad, humedad, erosión y clima.

Las tierras cultivables se agrupan en las subclases **C1**, para aquellas unidades que requieren prácticas de conservación tales como cultivos al contorno, en fajas, barreras vivas, barreras muertas y terrazas de base ancha; las **C2**, requieren prácticas más intensivas como terrazas de banco, se pueden utilizar tractores de cuatro ruedas y buldózer D5 ó D6. La **C3**, requiere terrazas o semiterrazas, se pueden utilizar tractores pequeños tipo D4; finalmente, la subclase **C4**, en donde los tratamientos se harán con tractores manuales o de forma manual.

La clase para praderas, **P**, se recomienda para pastoreo rotativo en todas las pendientes; las tierras con vocación para árboles frutales o forrajeros **-FT-** es una clase que requiere prácticas como siembra al contorno, zanjas de ladera, canales de desviación y cobertura que retenga humedad; deben mantener pastos en las áreas intermedias. En las tierras forestales **-F-** se utilizan varios tratamientos de conservación. Cualquier tierra que no pueda aplicarse tratamientos de conservación, a causa de ser poco profunda, demasiada pedregosa o muy húmeda, etc. debería clasificarse como pradera si tiene una pendiente menor a 25° o bosque cuando es mayor.

En América Latina se han utilizado otros sistemas de clasificación por capacidad, los cuales por razones de espacio y tiempo no se incluyen; entre estos se encuentran el Sistema para evaluar las capacidades de uso agropecuario de los terrenos en Venezuela; la metodología del Centro Científico tropical de Costa Rica, para la determinación de la Capacidad de uso de las tierras; el sistema de Clasificación de tierras para uso potencial, de la Comisión de Estudios del Territorio Nacional - CETENAL- de México, entre otros.

**c) Metodología adoptada por el Instituto Nacional de Bosques-INAB-, para la clasificación de tierras por capacidad de uso.**

En la metodologías validada para ser utilizada a nivel nacional para la clasificación de tierras por capacidad de uso, el procedimiento general para su aplicación en el territorio de Guatemala, para fines del presente trabajo de investigación solo se

tomaron en cuenta los aspectos principales y de interés para el departamento de Petén.

#### **5.1.5. Descripción de la metodología adoptada por el Instituto Nacional de Bosques-INAB-, para la clasificación de tierras por capacidad de uso.**

##### **a) División del país en regiones naturales.**

Al momento de elaborar el manual para la clasificación de tierras por capacidad de uso se tomaron en cuenta las variaciones geológicas, fisiográficas, climáticas y edáficas y su influencia hacia la capacidad de uso, por lo que país fue dividido en 5 regiones: tierras de la llanura costera del pacífico, tierras volcánicas de la bocacosta, tierras altas volcánicas, tierras metamórficas, tierras calizas altas del norte, tierras calizas bajas del norte y tierras de las llanuras de inundación del norte. Para fines del presente estudio técnico solo se menciona la región en que se ubica el área de interés.

##### **b) Tierras calizas bajas del norte.**

Dentro de ésta región está comprendido todo el departamento de Petén y una parte de Alta Verapaz. Debido a su composición geológica podemos encontrar en su mayoría rocas carbonáticas las cuales provienen de las formaciones de Cobán, Ixcoy, Campur, Sierra Madre y Grupo Yojoa. Los sedimentos Marinos y Margas son los materiales que predominan en la parte norte del departamento. También se encuentran otros tipos de materiales geológicos como Aluviones del Cuaternario o Yesos. La Planicie interior baja del Petén, forma parte de las tierras bajas del norte.

Los poblados de la parte sur de ésta región son: San Luis Ixcan, Fray Bartolomé de las Casas, Chisec y Chaal. La parte norte de la región lo componen todos los municipios del departamento de Petén.

Gran parte de la cubierta de la región lo representan bosques, específicamente la parte norte, así como también en la parte sur han crecido áreas destinadas para la agricultura y ganadería.

### **c) Factores que determinan la capacidad de uso de la Tierra**

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 al 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.

### **d) Descripción de las variables y forma de medirlas.**

La metodología adoptó únicamente variables Físicas, como la profundidad efectiva del suelo, la pendiente del terreno, pedregosidad y el drenaje. Estas variables fueron consideradas como determinantes sobre la capacidad de uso de la Tierra, por lo que a continuación serán descritas:

#### **e) Pendiente.**

Se refiere al grado de inclinación de los terrenos (unidades de tierra) expresado en porcentaje. 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 en una unidad cartográfica, es la pendiente máxima, es decir la mayor inclinación que presenta la unidad, expresada en porcentaje.

**f) Profundidad efectiva del suelo.**

Se refiere a la profundidad máxima del suelo susceptible de ser penetrada por sistemas radiculares de plantas, nativas o cultivadas, dentro de toda la gama de usos agropecuarios y forestales posibles. No se considera parte de la profundidad efectiva horizontes R o capas endurecidas en forma natural o por efectos de la labranza. Se considera como limitante de la profundidad, las capas endurecidas cuya dureza no permitan ser rayadas (en estado seco), con una moneda de cobre. En forma práctica, la mayoría de capas "R" del suelo o bien los horizontes parcialmente alterados que no permiten la penetración de las raíces, son las que determinan la profundidad efectiva dentro del suelo. La profundidad efectiva, también está limitada por capas freáticas cercanas a la superficie del suelo.

**g) Pedregosidad.**

Presencia de fracciones mayores a las gravas (2 pulgadas de diámetro equivalente) sobre la superficie del suelo y dentro de éste.

También están incluidos los afloramientos rocosos, ya sea de materiales de origen o transportados como aluviales. Los criterios para definir a este factor como limitante o no, son los siguientes:

**1. Pedregosidad superficial no limitante:** Para determinarla se toman se usan dos categorías:

→ **Libre o ligeramente pedregosa:** Esto se aplica cuando existen muy pocas rocas pequeñas dispersas sobre el suelo (menos del 5%), también se puede aplicar cuando en ausencia de ellas.

→ **Moderadamente pedregosa:** Se aplica cuando existen pocas rocas distribuidas sobre la superficie (entre 5 y 20%).

**2. Pedregosidad superficial limitante:** Se puede clasificar en 5 categorías de acuerdo a criterios:

→ **Pedregosa:** Presencia de rocas distribuidas sobre el área o en grupos cubriendo de 21 al 50%.

→ **Muy pedregosa:** Rocas de todo tamaño cubriendo un 50 a 90% de la superficie.

→ **Extremadamente pedregosa:** Rocas de diferente tamaño repartidas por todas partes (90 al 100%).

**3. Pedregosidad interna no limitante:** Presencia de rocas, gravas o fragmentos de roca en cantidades de 35% o menos, dentro del volumen de una determinada porción del perfil del suelo (relación proporcional al volumen).

→ **Pedregosidad interna limitante:** Será considerada limitante cuando se encuentre dentro del perfil del suelo fragmentos de grava o roca en más de 35% por volumen. Para fines de clasificación se considera limitante si está en alguna de estas categorías, superficial, interna o ambas.

#### **h) Drenaje.**

Se define como la facilidad con que la el agua se infiltra o percola dentro del interior del suelo. Para clasificarlo se toma en cuenta indicadores como: presencia directa de capas de agua sobre la superficie del terreno, procesos de reducción del suelo (moteados grisáceos), clase de textura, contenidos de capas endurecidas. Para clasificarlo como limitante o no se toman en cuenta lo siguiente:

##### **1. Drenaje no limitante:**

→ **Excesivo:** Suelos porosos como las arenas o las laderas pronunciadas que permiten un escurrimiento inmediato del agua.

→ **Bueno:** Suelos con estructura física o pendiente moderada que permiten un escurrimiento del agua en pocas horas.

→ **Imperfecto:** Suelos que contiene alto porcentaje de arcilla o capas freáticas y pendientes ligeras que no permiten el escurrimiento en un día.

##### **2. Drenaje limitante:**

→ **Pobre:** Suelos con alto porcentaje de arcillas, capas freáticas cercanas de la superficie y pendientes suaves o planas que impiden el escurrimiento por varios días.

→ **Nulo o cenegado:** Suelos con las capas freáticas a nivel de suelo, o por encima, durante períodos de varias semanas a meses. El color del suelo por lo general es gris.

#### **5.1.7. Categorías de capacidad de uso.**

Las categorías de capacidad de uso propuestas por la metodología adoptada por el INAB, se ordenan de forma decreciente en cuanto a la intensidad de uso soportable, sin poner en riesgo la estabilidad-física- del suelo.

En la siguiente clasificación no se incluyen criterios de fertilidad de los suelos, ni aspectos relacionados con la producción, por lo que se consideran categorías que indican usos mayores en términos de la protección que brindan las capas superiores del suelo. A continuación se presentan dichas categorías:

##### **a. Agricultura sin limitaciones (A).**

Áreas con aptitud para cultivos agrícolas sin mayores limitaciones de pendiente, profundidad, pedregosidad o drenaje. Permite plantaciones agrícolas en monocultivo o asociados en forma intensiva o extensiva y no requiere o, demanda muy pocas, prácticas de conservación de suelos. Estos suelos pueden ser sometidos a mecanización.

##### **b. Agricultura con mejoras (Am).**

Zonas clasificadas dentro de esta categoría tiene limitaciones de usos moderadas con respecto a la pendiente, profundidad, pedregosidad y/o drenaje. Para cultivarlas es necesario realizar prácticas de manejo y conservación de suelos, además la implementación de medidas agronómicas relativamente intensas y acordes al tipo de cultivo establecido.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

**c. Agroforestería con cultivos anuales (Aa).**

Lugares con limitaciones de pendiente y/o profundidad efectiva del suelo, donde se puede permitir establecer cultivos agrícolas asociados con árboles y/o con prácticas de conservación de suelos o técnicas agronómicas de cultivos.

**d. Sistemas silvopastoriles (Ss).**

Zonas con limitaciones de pendientes y/o profundidad, drenaje interno que tiene limitaciones permanentes o transitorias de pedregosidad y/o drenaje. Permite el desarrollo de pastos naturales o cultivados y/o asociados con especies arbóreas.

**e. 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).

**f) Tierras forestales para producción (F).**

Zonas que presentan restricción para usos agropecuarios, de pendiente; aptas para realizar un manejo forestal sostenible, tanto de bosques nativos como de plantaciones con fines de aprovechamiento, sin que esto signifique el deterioro de otros recursos naturales. Al sustituir el bosque por otros sistemas repercutiría en el suelo causan su degradación productiva.

**g) Tierras forestales de protección (Fp):**

Estas extensiones tienen restricciones severas en cualquiera de los factores limitantes o modificadores, son apropiadas para actividades forestales de defensa o bien para la conservación ambiental exclusiva. El uso de estas tierras marginales también puede ser agrícola o pecuario intensivo. Tiene por objeto preservar el ambiente natural, conservar la diversidad, 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 a los ecosistemas presentes en ellos. También se incluyen zonas sujetas a inundaciones frecuentes, manglares y otros ecosistemas frágiles.

Esta categoría incluye a los bosques de galería, los cuales son terrenos ubicados en las márgenes de los ríos, riachuelos o quebradas y en los nacimientos de agua. Tiene como fin la protección de los cauces, espejos de agua y captación del agua de lluvia, por la parte aérea de la vegetación existente. Este bosque galería, puede delimitarse con una franja de 15 a 30 metros de ancho de cobertura vegetal a partir de los márgenes de los ríos, riachuelos, quebradas y nacimientos de agua, a lo largo de los mismos.

#### 5.1.8. Matriz de capacidad de uso de la tierra para la región "tierras calizas bajas del norte".

Para efectos del presente estudio únicamente se utilizó la matriz de capacidad de uso descrita en el cuadro No. 6 del manual creado por el INAB para la clasificación de tierras por capacidad de uso.

**Cuadro No. 1** Matriz de capacidad de uso para las tierras "Bajas del Norte".

Profundidad del suelo (cm)	Pendientes (%)				
	< 4	4 - 8	8 - 16	16 - 32	> 32
>90	A	A	A/Am	Am	Ap
50-90	A	A	Am	Am/Aa	Ap/F
20-50	A/Am	Am/Ap	Aa/Ss/Am	Ss/Am	F/Fp
<20	Aa/Am	Aa/Am	Ss/Am	F/Fp	Fp



**5.1.9. Modificación de la capacidad de uso de la tierra por los factores modificadores.**

En el cuadro 2 se describirán las modificaciones de la capacidad de uso según el nivel en que se presentan los factores modificadores, pedregosidad y drenaje.

**Cuadro No. 2.** Modificaciones a las categorías de capacidad de uso en función de la pedregosidad y el drenaje.

<b>Categorías sin factores modificadores</b>	<b>Pedregosidad</b>	<b>Drenaje</b>	<b>Categoría modificada</b>
<b>A</b>	No limitante	No limitante	A
		Limitante	Am
	Limitante	No limitante	Ss
		Limitante	Ss
<b>Am</b>	No limitante	No limitante	Am
		Limitante	Ss/Ap
	Limitante	No limitante	Ss
		Limitante	Ss
<b>Aa</b>	No limitante	No limitante	Aa
		Limitante	Ss/Ap
	Limitante	No limitante	Ss
		Limitante	Ss
<b>Ss</b>	Limitante	No limitante	Aa
		Limitante	Ss/Ap
<b>Ap</b>	No limitante	No limitante	Ss
		Limitante	Ss
	Limitante	No limitante	F/Fp
		Limitante	Fp
<b>F</b>	No limitante	No limitante	Ap
		Limitante	F/Fp
	Limitante	No limitante	F
		Limitante	Fp
<b>Casos Especiales:</b> En las categorías Ap y F, se considera poco probable la presencia de limitaciones de drenaje; de presentarse, se modifica 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.			

## 5.2. MARCO REFERENCIAL

### 5.2.1. Descripción del área donde se realizó el estudio

#### a) Antecedentes históricos

El Municipio de San Benito, Petén, en un inicio se fundó el 3 de abril de 1805, pero fue hasta el 26 de enero de 1873, fecha en que estableció definitivamente como municipio. Territorialmente es el municipio más pequeño. De conformidad con el título de propiedad extendido por el presidente Lázaro Chacón en 1930, en ese entonces se le cuantificó una extensión territorial aproximadamente de 112 kilómetros cuadrados, pero según informe proporcionado por Catastro Nacional la actual extensión es de 208.91 kms<sup>2</sup>.

Como todos los municipios del departamento de Petén, a San Benito le fue adjudicado por parte del gobierno de la nación una extensión territorial denominada Ejido Municipal, esto con el objetivo de proporcionar a la municipalidad una fuente de ingresos proveniente del arrendamiento de la tierra a los vecinos del municipio. El ejido municipal, posee un área aproximada de **12,150.53 manzanas (8,505.40 hectáreas)** las cuales se encuentran divididas en tres secciones. Toda ésta extensión territorial se encuentra ocupada en su mayoría por personas vecinas del municipio

#### b) Ubicación geográfica

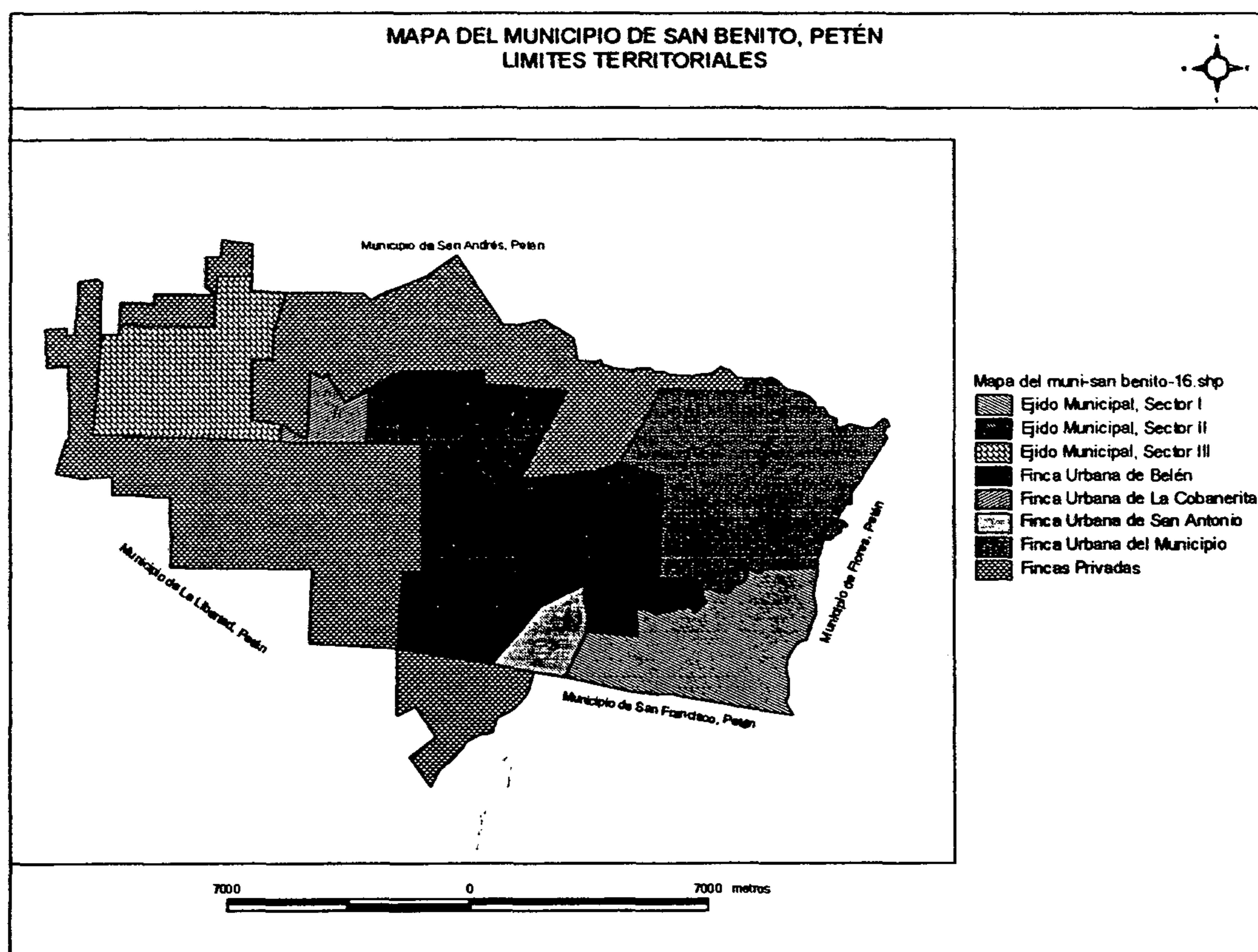
Según el Reconocimiento de los límites jurisdiccionales entre los municipios de Flores, San Benito y San Francisco, Acta No. 47-85 de la Municipalidad de San Benito, donde se ratifica y rectifica lo actuado en las actas 04-85 y 40-85 de la Gobernación y Municipalidad de conformidad al plano de caminamiento elaborado por la comisión del Instituto Geográfico Militar, donde traza la línea divisoria entre los municipios de Flores, San Benito y San Francisco del departamento del Petén; habiendo quedado las coordenadas tomadas de la hoja del Mapa Básico de la República, escala topográfica 1:50,000; puntos que fueron reconocidos y ubicados de común acuerdo en la forma siguiente: **MOJÓN SILVIA: 89°53'50.90" longitud; 16°55'25.81" latitud. MOJÓN RIACHUELO 89°54'27.98" longitud; 16°54'30.81" latitud. MOJÓN ARMONÍA: 89°54'55.06" longitud; 16°53'35.68" latitud. MOJÓN**

CEIBA: 89°55'25.95" longitud; 16°51'46.45" latitud; con un perímetro de 6,890 metros.

### **c) Límites y extensión territorial**

San Benito, está limitado al Norte por el municipio de San Andrés; al Sur limita con el municipio de San Francisco, al Este con el municipio de Flores y al Oeste con el municipio de la Libertad.

En 1929 siendo el Alcalde Municipal don Mamerto Pacheco, del Gobierno Central todas las municipalidades del país recibieron la disposición de que debían comprar las tierras de sus respectivas jurisdicciones, disposición que la mayoría de municipalidades obviaron debido a que sus raquílicas economías no les permitía cumplir con tal mandato. No obstante, el alcalde de San Benito exhortó a los vecinos para que contribuyeran, solicitud que fue muy bien acogida por el pueblo que se esforzó por legar a sus descendientes un pedazo de tierra de la que dispusieran con carácter de propiedad, utopía de la que hasta hace poco los ancianos San Benitenses se ufanaban. Fue así como el 2 de diciembre de 1930, la Municipalidad recibió el Título de Propiedad, extendida por el presidente de la República General Lázaro Chacón, y registrada en la Propiedad inmueble como Finca No. 22, Folio 115 del Libro No. 2 de El Petén, Finca que consta de 68 caballerías, 17 manzanas y 9568 varas cuadradas. Al Noreste se asienta la cabecera municipal. A inicios su jurisdicción se reconocía que eran 112 Kilómetros cuadrados aproximadamente y pero según datos actuales proporcionados por Catastro Nacional cuenta con una jurisdicción de 208.91 kms<sup>2</sup> aproximadamente.



**Figura No. 1.** Mapa de límites territoriales del municipio de San Benito, Petén.

**d) Condiciones climáticas**

San Benito cuenta con un clima cálido, con invierno benigno húmedo y sin estación seca definida (Thorntwaite). Los datos consignados posteriormente pertenecen a la estación Meteorológica de Flores localizada en el Aeropuerto Internacional de Santa Elena, Clave 1101104, latitud 16 G 54 M 53 S y Longitud 89 G 51 M 59 S, Elevación de 123.00 m snm. Temperatura media anual 25.7 °C.; Temperatura Absoluta máxima media 39.6 °C, Temperatura absoluta mínima Media 9.6 °C, Temperatura Máxima promedio 32.0 °C, Temperatura mínima promedio 20.0 °C, Precipitación pluvial promedio 1,344 mm. Promedio /año, días de lluvia al año 123 días de lluvia, Humedad relativa media 74%.

## **e) Condiciones edáficas**

De acuerdo al estudio realizado por Simmons, Taranto y Pinto, el municipio cuenta con la serie de suelos Exkixil (Ec) y Chacalté (Cha). En el análisis realizado por el proyecto de Evaluación Forestal FAO/FYDEP/70, se describen las diferentes series, su adaptabilidad, potencial y características físico-económicas de los suelos de Petén, siendo las siguientes para las series de suelos que comprende el municipio de San Benito, Petén.

### **1. Serie Exkixil (Ec)**

Posee malas condiciones de drenaje, son suelos muy pocos permeables, posición geográfica muy plana y muy bajos niveles de fertilidad. Reducen enormemente su adaptabilidad para el uso extensivo e impiden el uso de maquinaria, excepto durante la estación seca, en la cual, desde condiciones naturales se obtendría rendimientos de maíz, caña de azúcar y arroz, con fuertes aplicaciones de fertilizantes completos y encaladuras, la producción de caña de azúcar sería alta y si además se construyeran desagües profundos a cortas distancias, se obtendrían buenas plantaciones de maíz y arroz. Podrían establecerse pastos nutritivos de gran producción con aplicaciones moderadas de fertilizantes completos y fuertes aplicaciones de cal agrícola. Los rendimientos de cítricos, también serían altos con fertilización y encaladura adecuada.

### **2. Serie Chacalté (Cha):**

Aunque estos suelos tienen altos niveles de fertilidad y grandes capacidades de retención de agua, su poca profundidad, naturaleza plástica y peligros de erosión hacen que su adaptabilidad este restringida.

Estos suelos son poco aptos para una agricultura moderada y se podrían producir cantidades moderadas de forraje ordinario, quitando la cubierta de bosque y con quemas subsiguientes. También son poco aptos para una silvicultura manejada. A causa de la plasticidad de las capas superficiales y al limitado porcentaje de

porosidad, la plantación de árboles es recomendada sólo durante períodos muy cortos, cuando las condiciones de humedad son favorables.

Las fuertes restricciones de esta serie de suelos hacen limitada la actividad agrícola en el municipio. Únicamente siguiendo Las recomendaciones del caso, podrían realizarse algunos cultivos como cítricos, caña de azúcar y otros.

También pueden dedicarse a la siembra de pastos y al establecimiento de algunas especies de árboles de importancia comercial. Debido a la práctica de la agricultura y ganadería la productividad de los suelos disminuye rápidamente después de dos años consecutivos de cultivo, lo cual poco a poco va provocando erosión y se pierden los nutrientes de estos. Es recomendable realizar un estudio de suelos del departamento ya que el estado de estos se puede decir que es leve.

## **6. METODOLOGÍA**

A continuación se describe el procedimiento efectuado en la elaboración del presente trabajo de investigación, el cual se basó principalmente en los lineamientos técnicos de la guía técnica número uno para la clasificación de tierras por capacidad de uso del Instituto Nacional de Bosques-INAB-, basado en que es el sistema oficial para la elaboración de estudios de la tierra, desarrollándose de acuerdo a las siguientes fases:

### **6.1. Fase de gabinete inicial**

Esta se elaboró de acuerdo a los siguientes pasos:

#### **6.1.1. Recopilación y análisis de información biofísica sobre el área**

Se realizaron consultas en documentos que contienen información del área de trabajo, con el objetivo de llegar a tener un amplio conocimiento del área. Utilizando la hoja cartográfica de la zona se determinó su localización geográfica, ubicación política, acceso, extensión. Consultando datos de la estación meteorológica más cercana (ubicada en el aeropuerto internacional de Flores, Petén), se recabaron datos sobre la precipitación pluvial, temperatura, vientos. Se analizaron otras características del área como zonas de vida, formas de la tierra y origen de los suelos, utilizando clasificaciones existentes sobre el sitio.

#### **6.1.2. Elaboración de boleta para la toma de datos en el campo**

Se elaboró una boleta para anotar la información que se recabó en el campo en donde se efectuaron chequeos del % de pendiente, mediciones de la profundidad de suelo.

#### **6.1.3. Elaboración del mapa de unidades fisiográficas**

Mediante técnicas de interpretación cartográfica, se definieron y delimitaron unidades de mapeo, las cuales constituyeron la base del muestreo en la fase de campo. La definición de estas unidades estuvo basada en una interpretación fisiográfica de las

de geología, clima, topografía, suelos, hidrografía. De acuerdo con la guía técnica número uno, la escala del levantamiento en los estudios de capacidad de uso de la tierra dependen entre otras cosas, del grado de detalle que se requiere (objetivos específicos del estudio), de la escala del material cartográfico y aerofotográfico y de los recursos con que se cuente. De acuerdo con los objetivos del presente trabajo se definió que el nivel del levantamiento sería semidetallado y la escala de publicación de mapas a 1:50,000.

**Cuadro No. 3.** Escalas y/o niveles de trabajo a utilizar en la aplicación de la metodología adoptada por el INAB.

<b>Nivel del levantamiento</b>	<b>Escala de publicación de mapas</b>	<b>Escala de fotografía a utilizar</b>	<b>Clasificación del paisaje</b>
Detallado	1/10,000 - 1:25,000	1:20,000 o ampliaciones	Elementos del paisaje
Semidetallado	1:50,000- 1:25,000	1:40,000 a 1:20,000	Subpaisaje
General	1:50,000 – 1/100,000	1:70,000 a 1:40,000	Paisaje

#### **6.1.4. Elaboración del mapa de pendientes**

Utilizando la plantilla de círculos para la Tierras Bajas del Norte, sobreponiéndola en la hoja cartográfica a escala 1:50,000 por medio de las curvas de nivel se elaboró el mapa preliminar de categorías de pendiente del área objeto de estudio. Los rangos de pendiente se establecen de acuerdo al número de curvas que existan en un centímetro. En el cuadro número 4 se describen los rangos de pendientes.

**Cuadro No. 4.** Valores de la plantilla de círculos para cálculo de pendientes aplicable para las Tierras Bajas del Norte.

<b>No. de curvas en 1 cm.</b>	<b>% de Pendiente</b>
0-1	0-4
1-2	4-8
2-4	8-16
4-8	16-32
> 8	> 32



## **6.2. Fase de campo**

Cosistió principalmete en comparar los datos generados en la primera fase de gabinete con los datos reales del área de estudio, procediendo de la siguiente manera:

### **6.2.1. Verificación de los límites de las unidades de mapeo**

Esta actividad se realizó haciendo caminamientos dentro del área delimitada y observaciones visuales. Se llegó a homogenizar las distintas unidades de tierra con base en criterios fisiográficos, cuya base principal fue la relieve.

### **6.2.2. Determinación de profundidades de suelos y factores modificadores**

La profundidad efectiva del suelo se determinó por medio de la apertura de cuatro calicatas por unidad fisiográfica. La evaluación de los factores modificadores se realizó tomando como base las calicatas, se calculó el % de pedregosidad interno de la siguiente manera: 0-25% no pedregoso, > de 25% pedregoso. El drenaje se evaluó por inspección física del área haciendo observaciones de campo y por información proporcionada por los campesinos.

### **6.2.3 Chequeo del mapa de pendientes**

Utilizando un clinómetro se realizarón cuatro chequeos de las pendientes máximas en las unidades previamente definidas en gabinete, con el propósito de corroborar y hacer los ajustes correspondientes.

## **6.3. Fase Final de Gabinete**

### **6.3.1. Tabulación de los datos obtenidos en el campo**

Se realizó la tabulación y análisis de la información plasmada en las boletas para la toma de datos de campo.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

### **6.3.2. Integración del mapa de unidades de tierra**

Sobre la base de factores principales de pendiente del terreno y profundidad del suelo y los factores modificadores, pedregosidad y drenaje; considerados por el método que se desarrolla en la guía técnica número uno del INAB, el procedimiento utilizado para la integración del mapa de unidades de tierra, se desarrolló de la siguiente manera:

- a) El mapa base de unidades inicialmente fisiográficas, en esta fase se transformó en cartográficas y utilizando la información del factor limitante profundidad del suelo, se combirtió en un mapa temático sobre profundidades de suelos. Esto produjo que algunas unidades se unieran y otras se desagregaran en otras.
- b) Posteriormente, este mapa fue sobrepuesto en el mapa de pendientes.
- c) En este proceso se separaron nuevas unidades definidas por los límites de ambos mapas.
- d) Cada nueva unidad se caracterizó por un rango de pendiente y una clase de profundidad. A este mapa resultante se le denominó, para efectos del sistema adoptado por el INAB, mapa de unidades de tierra, el cual fue elaborado utilizando el programa Arc View GIS 3.2 y la hoja cartográfica a escala 1:50,000.

### **6.3.3. Elaboración del mapa de capacidad de uso**

A cada unidad de tierra identificada en el mapa resultante del proceso anterior, con base en los niveles adoptados por cada factor limitante, (cuadro número 2) se le asigna una categoría de capacidad de uso. Posteriormente, esta categoría fue analizada a la luz de los factores modificadores pedregosidad y drenaje a efecto de determinar la categoría de capacidad de uso definitiva. Como en la fase de campo no fueron separadas zonas con factores modificadores, el producto resultante es el Mapa de Capacidad de Uso de la Tierra.

Finalmente, se siguieron los procedimientos técnicos de la información generada, se cuantificó las extensiones de cada unidad de capacidad y se definieron los otros elementos que acompañan a un mapa temático (leyenda, orientación norte, escala,

nombre del mapa temático) el cual fue elaborado utilizando el programa Arc View GIS 3.2 y la hoja cartográfica a escala 1:50,000.

#### **6.3.4. Elaboración del informe final**

Con la información obtenida se procedió a elaborar el documento final que contiene el estudio de capacidad de uso de la tierra.

#### **6.4 Material utilizado durante la elaboración del presente estudio**

- a) Gps.
- b) Papel
- c) Lápiz
- d) Reglas
- e) Escalímetro
- f) Rapidógrafos
- g) Plantilla de Círculos
- h) Transportador
- i) Calculadora
- j) Computadora Pentium IV Software
- k) Hoja cartográfica del área, escala 1:50,000
- l) Programa Arc View GIS 3.2

## 7. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 7.1. Estudio técnico de capacidad de uso

#### 7.1.1. Análisis de las unidades fisiográficas

El presente estudio de capacidad de uso fue elaborado al nivel de semi detalle, clasificando el paisaje desde región fisiográfica, gran paisaje y sub paisaje, obteniéndose cinco clasificaciones para las unidades fisiográficas, como se detalla en el cuadro No. 5 que se presenta a continuación.

**Cuadro No. 5. Leyenda Fisiográfica de la porción "A y B" del ejido municipal, colindante con la Aldea La Cobanerita, San Benito, Petén**

REGIÓN FISIAGRÁFICA	GRAN PAISAJE	PAISAJE	SUBPAISAJE	CODIGO DE UNIDAD
Plataforma de Yucatan	Planicie Ondulada de La Cobanerita (A)	Valles (2)	Valle Alto (1)	A21
			Valle Bajo (2)	A22
		Zonas onduladas (3)	Erosionadas (2)	A32
	Colinas de La Cobanerita (B)	Colinas (1)	Suaves (1)	B11
			Fuertes (2)	B12

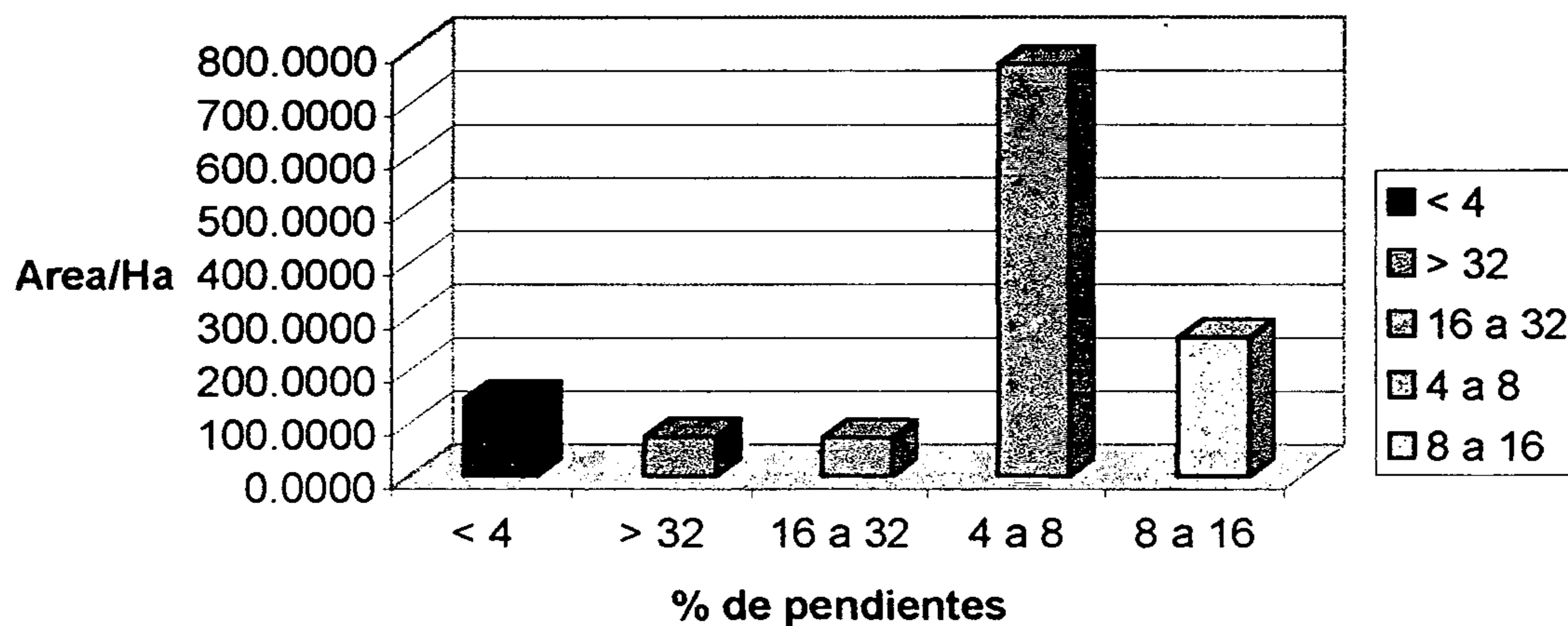
### 7.1.2. Análisis de pendientes

Permitió determinar que el área denominada valle alto poseen una pendiente que oscilan de 8 a 16%, en el área de valle bajo la pendiente es de 4 a 8%, en las zonas onduladas la pendiente es de 16 a 32%, las colinas fuertes poseen una pendiente de > de 32% y las colinas suaves poseen una pendiente de 16 a 32. (ver figura No. 4 y 5 en Anexos)

**Cuadro No. 6. Pendientes, área y porcentaje de la porción "A" del ejido municipal colindante con la Aldea La Cobanerita.**

% de Pendiente	Area/Ha	%
< 4	143.3660	10.88
> 32	73.1132	5.54
16 a 32	71.4708	5.42
4 a 8	771.3370	58.5
8 a 16	259.2930	19.66
<b>Total</b>	<b>1318.5800</b>	<b>100.00</b>

**Grafica No. 1. Porcentaje de pendiente de la porción "A" del ejido municipal**

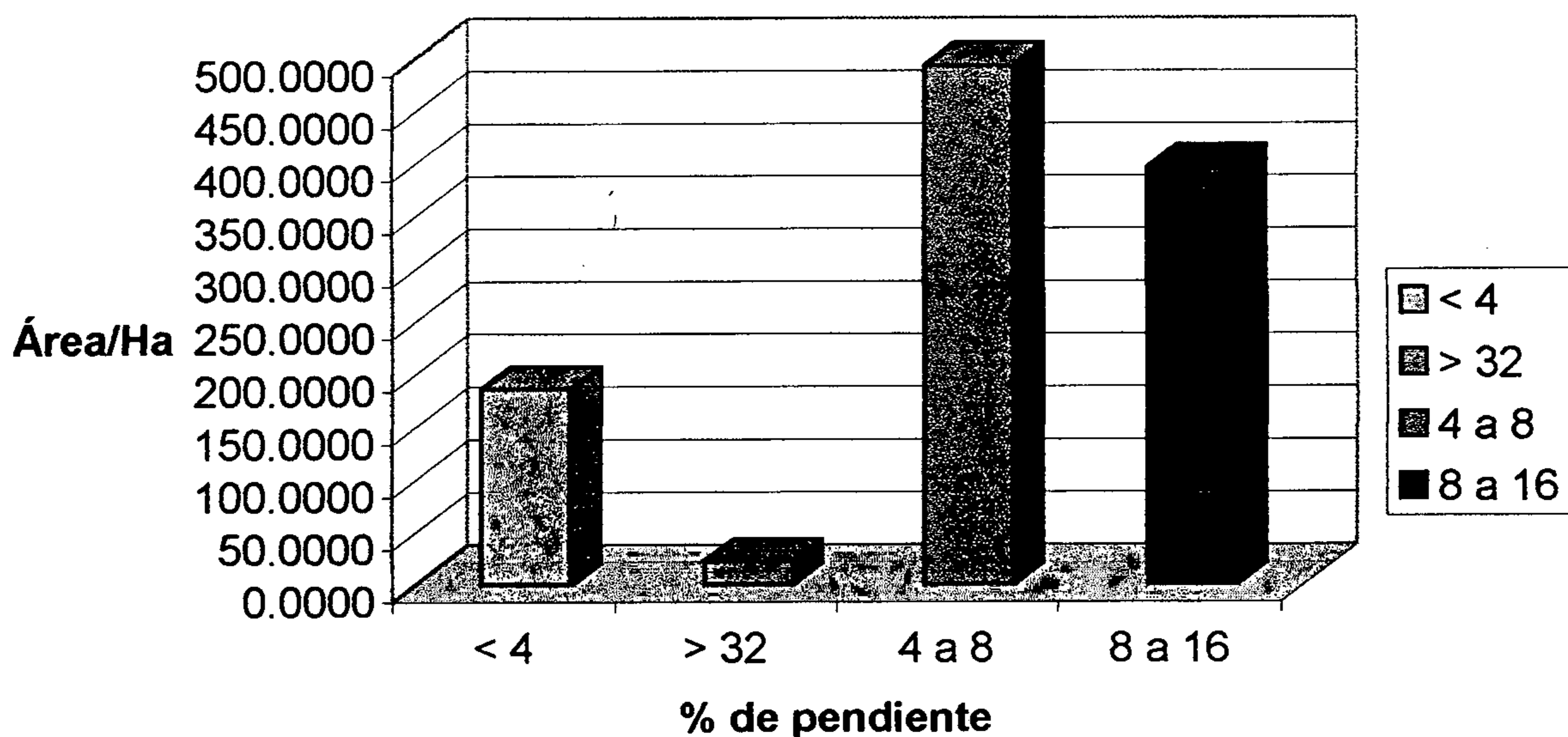


PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 Biblioteca Central

**Cuadro No. 7. Pendientes, área y porcentaje de la porción "B" del ejido municipal colindante con la Aldea La Cobanerita.**

<b>% de Pendiente</b>	<b>Area/Ha</b>	<b>%</b>
< 4	185.8616	16.95
> 32	21.6122	1.97
4 a 8	492.9655	44.95
8 a 16	396.1795	36.13
<b>Total</b>	<b>1096.6198</b>	<b>100.00</b>

**Grafica No. 2. Porcentaje de pendiente de la porción "B" del ejido municipal**



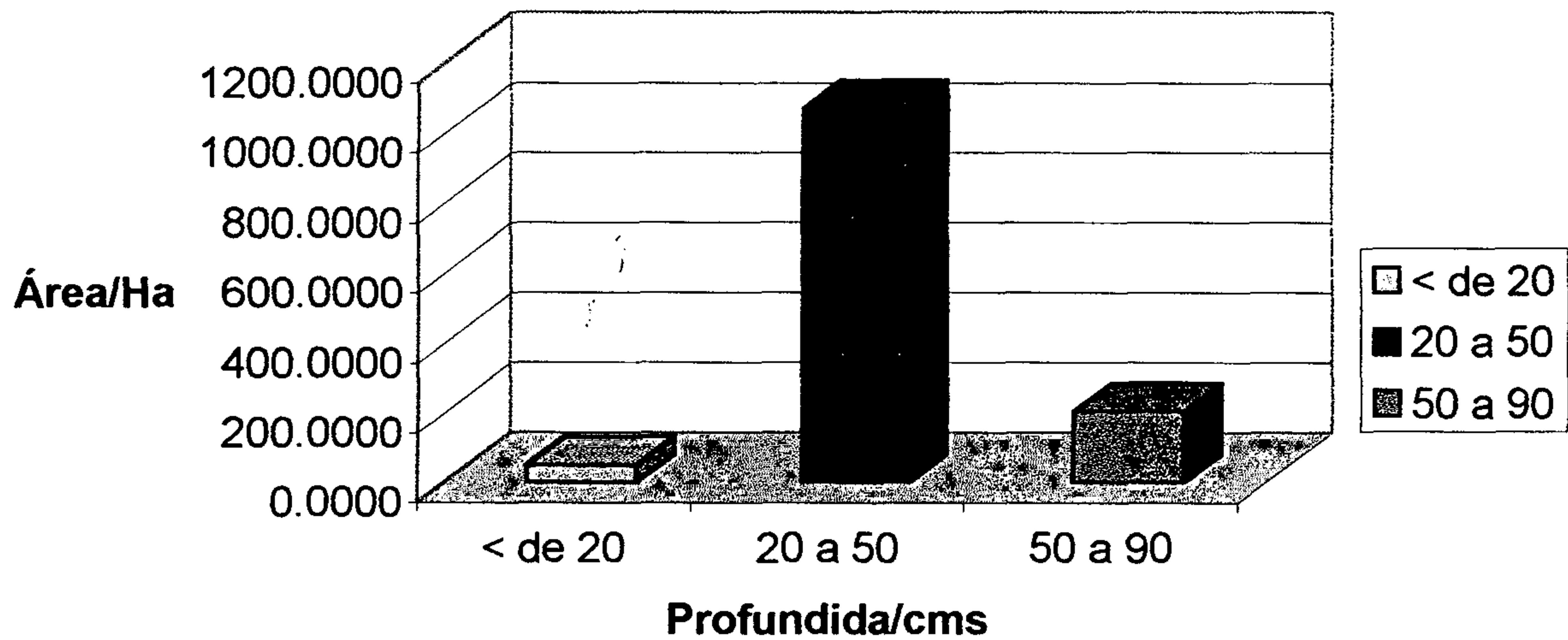
### 7.1.3. Análisis de profundidad

Sirvió para determinar que el área denominada valle alto poseen una profundidad de 20 a 50 cms, en el área de valle bajo la profundidad es de 50 a 90 cms, en las zonas onduladas la profundidad es < de 20 cms, las colinas fuertes y suaves poseen una profundidad < de 20 cms. (ver figura No. 6 y 7 en Anexos)

**Cuadro No. 8. Profundidad, área y porcentaje de la porción "A" del ejido municipal colindante con la Aldea La Cobanerita.**

Profundidad/cms	Area/Ha	%
< de 20	48.0150	3.64
20 a 50	1067.13	80.93
50 a 90	203.238	15.41
<b>Total</b>	<b>1318.5800</b>	<b>100.00</b>

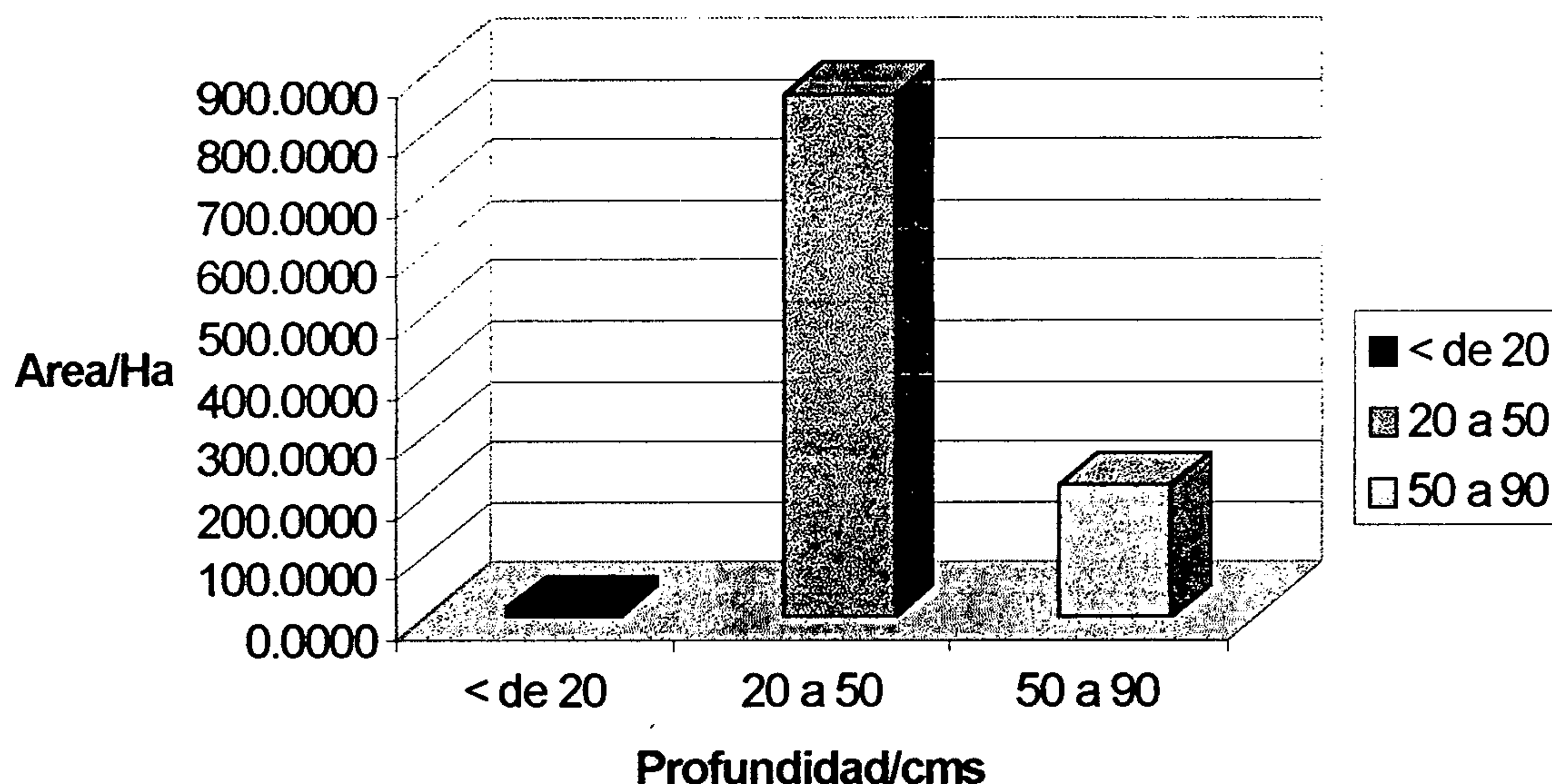
**Grafica No. 3. Profundidad de la porción "A" del ejido municipal**



**Cuadro No. 9. Profundidad, área y porcentaje de la porción "B" del ejido municipal colindante con la Aldea La Cobanerita.**

Profundidad/cms	Area/Ha	%
< de 20	14.3842	1.31
20 a 50	864.5090	79.00
50 a 90	217.7258	19.70
<b>Total</b>	<b>1096.6190</b>	<b>100.00</b>

**Grafica No. 4. Profundidad de la porción "B" del ejido municipal**



**7.1.4. Análisis del estudio de capacidad de uso de la porción "A" del ejido municipal de San Senito, Petén colindantes con la Aldea La Cobanerita.**

De acuerdo con el presente estudio de capacidad de uso de la tierra; la porción "A" del ejido municipal, cuenta con un área total de 1,318.58 hectáreas, y fueron clasificadas bajo las categorías de uso Am, Ap, Fp.

**Cuadro No. 10. Resultados del estudio de capacidad de uso de la porción "A" del ejido municipal.**

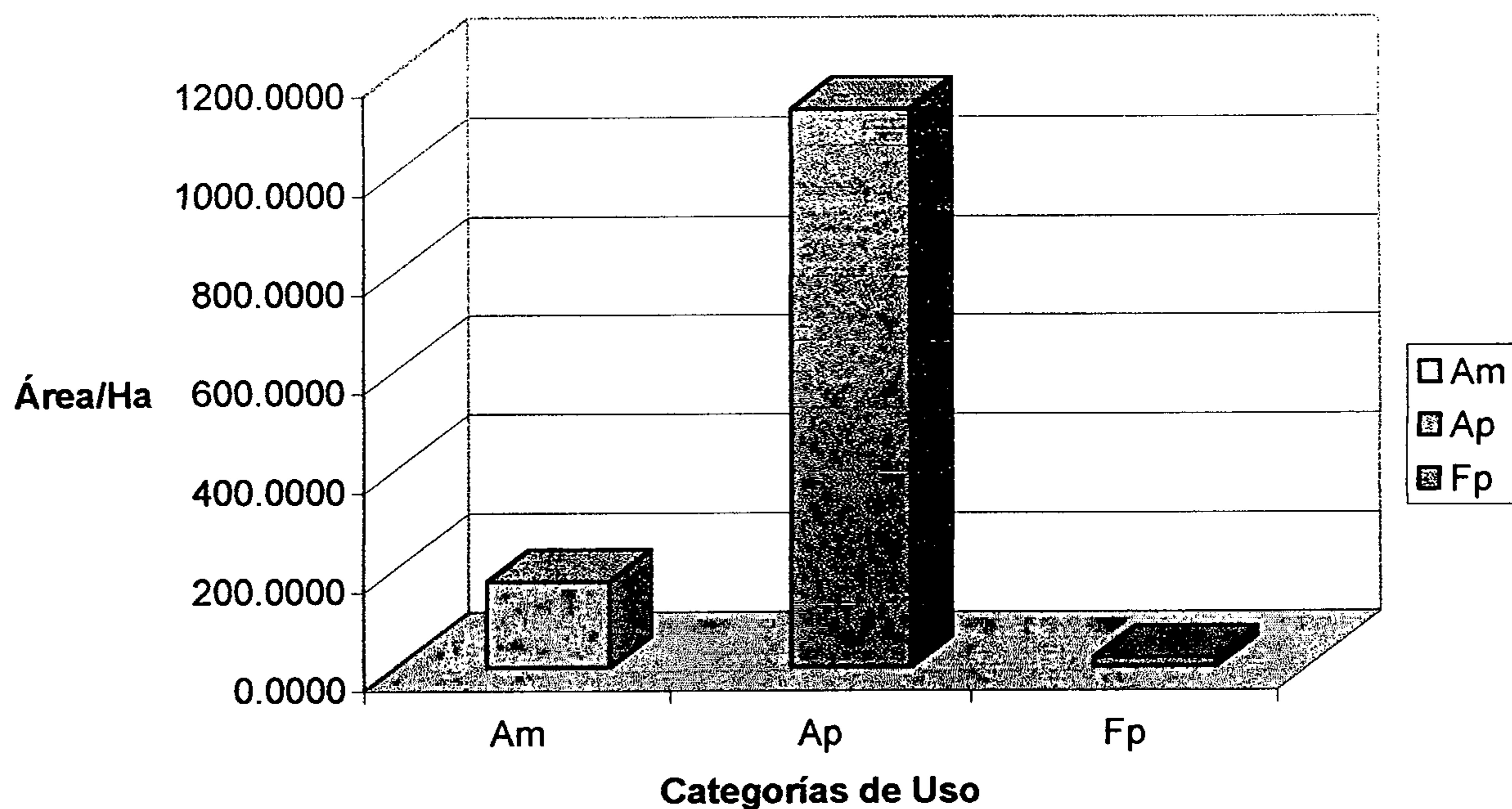
Categoría de Uso	Área/Ha	%
Am	173.3055	13.14
Ap	1126.5230	85.43
Fp	18.7494	1.42
<b>Total</b>	<b>1318.5800</b>	<b>100.00</b>

El mayor porcentaje (85.43%) del área total de la porción "A" del ejido municipal resultó ser apto para desarrollar Agroforestería con cultivos permanentes y el menor porcentaje (1.42%) se encuentra restringido a la categoría de uso forestal protección.



El porcentaje restante se clasificó bajo la categoría de uso agricultura con mejoras (13.14%).

**Grafica No. 5. Categorías de uso de la porción "A" del ejido municipal de San Benito, Petén colindante con la Aldea La Cobanerita.**



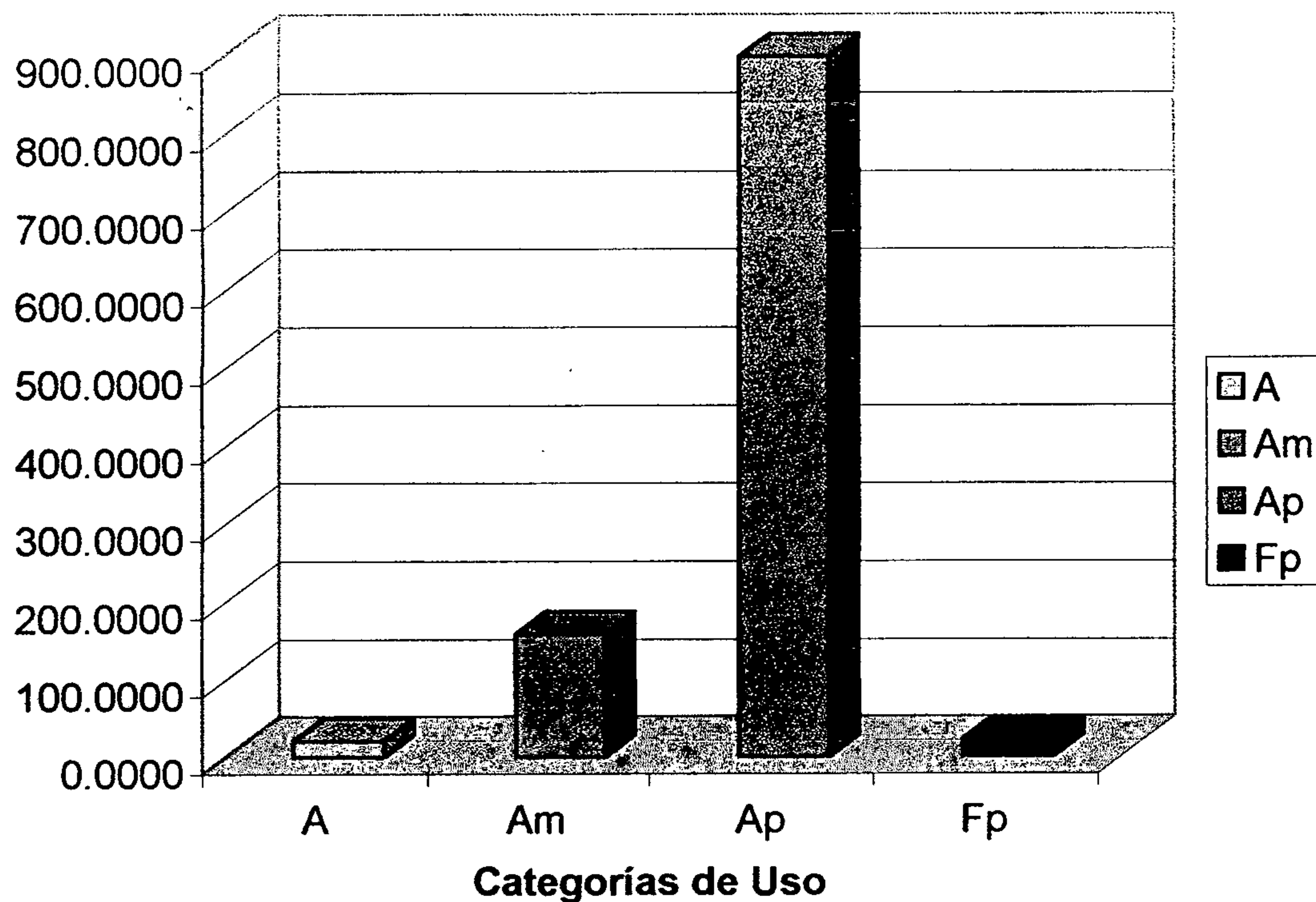
**7.1.5. Resultados obtenidos del estudio de capacidad de uso de la porción "B" del ejido municipal de San Senito, Petén colindante con la Aldea La Cobanerita.** De acuerdo con el presente estudio de capacidad de uso de la tierra; la porción "B" del ejido municipal, cuenta con un área total de 1,096.6198 hectáreas, y fueron clasificadas bajo las categorías de uso A, Am, Ap, Fp.

**Cuadro No. 11. Resultados del estudio de capacidad de uso de la porción "B" del ejido municipal.**

Categoría de Uso	Área/Ha	%
A	20.1400	1.84
Am	157.1522	14.33
Ap	897.7160	81.86
Fp	21.6116	1.98
<b>Total</b>	<b>1096.6198</b>	<b>100.00</b>

El mayor porcentaje (81.86%) del área total de la porción "B" del ejido municipal resultó ser apto para desarrollar Agroforestería con cultivos permanentes y tan solo el 1.84% es capaz de soportar agricultura sin limitaciones. Los porcentajes restantes están divididos en las categorías de uso agricultura con mejoras (14.33%) y forestal de protección (1.98%).

**Grafica No. 6. Categorías de uso de la porción "B" del ejido municipal de San Benito, Petén colindante con la Aldea La Cobanerita.**



**7.2. Pautas para el manejo del área contemplada en el presente estudio.**

**7.2.1. Cultivo de Chile Habanero (Capsicum chinense).**

La implementación de este cultivo, se propone tomado en cuenta aspectos como; actuales oportunidades de mercado, excelente adaptación del cultivo a las condiciones climáticas, edafológicas de la zona y al conocimiento básico que la mayoría de los agricultores del área poseen.

Con la implementación del cultivo de chile habanero se pretende proporcionar una alternativa que permita explotar de manera diversificada y económicamente más rentable el potencial de aquellas áreas clasificadas en el presente estudio con la

categoría de uso "Agricultura sin limitaciones" y "Agricultura con mejoras", elevando el nivel de vida de las familias la Aldea La Cobanerita jurisdicción del municipio de San Benito, Petén.

Se recomienda que inicialmente se inicie con un grupo de 15 familias de la comunidad cultivando un máximo de 1 manzanas de chile habanero por familia.

La presente pauta se enmarca dentro de los diferentes criterios de sostenibilidad, pues está orientado a la implementación de sistemas de cultivos sostenibles y de alta productividad en las zonas clasificadas como aptas para desarrollar agricultura con mejoras o sin limitaciones.

El Chile habanero es una planta hortícola de alto contenido de oleorresinas considerada dentro de las variedades de chile habanero, una de las más picantes del mundo, que su demanda internacional radica en la extracción de color para pinturas anticorrosivas, formulación de medicamentos, plásticos, cosméticos, consumos culinarios entre otros. Su cultivo provoca impactos negativos mínimos a los recursos naturales. Por ser un cultivo no tradicional y que requiere de una mayor inversión de recursos económicos, pocos agricultores se dedican a esta actividad en la región de Petén.

La Industrialización y comercialización del chile habanero en el departamento de Petén, es una industria bastante atractiva para los agricultores pobres de la región que se constituyen en pequeños empresarios, por el potencial de demanda en el mercado extranjero que tiene el producto procesado en pasta, y por el alto rendimiento en pequeñas extensiones de tierra; por lo que un buen porcentaje de la población central del departamento, puede constituirse en productor y abastecedor de la '**Asociación de productores de cultivos no tradicionales de Petén**' (**APROCULTIVOS**). La diversificación de la producción agrícola es una de las alternativas que se visualizan como medio para combatir la pobreza y contribuir a minimizar los daños al ambiente, por lo que se considera que al implantar la presente pauta de manejo se contribuirá a mejorar las condiciones socioeconómicas de los habitantes de la comunidad y al ordenamiento de las actividades productivas dentro del ejido municipal.

### **7.2.2. Explotación de fruto y madera del Cericote (Cordia dodecandra) en la Aldea La Cobanerita, San Benito.**

La presente constituye una pauta de manejo la cual se propone para explotar el potencial de las áreas clasificadas en el presente estudio bajo la categoría de uso "Agroforestería con cultivos permanentes".

El Cericote es un árbol nativo de la región, por lo que se le encuentra en casi todas las áreas de la cuenca del Lago Petén Itza. La mayoría de las familias de la comunidad tienen establecidos árboles de esta especie dentro de sus terrenos. Año con año cosechan sus frutos y los conservan. Actualmente este fruto está incrementando su demanda por lo que ha iniciado a comercializar en forma de almíbar.

Los cultivos nativos, presentan una buena alternativa para los habitantes de la comunidad, ya que en muchos lugares, especialmente en el área rural se encuentran árboles de Cericote que se pueden aprovechar para la propagación y obtener materia prima para la agro industrialización del fruto y comercialización de la madera y/o artesanías, generando fuentes de trabajo para el área local.

Se pretende reconocer y valorizar el Cericote como cultivo nativo con potencial, para ser explotado, y satisfacer necesidades alimenticias a los habitantes de la localidad, generando un ingreso económico con el manejo del cultivo desde su producción hasta la comercialización de sus subproductos como el fruto en almíbar.

Los principales objetivos son la diversificación de la producción de los agricultores de la comunidad y generar nuevas fuentes de trabajo e ingresos por medio de manejo del cultivo, procesamiento y comercialización, así como también de los beneficios de incentivos forestales.

Se considera que la propuesta tiene posibilidades de desarrollarse ya que no utilizara maquinaria ni equipo que no se pueda conseguir en el área, ya que se puede desarrollar de una forma artesanal.

Para cubrir los gastos económicos para el establecimiento y manejo de la plantación se puede ingresar como un proyecto de reforestación en el Programa de Incentivos Forestales que promueve el Instituto Nacional de Bosques-INAB-.

### **7.2.3. Establecimiento de un bosque energético en la Aldea La Cobanerita, San Benito.**

Esta pauta de manejo se propone para explotar de manera sostenible el potencial de las áreas clasificadas en el presente estudio con la categoría de uso "Agroforestería con cultivos permanentes".

El Municipio de San Benito, Petén ha sufrido grandes transformaciones debido a la colonización de sus tierras por inmigrantes de otras partes del País; la mayoría de sus habitantes se encuentran concentrados en el área urbana en donde un 70% utilizan la leña como combustible para sus necesidades en el hogar y ésta la obtienen de las especies que aún se encuentran principalmente en los bosques del ejido Municipal. Sin embargo, con la creciente colonización, las áreas de abastecimiento de leña, se han ido reduciendo, tanto por el mismo corte de la misma como por los arrendamientos que se dan a los agricultores que no poseen una parcela en propiedad.

La cabecera Municipal ha crecido bastante, y la mayoría usan leña y no son propietarios de tierra ni arrendatarios, cada día se observan más problemas entre éstos y el resto de la población, ya que las áreas destinadas para astilleros no se dan abasto, por lo que comienzan a invadir áreas arrendadas o bien parcelas, para agenciarse de leña, provocando conflictos.

Los bosques energéticos que podrán satisfacer las necesidades locales de leña. Dentro de las especies idóneas para bosques energéticos se recomienda el Madre Cacao (*Gliricidia sepium*), la cual está adaptada a las condiciones climáticas y edafológicas del municipio; en otras regiones con éstas características establecido a una densidad de 2500 árboles por hectáreas a demostrado rendimientos anuales de 2 a 2.3 tm/ha de leña seca, cortada a 10-20 cms en un ciclo de corta de 3 años. Además la especie posee otras bondades, como lo es la producción de biomasa de excelente calidad para ser utilizada como abono verde, se puede explotar la venta de vástagos, los cuales son utilizados para cercas vivas en fincas ganaderas, por ser una leguminosa es una excelente fijadora de nitrógeno. Por todo ello se considera que el establecimiento 15 hectáreas de bosque energético con Madre Cacao en la Aldea La Cobanerita, es una alternativa viable para contrarrestar la necesidad de

leña de la población y disminuir la tasa de deforestación dentro del ejido municipal, así como también se hará un uso del suelo acorde a su vocación.

#### **7.2.4. Protección y manejo de áreas con limitantes de pendiente y profundidad de suelo.**

Es importante no descuidar aquellas áreas en donde las principales actividades productivas no se pueden ejecutar debido a que poseen limitantes de pendiente y profundidad.

La mayoría de las colinas que se encuentran en las porciones del ejido delimitadas en el presente estudio son explotadas sin ningún tipo de manejo, por lo que prácticamente se encuentran sujetas a una total degradación. Por otro lado no se toman en cuenta ningún tipo de medidas para protegerlas de los incendios que año con año se originan de las quemas agrícolas o de pastos.

Tomando en cuenta de que éstas áreas están perdiendo rápidamente la cobertura forestal debido al manejo que se les ha dado, es importante encaminar acciones orientadas a regular el su uso y a recuperar la cobertura mediante la reforestación y la protección de la regeneración natural ya que de lo contrario la erosión lavará la pequeña capa de suelo que aún pueden tener, convirtiéndolas en áreas desérticas.

Dentro de las actividades que se deben realizar se considera que las más importantes son; implementación de medidas de protección de incendios forestales, la reforestación, y el control de la deforestación.

Las familias de la comunidad dependen de los servicios del bosque, y son pocas las áreas que hoy en día existen, que abastecen dichas necesidades. Es oportuno educar a la población para proteger, manejar y recuperar la cobertura de las tierras del ejido municipal.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GOBIERNO  
Biblioteca Central

## 8. CONCLUSIONES

- ⇒ Del total del área del ejido municipal (2,415.20 has) delimitada para fines de la presente investigación el 83.81% (2,024.24 has) pertenece a la Categoría de Uso "Tierras para desarrollar Agroforestería con cultivos permanentes", el 13.7% (330.46 has) lo ocupa la Categoría de Uso "Tierras para Agricultura con mejoras", el 0.83% (20.14) fue clasificado como "Tierras para Agricultura sin limitaciones", y el 1.7% (40.36 has) se clasificó como "Tierras Forestal de protección".
- ⇒ De acuerdo con el presente estudio es evidente que la mayor parte de la tierra que actualmente es utilizada por los agricultores de la Aldea La Cobanerita se encuentra bajo un tipo de uso inadecuado.
- ⇒ Actualmente los agricultores de la comunidad no están practicando ninguna actividad de conservación de suelos en las tierras que utilizan para cultivar sus granos básicos (maíz y frijol).
- ⇒ Según el presente estudio es de vital importancia introducir dentro de las prácticas agrícolas tradicionales medidas que permitan conservar y proteger los suelos del ejido municipal de San Benito, Petén.
- ⇒ Con la integración de las propuestas de manejo sugeridas en la presente investigación dentro de las actividades productivas de los agricultores que hacen uso de las áreas del ejido municipal se estaría asegurando la sostenibilidad de los recursos naturales del Ejido Municipal.

## 9. RECOMENDACIONES

- ⇒ En las áreas clasificadas en el presente estudio como Agricultura con mejoras (Am), Agroforestería con cultivos permanentes (Ap) y Tierras Forestales de Protección (Fp), introducir practicas de conservación de suelos como la utilización de abonos orgánicos como el frijol abono (*Mucura pruriens*), cultivo en curvas a nivel y el uso de barreras vivas con especies como madre cacao (*Gliricidia sepium*).
- ⇒ Las áreas clasificadas como Tierras Forestales de Protección, se recomienda no eliminar la cobertura vegetal existente, ya que al hacerlo se desprotege el suelo ante la erosión y lixiviación.
- ⇒ Al momento de desarrollar proyectos productivos dirigidos a ésta área del municipio tomar en cuenta las propuestas sugeridas en el presente documento.
- ⇒ Debido a que actualmente la municipalidad no cuenta con un reglamento para el arrendamiento de terrenos dentro del ejido, se recomienda que al crearlo se le agreguen regulaciones para aquellas áreas que se piensen destinar a la agricultura y que presenten limitaciones de pendiente y profundidad.
- ⇒ Impulsar y capacitar a la población de agricultores de la comunidad en los temas de prácticas de conservación de suelos y el uso de sistemas agroforestales.



## 10. BIBLIOGRAFÍA

Determinación de la capacidad de uso y aptitud de la tierra (en línea) consultada el 15 de septiembre de 2005. Disponible en: <http://www.estudiosdecapacidaddeuso.com>

HOLDRIGDE, L. R. 1959. Zonificación Ecológica de América Central. Turrialba, Costa Rica. IICA. 216 p.

INSIVUMEH. 2003. Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología. Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda. Estación Meteorológica del Aeropuerto de Santa Elena, Petén, Guatemala. Reportes climatológicos. sp.

INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES, 2000. Manual para la Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso. Instituto Nacional de Bosques. Ed. Guatemala, 96 p.

MUNICIPALIDAD DE SAN BENITO, PETÉN. 2002. Diagnóstico General del Municipio de San Benito, Petén 2003. 93p.

SIMMONS, C. S.; TÁRANO, J. M. y PINTO, J. H. 1959. Clasificación de Suelos de Guatemala y Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala. Trad. por Pedro Tirano Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1,000 p.

THORNTHWAITE, W. 1931. Sistemas de Clasificación de Climas. Universidad de Oklahoma, Estados Unidos.

USDA. 1999. Clasificación de Suelos. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

Richters, E. 1995. Metodología para la planificación del Uso de la Tierra en América Tropical. Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola -IICA. San José, Costa Rica.

## 11. ANEXOS

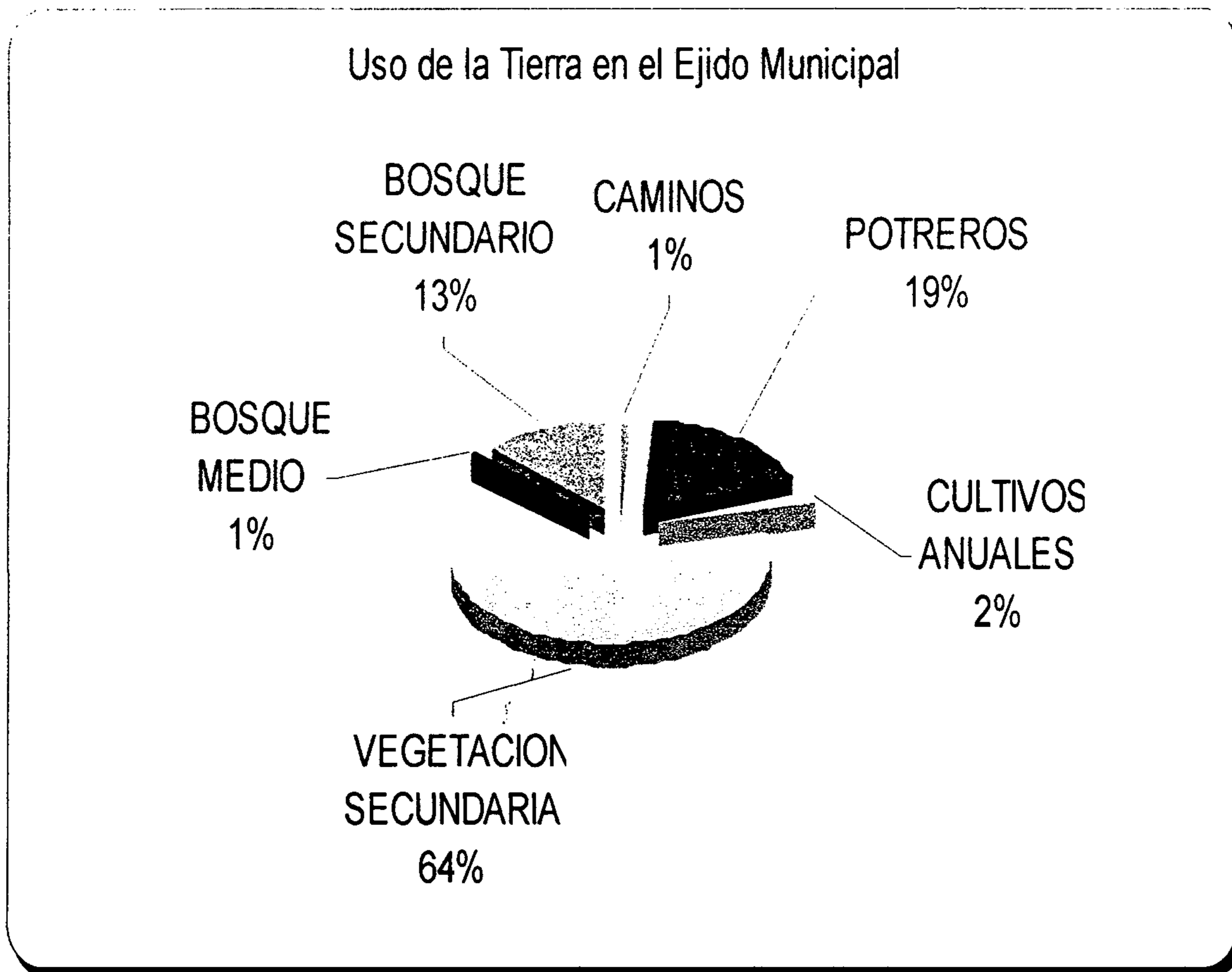
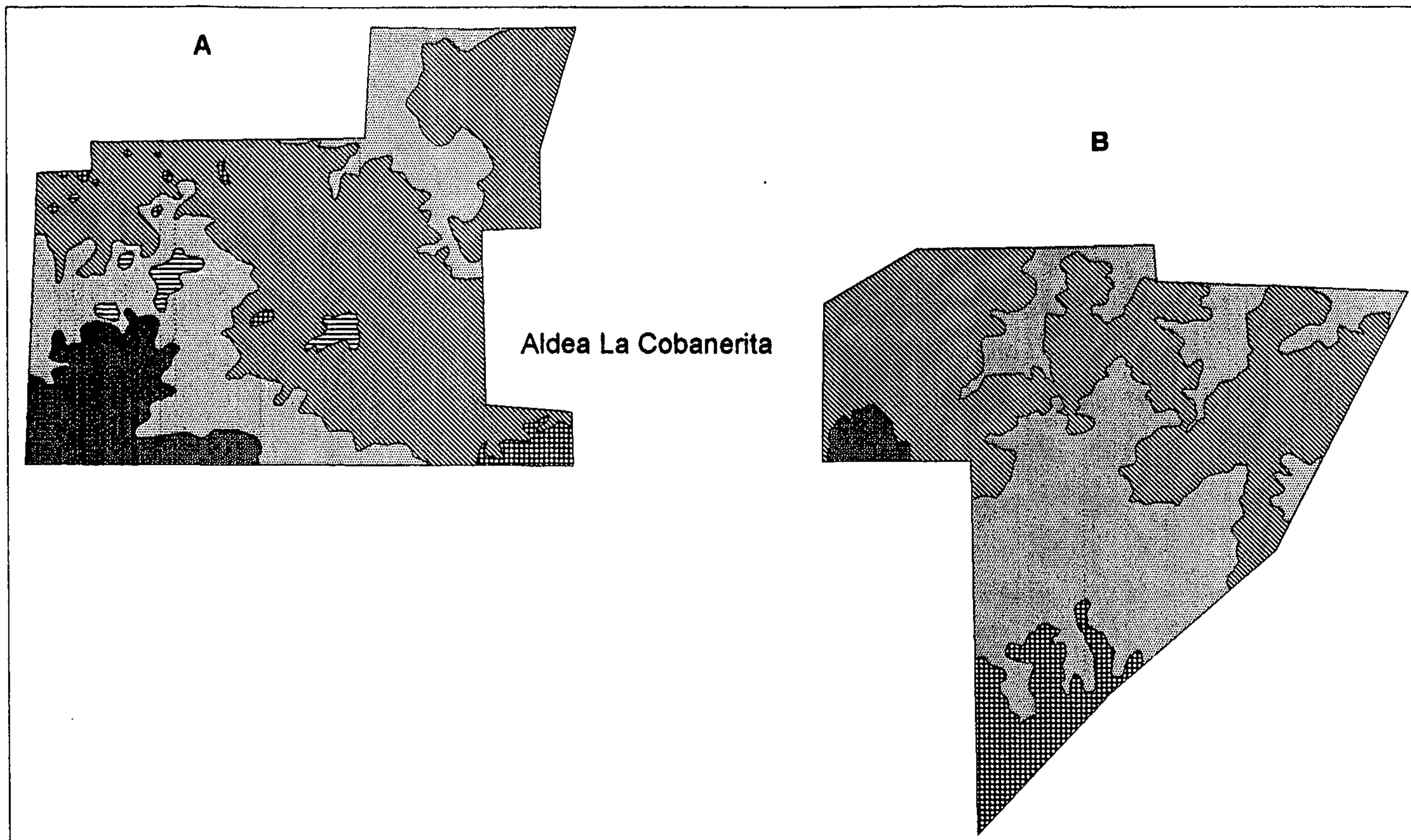
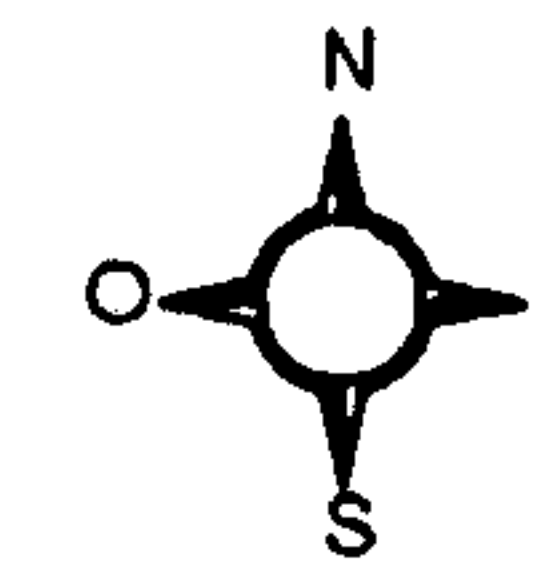


Figura No. 2. Uso Actual del Ejido Municipal de San Benito, Petén

Mapa de Unidades Fisiográficas de las porciones A y B del Ejido Municipal de San Benito, Petén colindantes con la Aldea La Cobanerita.



Codigo de Unidad	
	A21
	A22
	A32
	B11
	B12

Codigo	Descripción	Area/has	%
A=	PLANICIE ONDULADA DE LA COBANERITA		
A21	Valle Alto.	1322.166	54.74
A22	Valle Bajo.	841.202	34.83
A32	Zonas onduladas, erosionadas.	121.693	5.04
B=	COLINAS DE LA COBANERITA		
B11	Colinas, suaves.	23.524	0.97
B12	Colinas, fuertes.	106.625	4.41
Total		2415.20	100.00

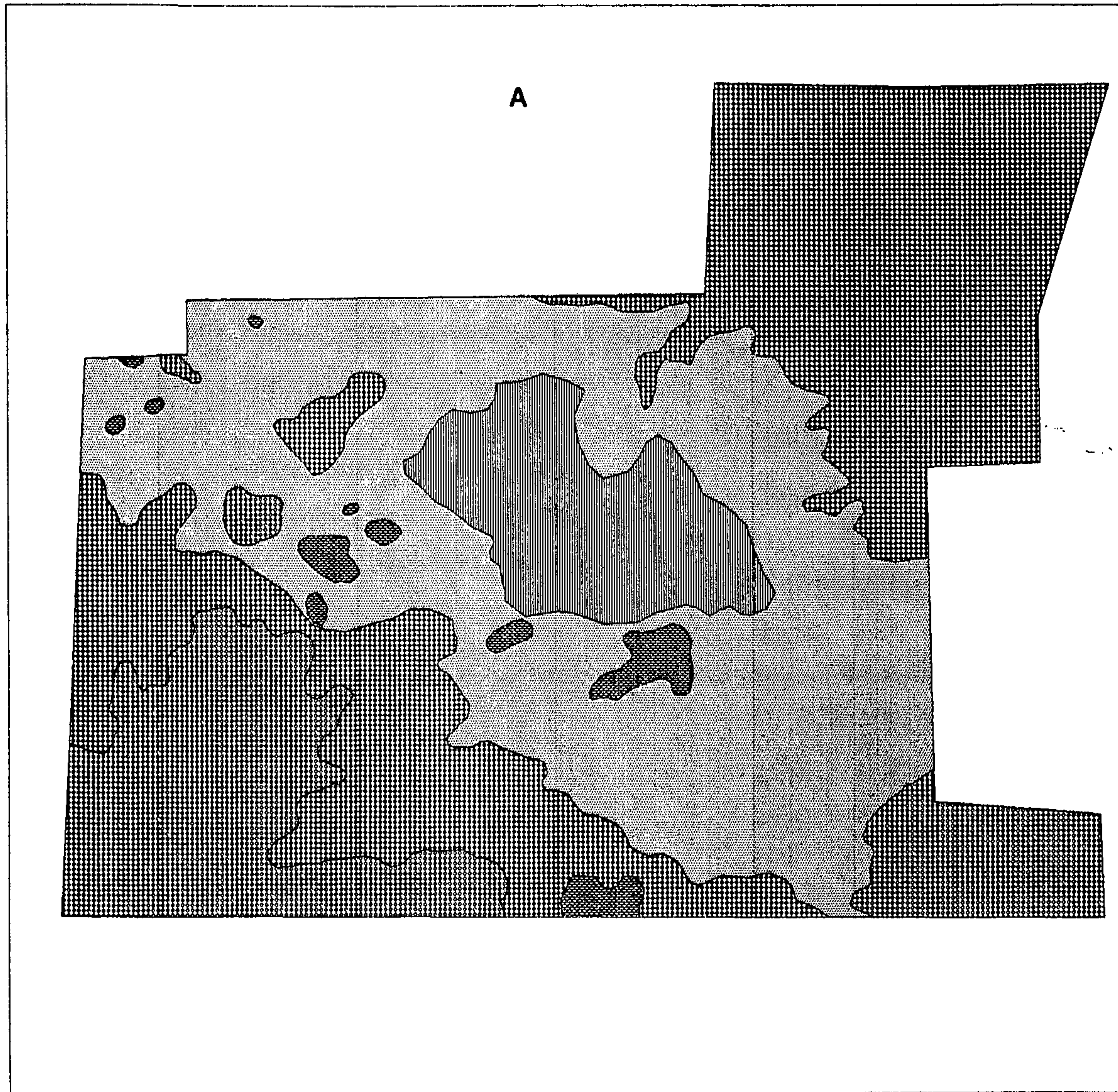
2000 0 2000 4000 6000 metros

Escala 1:74090






Figura No. 3. Mapa de Unidades Fisiográficas de las porciones A y B del Ejido Municipal de San Benito, Petén

Mapa de Pendientes de la porción "A" del Ejido Municipal de San Benito, Petén colindante con la Aldea La Cobanerita.

46



% de Pendiente

-  16 a 32
-  4 a 8
-  8 a 16
-  < 4
-  > 32

% de pendiente	Area/Ha	%
< 4	143.3660	10.88
> 32	73.1132	5.54
16 a 32	71.4708	5.42
4 a 8	771.3370	58.50
8 a 16	259.2930	19.66
Total	1318.5800	100.00

800 0 800 1600 2400 metros

Escala 1:38800

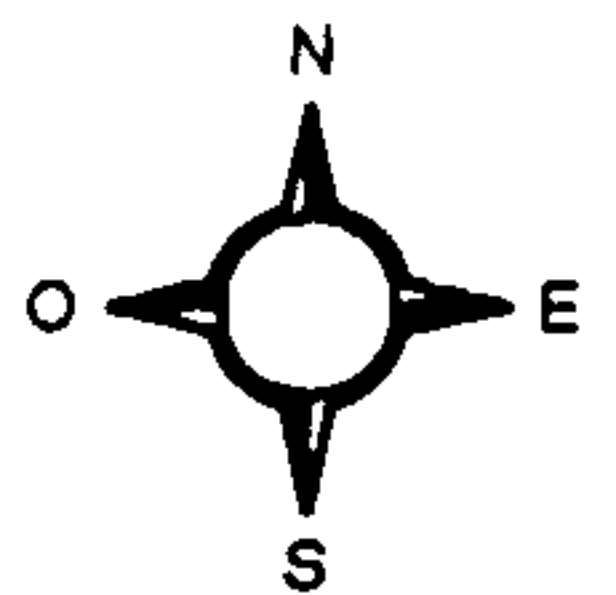
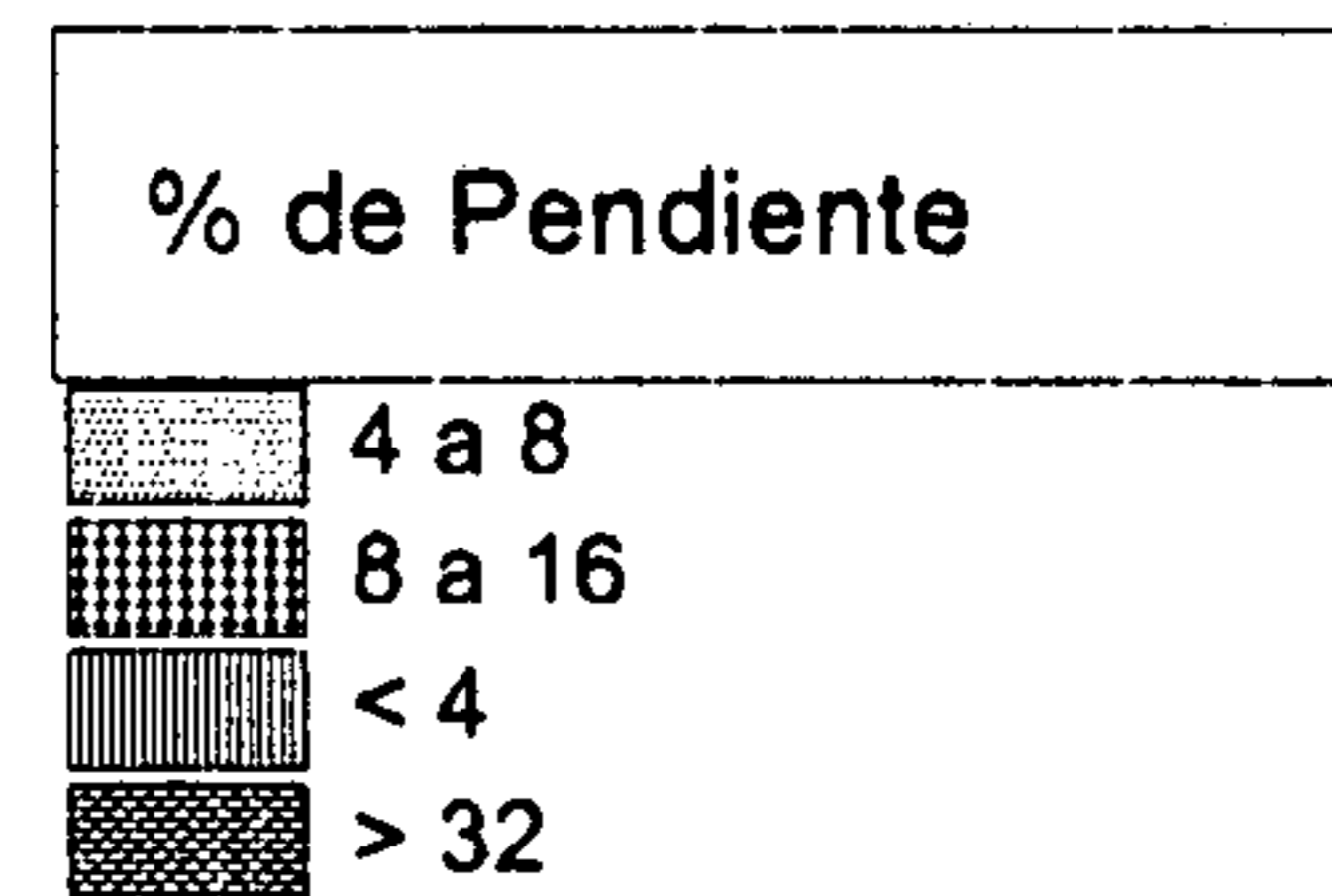
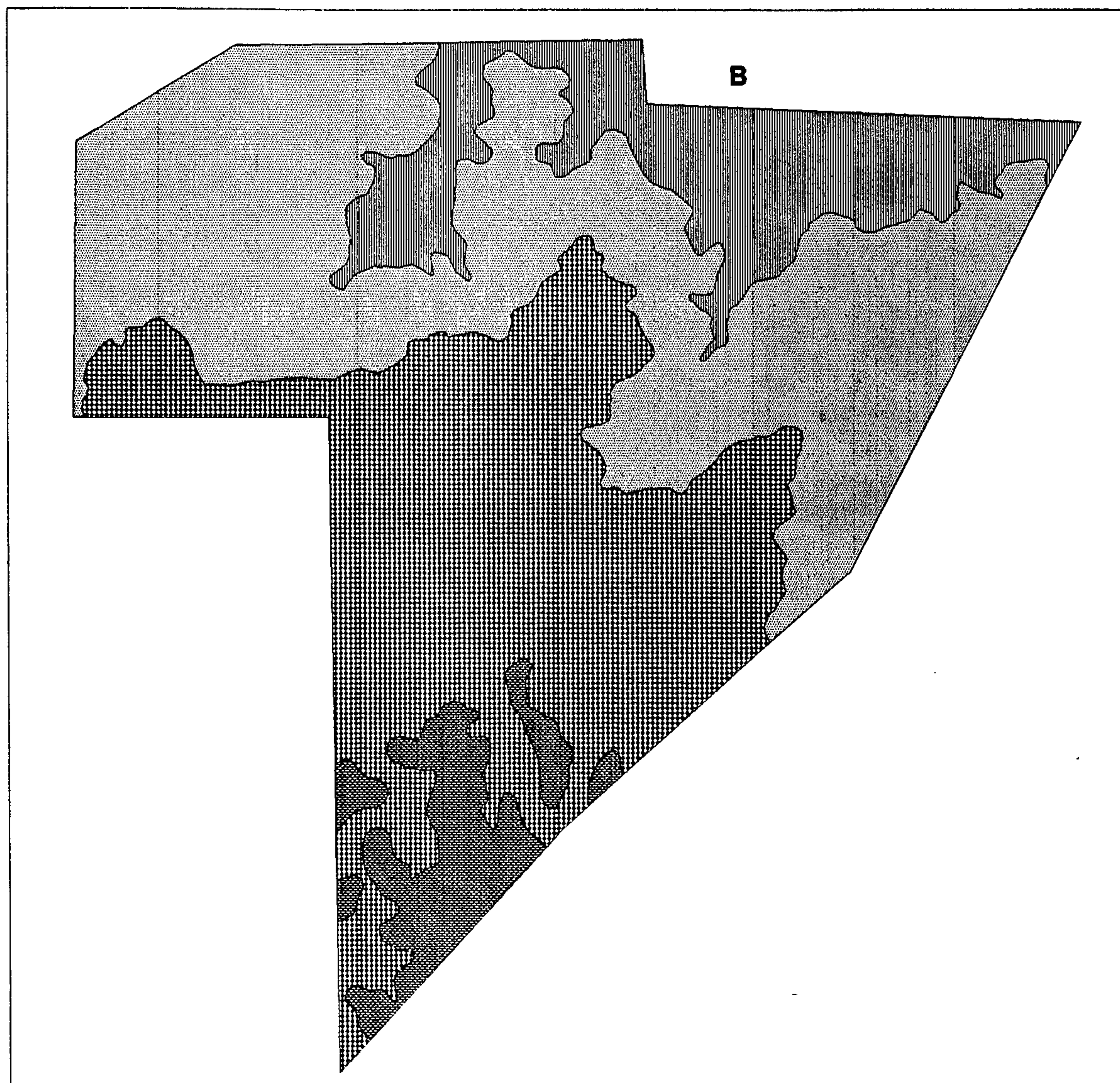


Figura No. 4. Mapa de Pendientes de la porción "A" del Ejido Municipal de San Benito, Petén

Mapa de Pendientes de la porción "B" del Ejido Municipal de San Benito, Petén colindante con la Aldea La Cobanerita.



% de pendiente	Area/Ha	%
< 4	185.861	16.95
> 32	21.612	1.97
4 a 8	492.965	44.95
8 a 16	396.179	36.13
Total	1096.619	100.00

800 0 800 1600 2400 metros



Escala 1:42023

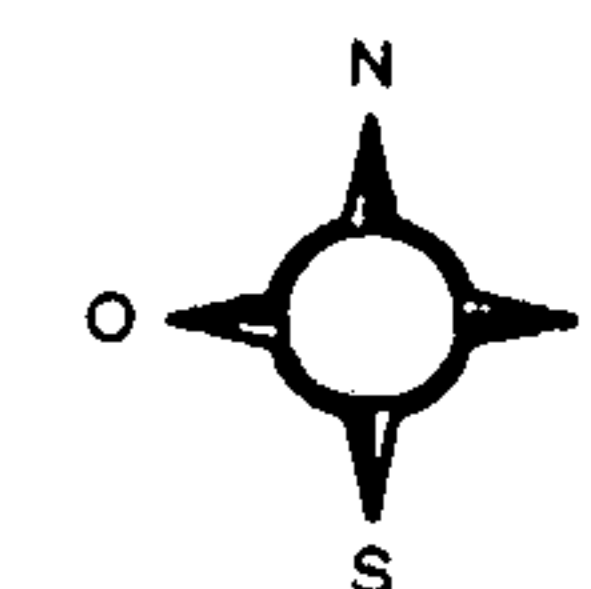
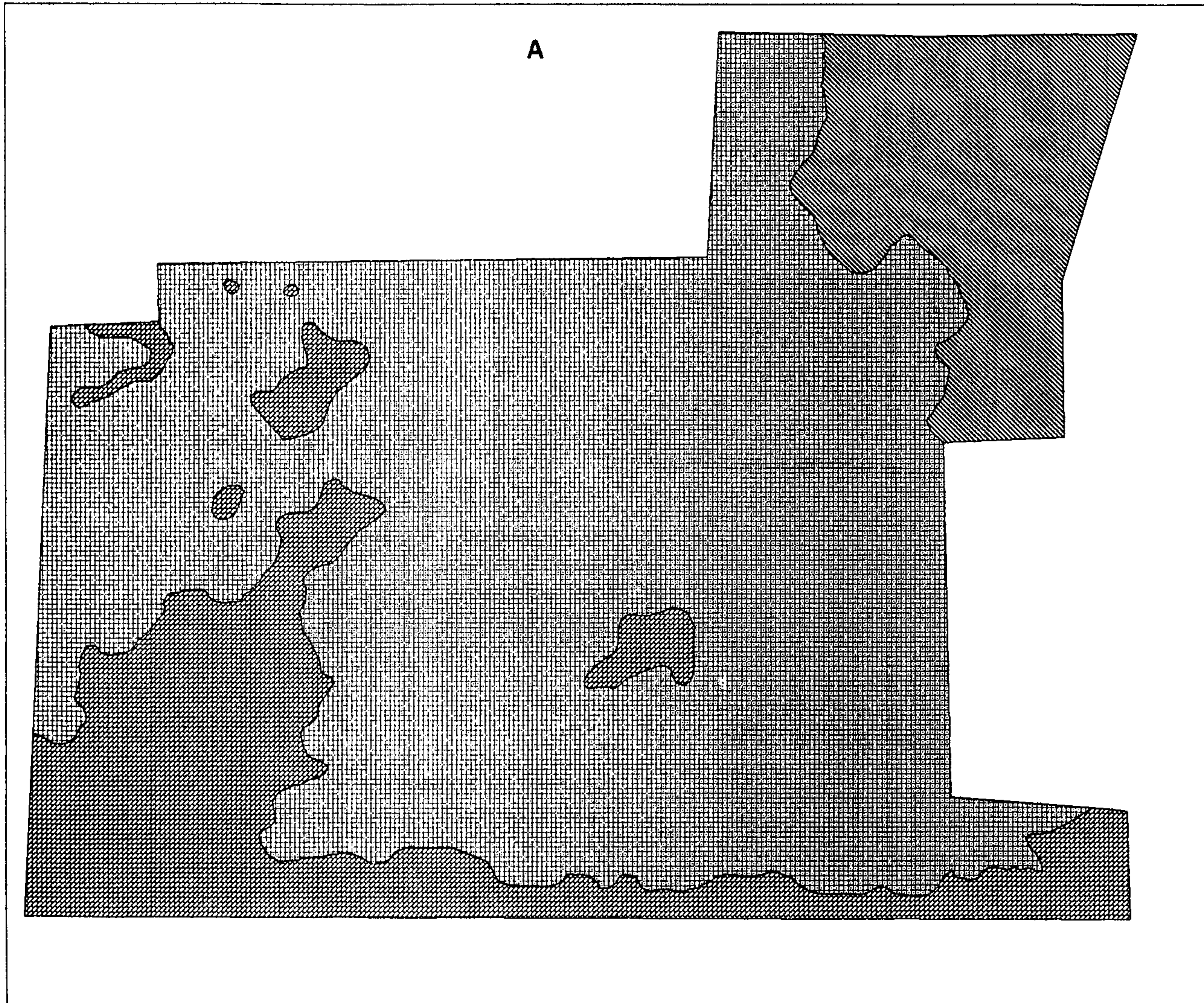





Figura No. 5. Mapa de Pendientes de la porción "B" del Ejido Municipal de San Benito, Petén

Mapa de Profundidad de la porción "A" del Ejido Municipal de San Benito, Petén colindante con la Aldea La Cobanerita.

48



Profundidad/cms	
	< de 20
	20 a 50
	50 a 90

Profundida/cms	Area/Ha	%
< de 20	48.0150	3.64
20 a 50	1067.130	80.93
50 a 90	203.5800	15.41
Total	1318.5800	100.00



Escala 1:35128

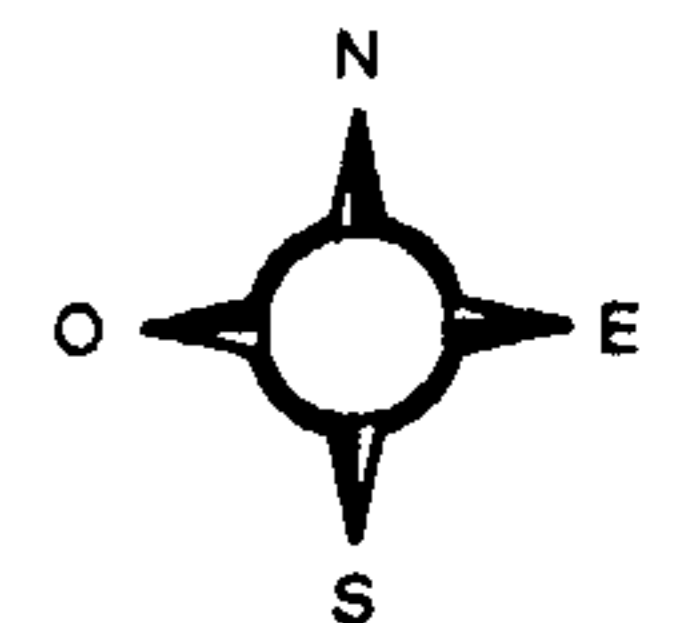
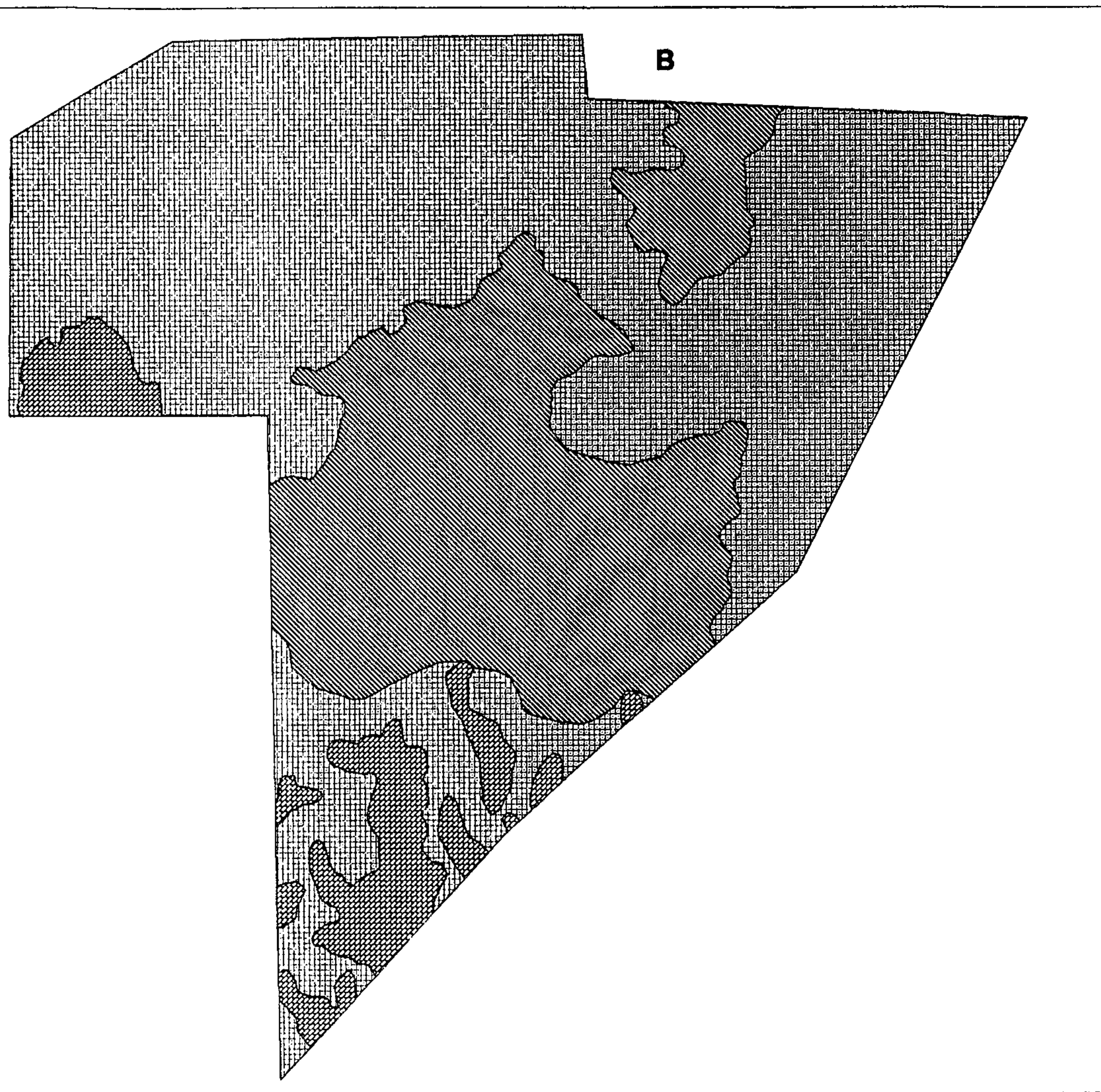




Figura No. 6. Mapa de Profundidad de la porción "A" del Ejido Municipal de San Benito, Petén

Mapa de Profundidad de la porción "B" del Ejido Municipal de San Benito, Petén colindante con la Aldea La Cobanerita.



49

Profundidad/cms

-  < de 20
-  20 a 50
-  50 a 90

Profundida/cms	Area/Ha	%
< de 20	14.3842	1.31
20 a 50	864.5090	79.00
50 a 90	217.7258	19.70
Total	1096.6190	100.00



Escala 1:43745

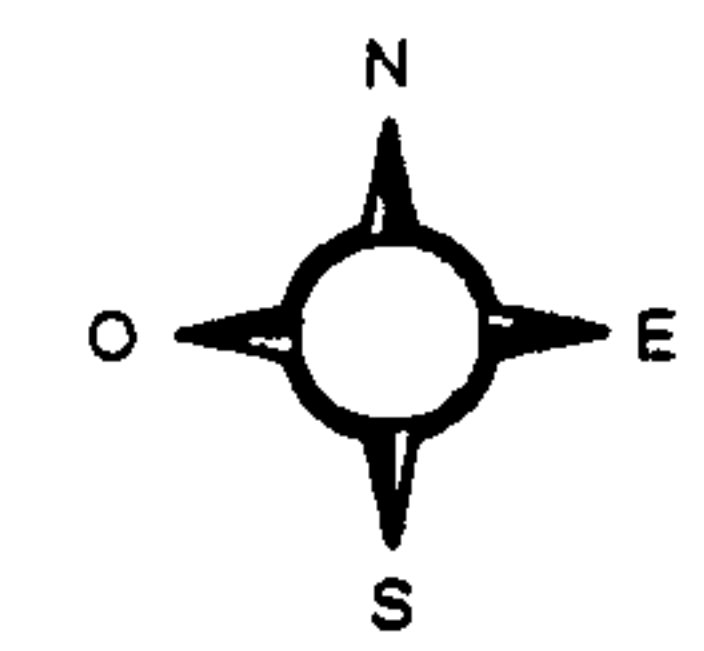
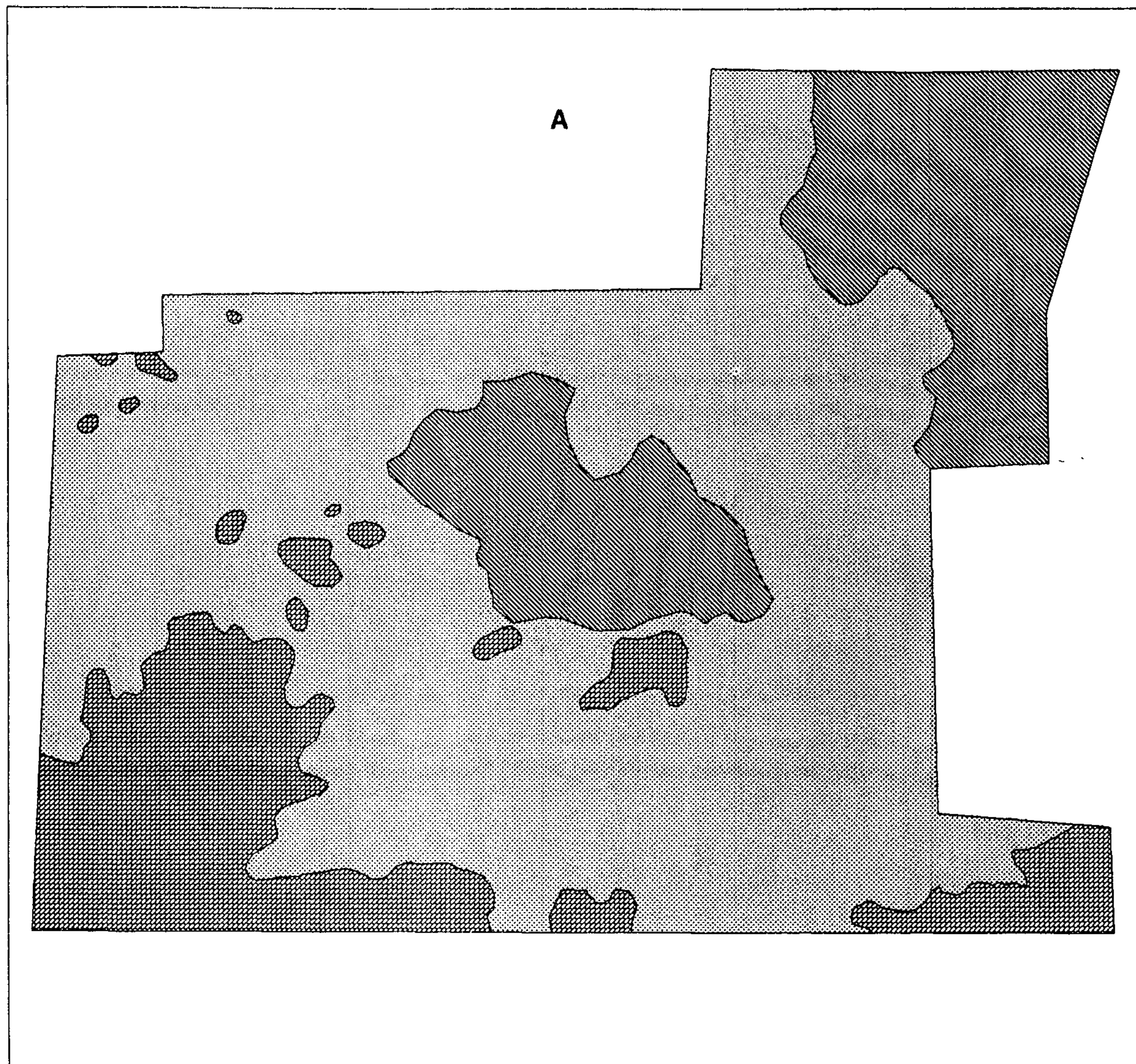
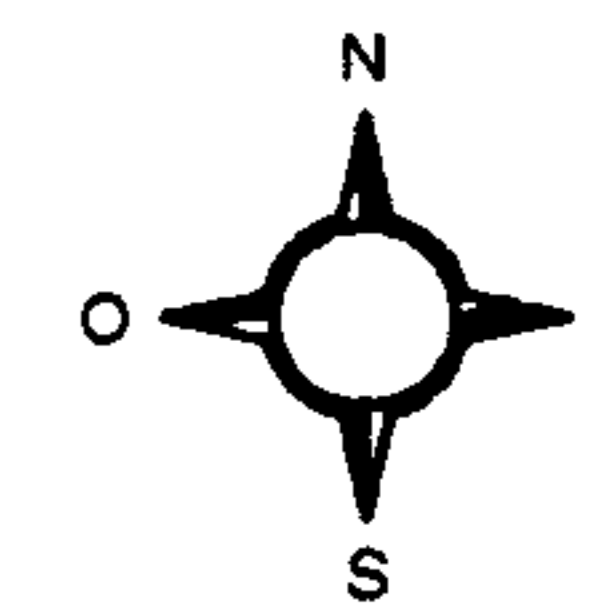

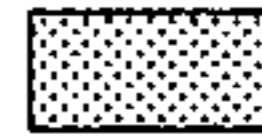
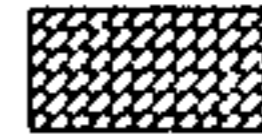


Figura No. 7. Mapa de Profundidad de la porción "B" del Ejido Municipal de San Benito, Petén

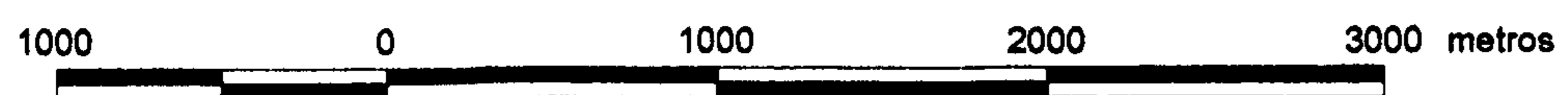
Mapa de Capacidad Uso de la porción "A" del Ejido Municipal de San Benito, Petén colindante con la Aldea La Cobanerita.



Categorías de Uso

-  Am
-  Ap
-  Fp

Categorías de Uso	Area/Ha	%
Am	173.3055	13.14
Ap	1126.5230	85.43
Fp	18.7494	1.42
Total	1318.5800	100.00

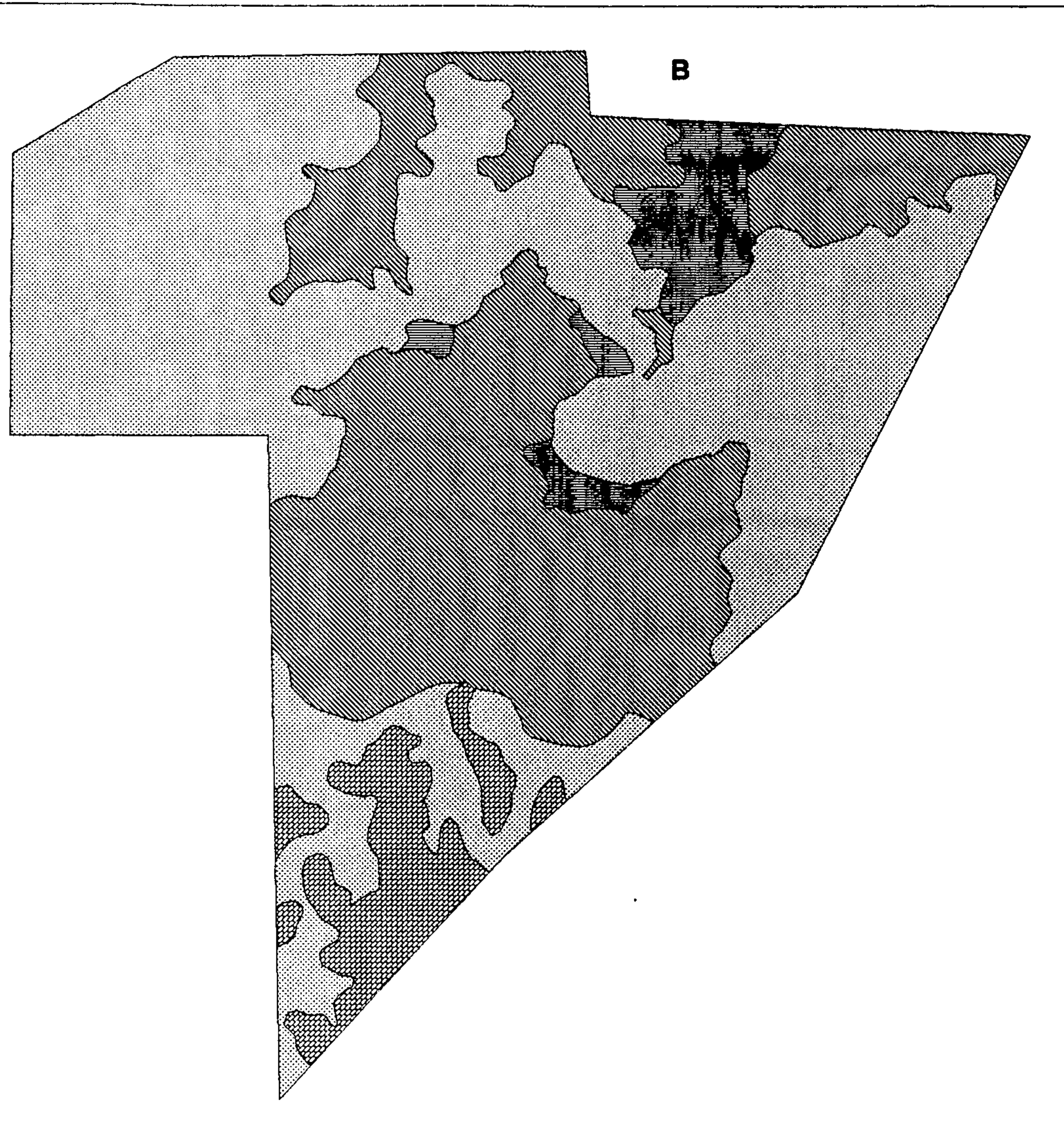
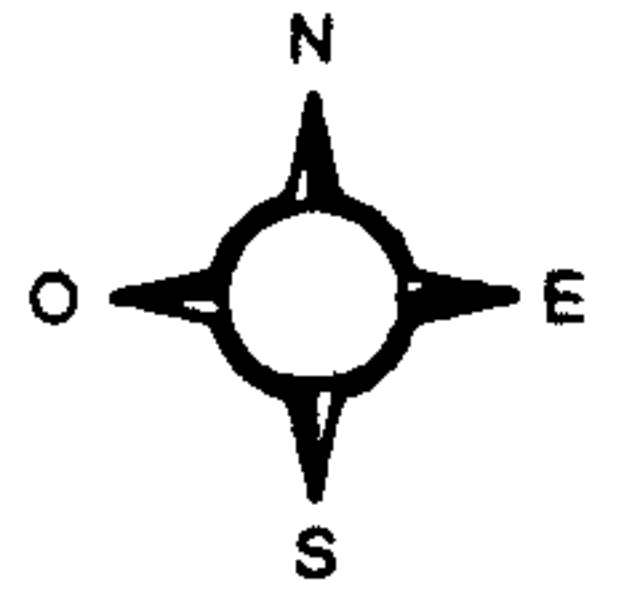


Escala 1:36446

Figura No. 8. Mapa de Capacidad Uso de la porción "A" del Ejido Municipal de San Benito, Petén



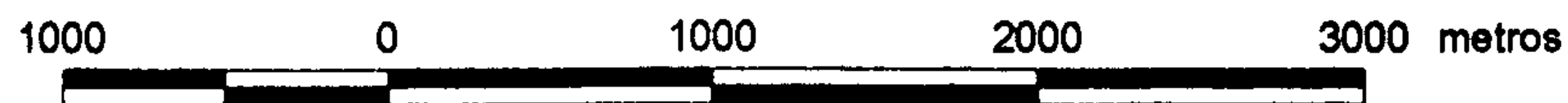
Mapa de Capacidad Uso de la porción "B" del Ejido Municipal de San Benito, Petén colindante con la Aldea La Cobanerita.



**Categorías de Uso**

	A
	Am
	Ap
	Fp

Categorías de Uso	Area/Ha	%
A	20.1400	1.84
Am	157.1522	14.33
Ap	897.7160	81.86
Fp	21.6116	1.98
Total	1096.6198	100.00



Escala 1:43269

Figura No. 9. Mapa de Capacidad Uso de la porción "B" del Ejido Municipal de San Benito, Petén

# Uso Actual San Benito

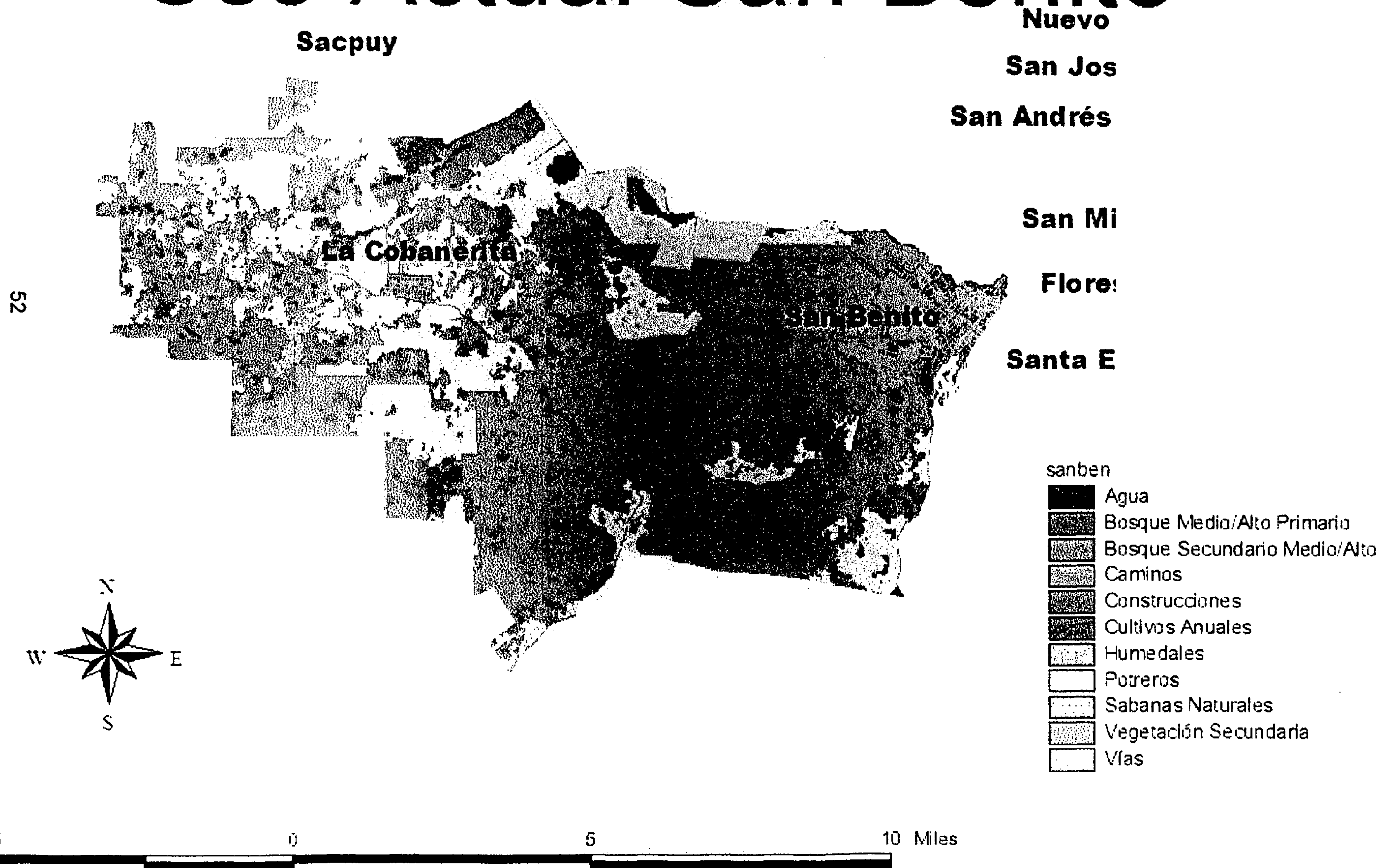


Figura No. 10. Uso Actual de municipio de San Benito





Centro Universitario de Petén  
Santa Elena, Petén

Trabajo de Graduación: *Estudio de Capacidad de Uso del Suelo y Pautas para el Manejo de la Porción "A" y "B" del Ejido Municipal de la Aldea La Cobanerita, San Benito Petén.*

Presentado por: Jim Gamaliel Morán Avila, Carné: 199940858, de la Carrera de Ingeniero Agrónomo Zootecnista.

IMPRÍMASE,

Ing. Mario Rodolfo Negreros Ruiz  
Director CUDEP



Santa Elena, Flores Petén, 4 de Octubre de 2005