UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

DINÁMICA DE LA COBERTURA FORESTAL EN EL PERÍODO DE 1991 A 2009 Y SERVICIOS REALIZADOS EN LA ALDEA CHOACORRAL, SAN LUCAS SACATEPÉQUEZ, DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C. A.

JUAN PABLO CHOU-JÓ OCHOA

GUATEMALA, FEBRERO DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ÁREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

DINÁMICA DE LA COBERTURA FORESTAL EN EL PERÍODO DE 1991 A 2009 Y SERVICIOS REALIZADOS EN LA ALDEA CHOACORRAL, SAN LUCAS SACATEPÉQUEZ, DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C. A.

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

POR

JUAN PABLO CHOU-JÓ OCHOA

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRONÓMO

EN

RECURSOS NATURALES RENOVABLES

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADO

GUATEMALA, FEBRERO DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR MAGNIFICO

LIC. CARLOS ESTUARDO GÁLVEZ BARRIOS

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Dr. Lauriano Figueroa Quiñonez
VOCAL I	Dr. Ariel Abderramán Ortiz López
VOCAL II	Ing. Agr. Marino Barrientos García
VOCAL III	Ing. Agr. Oscar René Leiva Ruano
VOCAL IV	Br. Lorena Carolina Flores Pineda
VOCAL V	Per. Agr. Josué Antonio Martínez Roque
SECRETARIO	Ing. Agr. Carlos Roberto Echeverría Escobedo

GUATEMALA, FEBRERO DE 2012

Guatemala, febrero de 2012

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

Honorables miembros:

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

"DINÁMICA DE LA COBERTURA FORESTAL EN EL PERÍODO DE 1991 A 2009 Y SERVICIOS REALIZADOS EN LA ALDEA CHOACORRAL, SAN LUCAS SACATEPÉQUEZ, DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C. A."

Como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciado.

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

Atentamente,

"ID Y ENSENAD A TODOS"

_____

JUAN PABLO CHOU-JÓ OCHOA

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS	Por ser la Luz, Fortaleza, Fuente de Amor y porque todo lo que he realizado ha sido con tu bendición. Te dedico este acto Padre Eterno en agradecimiento, por haberme dado la oportunidad de cumplir esta meta en mi vida.
MARÍA AUXILIADORA	Madre Auxilio de los Cristianos, por haberme tomado de las manos y cubrirme con tu manto en todo momento.
SAN JUAN BOSCO	Padre y Maestro de la juventud, porque desde mi niñez has tenido especial cariño hacia mí.
MIS PADRES	Pablo Manrique y Rossana Judith, por todo el esfuerzo realizado para lograr esta meta, por todos los sabios consejos, amor y por el apoyo incondicional brindado.
MI HERMANO	Manrique José, por tu amor y apoyo incondicional, por ser ese amigo fiel en quien siempre he confiado.
MI ESPOSA	Sindy Álvarez Oliveros, Amor de mi vida, porque desde el primer momento me has bridado amor, apoyo incondicional, y hemos pasado momentos buenos y difíciles, los cuales nos han unido cada vez más. Te amo.
ABUELITOS	José Gil Damián Ochoa Torres y Silvia Marroquín Vélez (+), Juan Elfego Chou-Jó Ramírez (+) y María Otilia De León Ochoa. Por todos sus consejos y amor brindado.

TÍOS Y TÍAS	Padrinos Rainer y Maritza, Silvia y Armando, Juan Francisco e Ivonne, Carmela, José Antonio, Gelber y Alis, Eris y Oscar, Nancy y Manuel, Rosita y Byron (+). Por el cariño brindado.
PRIMOS Y SOBRINOS	A todos, muy especialmente a Rainer Estuardo (+), porque tu ejemplo en vida me inspiró, y ahora has sido esa luz muy importante para lograr esta meta.
AMIGOS Y COMPAÑEROS DE ESTUDIO	José Miguel Girón, José Ricardo Rivas, Onelia Xicay Franco, Katy Sierra, Wendy Sierra, Juan Manuel Mendoza, Néstor Fajardo, Diego Estrada, Julio Peralta, Luciano Borrayo, Dennis Reyes, Axel Cuma, Patricia Polanco y Marlyn Del Cid, con quienes compartí buenos momentos.

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

A la Universidad de San Carlos de Guatemala, Alma Mater y casa de estudios que me abrió las puertas al conocimiento académico profesional.

A la Facultad de Agronomía, por todo el conocimiento, prácticas y buenos momentos vividos.

Al Colegio Salesiano Don Bosco, por brindarme las bases académicas y católicas para mi vida.

A mis padres, hermano, prometida, abuelitos, tíos y tías, primos, sobrinos y amigos, por el apoyo brindado durante el transcurso de la carrera.

A los recursos naturales renovables creados por Dios, para que su utilización sea racional, sostenible y que las futuras generaciones se sirvan de todos los servicios tangibles e intangibles, administrándolos correctamente. De manera muy especial a la Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux, área protegida que constituye el corazón verde del área metropolitana.

AGRADECIMIENTOS

A:

Mis asesores	Ing. Agr. Guillermo Méndez Beteta e Ing. Agr. Boris Méndez Paiz, por el tiempo y conocimiento brindado para la realización de este trabajo.
Unidad Técnica Cordillera Alux del CONAP	Ing. Agr. José Horacio Ramírez Pérez, Ing. Agr. Hugo Leonel Flores y Guardarecursos, por todo el apoyo brindado para la realización del Ejercicio Profesional Supervisado –EPSA-.
Aldea Choacorral, San Lucas Sacatepéquez	A toda la población, que de una u otra manera colaboró para realizar este trabajo, al Consejo Comunitario de Desarrollo por todo el apoyo brindado, especialmente a Raúl Mauricio Molina, Victoriano Juárez, Ricardo Ramírez, Leticia González y Eduardo Flores.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO PÁGINA

RESUMEN v

CAPITULO I DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA ALDEA CHOACORRAL, SAN LUCAS SACATEPÉQUEZ, DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C. A. 1

1.1. Presentación 2
1.2. Marco referencial 3
1.2.1. Localización de la aldea 3
1.3. Objetivos 5
1.3.1. Objetivo General 5
1.3.2. Objetivos Específicos 5
1.4. Metodología 6
1.4.1. Etapa Inicial de Gabinete 6
1.4.2. Etapa de Campo 6
1.4.3. Etapa Final de Gabinete 6
1.5. Resultados 7
1.5.1. Características socioeconómicas 7
1.5.1.1. Demografía 7
1.5.1.2. Nivel de ingreso económico 7
1.5.1.3. Vivienda 8
1.5.1.4. Educación 8
1.5.1.5. Religión 10
1.5.1.6. Migraciones 10
1.5.1.7. Salud 10
1.5.1.8. Organización Social 11
1.5.1.9. Comunicación y vías de acceso 12
1.5.1.12. Servicios 13
1.5.1.13. Ecoturismo 13
1.5.2. Aspectos biofísicos 14
1.5.2.1. Clima y zona de vida 14
1.5.2.2. Geología 14
1.5.2.3. Suelos 14
1.5.2.4. Recurso hídrico 15
1.5.2.5. Vegetación 16
1.5.2.6. Fauna 16
1.5.3. Análisis de la problemática 17
a. Economía 17
b. Educación 17
c. Infraestructura y servicios 17
d. Bosque 17
e. Suelo 17
f. Agua 17
1.6. Conclusiones 18
1.7 Bibliografía 19

CONTENIDO PÁGINA

CAPITULO II DINÁMICA DE LA COBERTURA FORESTAL DE LA ALDEA CHOACORRAL, SAN LUCAS SACATEPÉQUEZ, DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ, EN EL PERIÓDO DE 1991 A 2009 20

2.1. Presentación 21
2.2. Definición del Problema y Justificación del Estudio 23
2.3. Marco Teórico 24
2.3.1. Marco Conceptual 24
2.3.1.1. Pérdida de la cobertura forestal 24
2.3.1.2. Causas del cambio 25
2.3.1.3. ¿Por qué se pierden los bosques? 27
2.3.1.4. Utilización de leña 27
2.3.1.5. Dinámica de la cobertura forestal de Sacatepéquez 27
2.3.1.6. Avance de la frontera urbana 28
2.3.2. Marco Referencial 29
2.3.2.1. Localización 29
2.3.2.2. Clima 30
2.3.2.3. Zona de Vida 30
2.3.2.4. Cuencas, hidrología y recarga hídrica 31
2.3.2.5. Geología y Suelos 36
2.4. Objetivos 40
2.4.1. Objetivo General 40
2.4.2. Objetivos Específicos 40
2.5. Metodología 41
2.5.1. Fase Inicial de Gabinete 41
2.5.1.1. Cobertura y uso de la tierra 41
2.5.1.2. Recurso hídrico 41
2.5.1.3. Suelos y tierras 41
2.3.1.4. Geología 42
2.5.2. Fase de Campo 42
2.5.2.1. Cobertura y uso de la tierra 42
2.5.2.2. Recurso hídrico 42
2.5.2.3. Entrevistas sobre uso del recurso forestal 42
2.5.3. Fase Final de Gabinete 42
2.5.3.1. Cobertura y uso de la tierra 43
2.5.3.2. Descripción de los factores que contribuyen al cambio de uso de la tierra, particularmente el agropecuario, el avance de la urbanización y el aprovechamiento del bosque……43
2.6. Resultados y Discusión 44
2.6.1. Descripción de los factores que contribuyen al cambio de uso de la tierra, particularmente el agropecuario, el avance de la urbanización y el aprovechamiento del bosque. 44
2.6.1.1. Factor agropecuario 44
2.6.1.2. Avance de la urbanización 45
2.6.1.3. Aprovechamiento del bosque 46
2.6.1.4. Discusión de resultados 47

CONTENIDO PÁGINA

2.6.2. Cuantificación de la tasa de cambio en hectáreas y porcentual para los tres tipos principales de uso de la tierra (urbanización, agropecuario y forestal) para el período de estudio.....48
2.6.2.1. Discusión de resultados..... 53
2.7. Conclusiones 54
2.8. Recomendaciones..... 55
2.9. Bibliografía..... 57
2.10. Anexos 59
Anexo 1..... 60
Anexo 2..... 61
Anexo 3..... 62

CAPITULO III INFORME DE SERVICIOS REALIZADOS EN LA ALDEA CHOACORRAL, SAN LUCAS SACATEPÉQUEZ, SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C. A. 63

3.1. Presentación..... 64
3.2. Servicio 1: Capacitaciones 65
3.3. Servicio 2: Establecimiento de un vivero forestal escolar 71
3.4. Servicio 3: Descripción y cuantificación desechos sólidos generados por la población de la Aldea Choacorral, San Lucas Sacatepéquez, Sacatepéquez. 74
3.5. Servicio 4: Elaboración del estudio técnico de la Aldea Choacorral, San Lucas Sacatepéquez, Sacatepéquez. 78
3.5.5. Bibliografía 80

INDICE DE FIGURAS

FIGURA PÁGINA

Figura 1 Ubicación política de la aldea Choacorral. 3
Figura 2 Rangos de gastos e ingresos mensuales familiares. 7
Figura 3 Nivel de escolaridad de la aldea Choacorral. 8
Figura 4 Climadiagrama de la estación Suiza Contenta. 30
Figura 5 Mapa de tierras de captación y regulación hídrica de la aldea Choacorral. 32
Figura 6 Mapa de ríos de la aldea Choacorral. 34
Figura 7 Mapa geológico de la aldea Choacorral. 37
Figura 8 Mapa de serie de suelos de la aldea Choacorral. 39
Figura 9 Mapa de uso de la tierra de la aldea Choacorral año 1,991. 50
Figura 10 Mapa de uso de la tierra de la aldea Choacorral año 2,009. 52
Figura 11. Presentación de ejemplos..... 67
Figura 12. Maestros capacitados 67
Figura 13. Presentación a estudiantes. 68
Figura 14. Niños con candeleros elaborados. 69
Figura 15. Capacitación a población. 70
Figura 16. Explicación de la presentación. 70
Figura 17. Niños realizando la siembra. 72
Figura 18. Bandeja con semillas. 72

FIGURA PÁGINA

Figura 19. Niños listos para trasplantar 73
Figura 20. Niña trasplantando 73
Figura 21. Cantidad y tipo de desechos sólidos producidos en Choacorral. 76
Figura 22. Disposición de desechos sólidos en Choacorral. 76

INDICE DE CUADROS

CUADRO PÁGINA

Cuadro 1 Coordenadas UTM, Datum WGS 1984, Zona 15 Norte, de la aldea Choacorral 4
Cuadro 2 Número de alumnos por nivel educativo. 9
Cuadro 3 Número de alumnos por grado INEB-Telesecundaria. 9
Cuadro 4 Coordenadas UTM, Datum WGS 1984, Zona 15 N, de la aldea Choacorral 29
Cuadro 5 Nacimientos de agua. 35
Cuadro 6 Pozos de la Aldea Choacorral. 36
Cuadro 7 Tipo y tamaño de las unidades de uso de la tierra de la aldea Choacorral de los años 1,991 y 2,009. 48
Cuadro 8 Dinámica de la cobertura forestal de Choacorral 1,991- 2,009. 53
Cuadro 9A Datos de lluvia en milímetros de la Estación Suiza Contenta. 61
Cuadro 10A Datos de temperatura (ºC) de la Estación Suiza Contenta. 61
Cuadro 11A Dinámica de la Cobertura Forestal 1991/93 -2001 del departamento de Sacatepéquez. 62
Cuadro 12. Desechos sólidos generados en Choacorral 75
Cuadro 13. Coordenadas UTM de los basureros clandestinos. 77

DINÁMICA DE LA COBERTURA FORESTAL EN EL PERÍODO DE 1991 A 2009 Y SERVICIOS REALIZADOS EN LA ALDEA CHOACORRAL, SAN LUCAS SACATEPÉQUEZ, DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el periodo de agosto de 2009 a mayo de 2010, en tres fases: Diagnóstico, Investigación y Servicios, de las cuales consta el Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala. El Capítulo I consta de un Diagnostico General de la Aldea Choacorral, en el cual se recopiló información básica y general sobre la aldea.

Como un esfuerzo adicional al de recopilar la información existente de la aldea, se describió la situación de los pobladores y de los recursos naturales, así como la identificación de los principales problemas que afectan a los habitantes y los recursos naturales.

El Capítulo II, es la investigación titulada “Dinámica de la cobertura forestal de la aldea Choacorral, San Lucas Sacatepéquez, departamento de Sacatepéquez, en el periodo de 1991 a 2009”, la cual describe la situación de la cobertura forestal y su cambio durante ese periodo. Se describieron y analizaron los principales factores que contribuyen al cambio de uso de la tierra y se cuantificó la tasa de cambio en hectáreas y porcentual para el uso urbano, agropecuario y forestal.

Por último, se analizó cuánto han aumentado o disminuido en tamaño las distintas unidades de uso en la aldea, para comprender la dinámica de la cobertura forestal y definir, en base a valores de hectáreas, si existe o no deforestación y en qué grado.

El Capítulo III, es el Informe de Servicios realizados en la aldea Choacorral, en el cual se describen los cuatro servicios realizados con el apoyo y para la comunidad. Los diferentes actores, desde sus distintos espacios contribuyeron participando o acompañando cada una de las actividades y servicios elaborados.

CAPITULO I

DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA ALDEA CHOACORRAL, SAN LUCAS SACATEPÉQUEZ, DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C. A.

1.1. Presentación

En el departamento de Sacatepéquez se ubica el municipio de San Lucas Sacatepéquez, el cual cuenta con los caseríos Chicamán, Chichorín, El Manzanillo y San José. Las aldeas son: Choacorral, Buena Vista, Zorzoyá y Embaulada. La aldea Choacorral se encuentra al sur del área protegida Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux.

En el año 1997, con el fin de proteger y manejar la diversidad biológica del país, se declaró como área protegida, la Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux, mediante el Decreto 41-97. La Cordillera Alux brinda servicios ecológicos y funciones hidrológicas de infiltración, que permiten mantener los caudales de agua subterránea y superficial. Por ello ésta Reserva tiene gran influencia en las áreas aledañas.

La aldea Choacorral, cuenta con servicios de agua y luz, existe un puesto de salud, y cuenta con atención escolar preprimaria, primaria y básica. Se encuentra a 25.5 kilómetros de la Ciudad de Guatemala. La precipitación promedio anual es de 1265 mm, con una temperatura media anual de 19 grados centígrados y zona de vida Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical.

Los recursos naturales del área se ven amenazados por el avance de la urbanización, de la frontera agrícola, la explotación y uso irracional de los mismos; siendo una zona aledaña a una reserva forestal protectora de manantiales, es esencial proteger el recurso hídrico por medio de la protección del recurso forestal y con ello contribuir a la protección del recurso suelo conservando así el paisaje, la flora y fauna del lugar.

El presente diagnostico fue elaborado en el año 2009, como fase previa a la elaboración de la investigación dentro del ejercicio profesional supervisado. El propósito principal de su elaboración fue la recopilación y generación de información, así como la identificación de los principales problemas de la aldea Choacorral, de aquí surge el tema a investigar.

1.2. Marco referencial

1.2.1. Localización de la aldea

La aldea Choacorral se encuentra en el municipio de San Lucas Sacatepéquez, departamento de Sacatepéquez, aledaña a la Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux. (Figura 1).

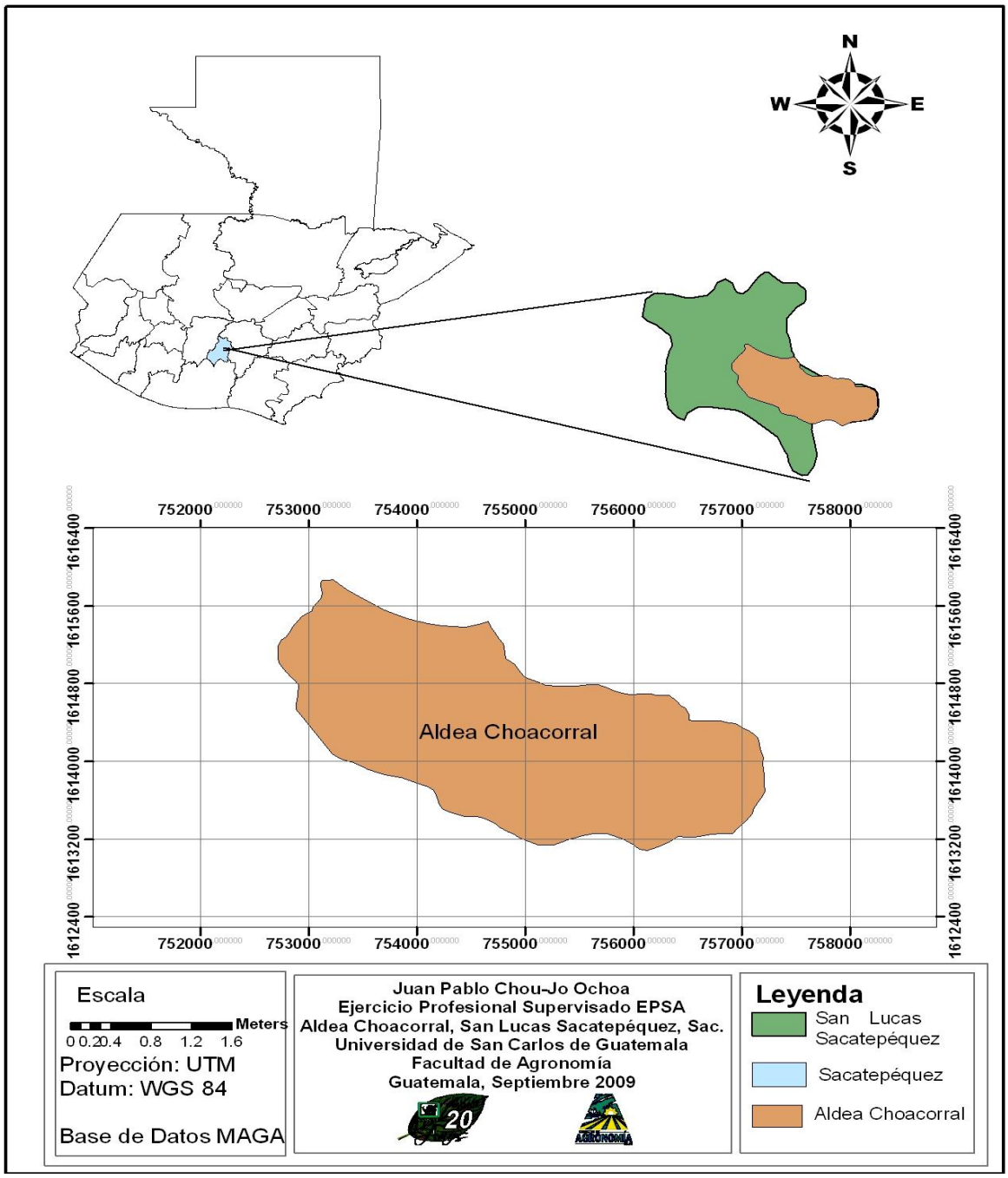

Figura 1 Ubicación política de la aldea Choacorral.

1.2.2. Ubicación geográfica y extensión territorial

La aldea Choacorral es una de las cuatro aldeas que pertenecen al municipio de San Lucas Sacatepéquez, del departamento de Sacatepéquez. (OMP 2008).

Se le puede ubicar en la hoja cartográfica Ciudad de Guatemala, escala 1:50,000 con número de referencia 2059 I, dentro de las coordenadas UTM que se presentan a continuación.

Cuadro 1 Coordenadas UTM, Datum WGS 1984, Zona 15 Norte, de la aldea Choacorral

Punto	Latitud (m)	Longitud (m)
N – E	1615408	754632
S – E	1613551	757591
S – O	1614608	752880
N - W	1615602	753340

Fuente: IGN 2000.

Tiene un área aproximada de 7.27 km^2 (727 ha). Las colindancias de la aldea son:

- Al Norte: Con la carretera Interamericana CA-1 (Ésta carretera es el límite entre Choacorral y la Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux).
- Al Sur: Con el Río San Lucas, con las aldeas Zorzoyá y La Embaulada de San Lucas Sacatepéquez.
- Al Este: Con Residenciales Labor de Castilla, aldea El Aguacate y Ciudad Satélite del municipio de Mixco, Ciudad Peronia de Villa Nueva, Guatemala.
- Al Oeste: Con los cantones Chiquel, Reforma y caserío San José de San Lucas Sacatepéquez.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Elaborar un diagnóstico general de la aldea Choacorral, San Lucas Sacatepéquez, Sacatepéquez.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Recopilar información existente de la aldea Choacorral.
- Describir la situación actual de los pobladores y de los recursos naturales.
- Identificar los principales problemas que afectan a los habitantes y a los recursos naturales de la aldea.

1.4. Metodología

1.4.1. Etapa Inicial de Gabinete

Se recopiló información general del área, ubicación geográfica, clima, suelos, zona de vida, etc. Así como los aspectos socioeconómicos. La información se recopiló en libros, plan maestro de la Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux, Oficina Municipal de Planificación de San Lucas Sacatepéquez.

1.4.2. Etapa de Campo

En esta etapa se realizó el reconocimiento del área, se verificó en campo la información recopilada en la fase de gabinete inicial. Con la ayuda personal de la Oficina de Catastro de la Municipalidad de San Lucas se ubicaron los límites de la aldea y se corroboraron con recorridos por el área.

Se entrevistó a pobladores sobre los aspectos socioeconómicos y se realizaron observaciones directas de las características biofísicas y ambientales. En esta fase también se visitó y se compartió sobre la actividad del Ejercicio Profesional Supervisado en el Instituto de Educación Básica Telesecundaria, la escuela Sara de La Hoz de Méndez Montenegro, Puesto de Salud y en Asamblea General de la aldea.

1.4.3. Etapa Final de Gabinete

Esta fase consistió en la integración, tabulación y análisis de la información recopilada en la fase inicial de gabinete y la fase de campo, para la elaboración del documento final de diagnóstico y se identificó la problemática principal de los pobladores y de los recursos naturales renovables de la aldea.

1.5. Resultados

1.5.1. Características socioeconómicas

1.5.1.1. Demografía

Según datos manejados por la Municipalidad de San Lucas Sacatepéquez, la aldea Choacorral tiene 7,000 habitantes. Y una densidad de población de 963 hab/km^2.

1.5.1.2. Nivel de ingreso económico

a. Población económicamente activa (PEA)

La población económicamente activa de la aldea es de aproximadamente 1,500 personas.

b. Ingresos

El nivel de ingreso mensual promedio está calculado entre Q. 450 y Q. 1,350. El 8% de las familias de la aldea tienen un ingreso mensual menor a Q. 450, el 40% posee ingresos en el rango de Q. 451 y Q. 900. Con menor porcentaje, 20%, están las familias que su ingreso mensual está entre Q. 901 y Q. 1,350. Por último están las familias que poseen ingresos mayores a Q. 1,350 al mes, con 32%.

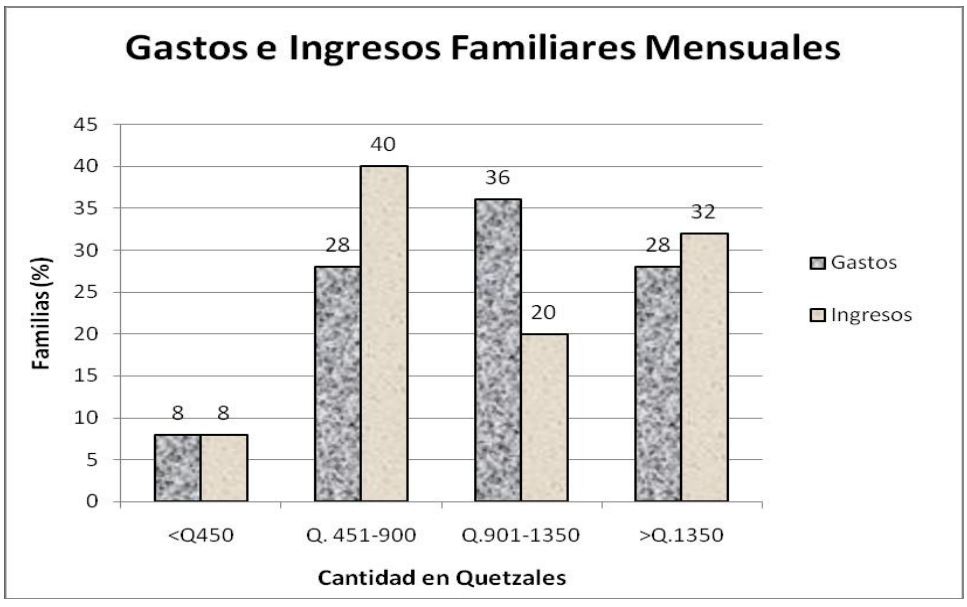

Figura 2 Rangos de gastos e ingresos mensuales familiares.
Fuente: Elaboración propia, datos entrevista a pobladores año 2009.

c. Gastos

El gasto mensual por familia se distribuye de la siguiente manera: el 8% de las familias gastan menos de Q 450 al mes. El 28% de las familias gastan entre Q. 451 y Q. 900 al mes, el 36% gasta entre Q. 901 y Q. 1,350 al mes. El 28% de las familias gasta más de Q. 1,350 al mes. Los gastos son para la compra de alimentos, vestido, zapatos, pasajes de bus y otros artículos de primera necesidad.

1.5.1.3. Vivienda

a. Total de viviendas

Para el año 2005, el total de viviendas dentro de la aldea era de 812 casas.

1.5.1.4. Educación

a. Alfabetismo

El 70% de la población de la aldea es alfabeta, y el 30% analfabeta (INE 2002).

b. Nivel de escolaridad

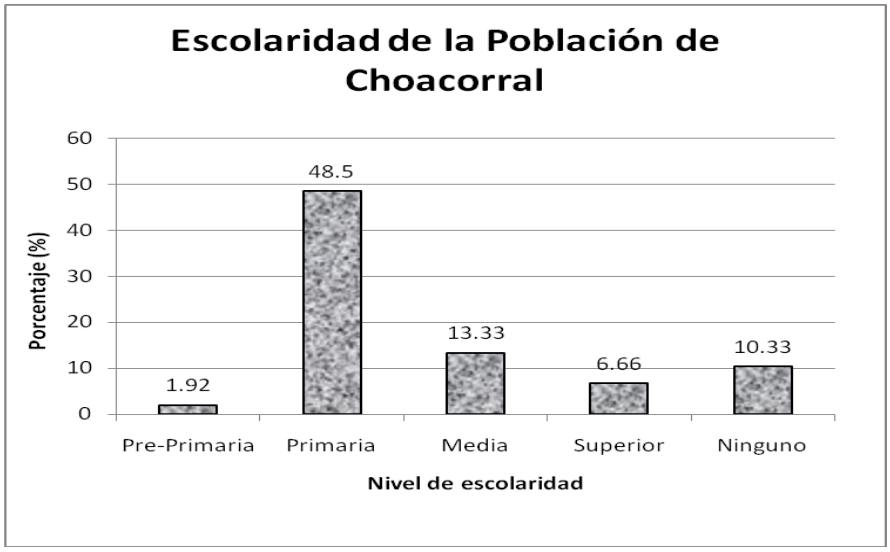

Figura 3 Nivel de escolaridad de la aldea Choacorral.
Fuente: INE 2002.

c. Atención escolar

En la aldea está ubicada la Escuela Rural Mixta Sara de La Hoz de Méndez Montenegro, que atiende a los niños de preprimaria y primaria. Para preprimaria cuenta con cuatro secciones, dos de niños de 5 años y dos de niños de 6 años de edad. En cuanto a la primaria cuenta con todos los grados, para primero primaria se tiene tres secciones. Y para los grados de segundo a sexto primaria se tiene dos secciones por grado, cada sección tiene un maestro. En cuanto a servicios la Escuela cuenta con energía eléctrica y agua, así como servicios sanitarios.

Cuadro 2 Número de alumnos por nivel educativo.

Escuela Rural Mixta Sara de La Hoz de Méndez Montenegro			
Nivel	**Niños**	**Niñas**	**Subtotal**
PAIN	7	18	25
Preprimaria	42	40	92
Primaria	196	183	379
TOTAL	**245**	**241**	**496**

Fuente: Dirección de la Escuela Rural Mixta Sara de La Hoz de Méndez Montenegro.

También se cuenta con el Proyecto de Atención Integral –PAIN-, el cual atiende a niños menores de 4 años de edad y cuenta con una maestra que atiende a 25 niños en total. También existe el Instituto Nacional de Educación Básica Telesecundaria, el cual atiende a adolescentes en los grados de primero, segundo y tercero básico. Poseen un laboratorio de computación y en cada salón cuentan con un televisor y equipo audiovisual.

Cuadro 3 Número de alumnos por grado INEB-Telesecundaria.

Instituto de Educación Básica Telesecundaria			
Grado	**Hombres**	**Mujeres**	**Subtotal**
Primero	22	19	41
Segundo	9	15	24
Tercero	8	12	20
TOTAL	**39**	**46**	**85**

Fuente: Base de datos INEB-Telesecundaria.

1.5.1.5. Religión

En la aldea existen aproximadamente ocho iglesias evangélicas y una capilla católica.

1.5.1.6. Migraciones

Nueve personas han emigrado hacia los Estados Unidos de América en busca de mejores condiciones de vida y mayor oportunidad laboral.

1.5.1.7. Salud

En la aldea está ubicado un Puesto de Salud, por lo que los pobladores tienen acceso a los servicios de 8:00 a 13:00 horas, brindados por una doctora y una enfermera. Actualmente se atienden aproximadamente veinticinco personas al día, de lunes a viernes.

a. Principales enfermedades

Según los datos proporcionados por el Puesto de Salud de la aldea en la consulta general de los meses de enero a junio de 2009, las principales enfermedades fueron: respiratorias y de la piel, parasitismo, hipertensión arterial, diabetes, gastritis, lumbago, flujo vaginal, conjuntivitis y diarrea.

b. Morbilidad materna

Las principales enfermedades que presentan las madres son: infección urinaria, enfermedades respiratorias, anemia, gastritis y parasitismo. Basados en la consulta general de enero a junio de 2009.

1.5.1.8. Organización Social

a. COCODE

En la aldea está el Concejo Comunitario de Desarrollo, es la máxima autoridad de la comunidad reconocida por la municipalidad de San Lucas Sacatepéquez, los miembros ocupan el cargo por un periodo de dos años, son electos por los pobladores de la aldea y son el medio de información y de control de la comunidad. Se realizan Asambleas Generales para tomar decisiones que afecten a la aldea. Los miembros son:

Presidente: Victoriano Juárez Orellana
Vicepresidente: Raúl Mauricio Molina Valenzuela
Tesorero: Ricardo Antonio Ramírez Monzón
Secretaria: Ana Leticia González Flores
Vocal I: Lesbia Imelda Ramírez
Vocal II: Cesar Flores
Vocal III: Eduardo Flores
Vocal IV: Cloaldo Bladimir Rosales
Vocal V: Edvin Adilio Ramírez
Vocal VI: Hugo Irlando Ramírez
Vocal VII: Luís Eduardo Hernández

b. Fundación Cristiana para Niños y Ancianos "Asociación Niños San Gaspar"

Esta fundación da becas de estudio, además se apadrina a niños. Para los niños apadrinados el requisito es que las madres estén pendientes de las reuniones y cada mes se les da víveres.

1.5.1.9. Comunicación y vías de acceso

a. Carretera de acceso

Desde la Ciudad de Guatemala se toma la carretera Interamericana (CA-1) hasta el km. 25.5, se toma el retorno a la izquierda y luego se cruza a la derecha hacia la aldea Choacorral.

b. Transporte

Desde la Ciudad de Guatemala es posible llegar a la aldea tomando los buses del servicio extraurbano, que se dirigen a la Antigua Guatemala, Chimaltenango, Quiché, Santiago Sacatepéquez, etc. Estos cobran Q. 5 hasta el km. 25.5. De la carretera se puede abordar un mototaxi y 3 microbuses que tienen un recorrido establecido por la aldea, las tarifas van desde Q. 2.50 en adelante, dependiendo de la distancia recorrida. Los microbuses tienen un recorrido de la aldea a la cabecera municipal de San Lucas Sacatepéquez y viceversa, por el que cobran Q. 4.00.

c. Comunicación

Algunas familias cuentan con línea telefónica en sus hogares. La señal de telefonía celular en general es buena, existen algunos lugares en donde es limitada. Además hay cinco teléfonos públicos monederos, de los cuales solo uno se encuentra en buen estado.

1.5.1.10. Cultivos de subsistencia

En la aldea se siembra maíz y fríjol, en extensiones pequeñas (menos de 4 cuerdas). La producción sirve para consumo de las propias familias. Las técnicas de cultivo son manuales, se utiliza machete y azadón para la limpieza de cultivos.

1.5.1.11. Aspecto pecuario

Las familias poseen animales de corral, que los utilizan para su alimentación. Es posible observar, en mínima cantidad ganado vacuno.

1.5.1.12. Servicios

a. Agua

Según datos del Censo realizado por el Centro de Salud año 2005 los pobladores se abastecen de agua de la siguiente manera: de los Chocoyos 350 familias; El Cerro 75 familias; El Tancón 80 familias; pozo propio 162 familias; pozo comunitario 11 familias; pozo mecánico de la municipalidad 300 familias.

b. Energía eléctrica

La aldea cuenta con servicio de alumbrado público así como servicio a nivel domiciliar.

c. Drenaje

No existe sistema de drenaje en la aldea Choacorral.

1.5.1.13. Ecoturismo

Dentro de la aldea existe un área recreativa llamada Eco Jinayá, es un área de aproximadamente 8 manzanas donde se combina el descanso con la aventura, el cual cuenta con salón de usos múltiples, servicio de alimentación, cabañas para dormitorios, áreas verdes, camping, senderos, área para fogatas y un riachuelo natural. También ofrece canopy, rapel, viga y puentes colgantes. El costo de ingreso por persona es de Q. 50, si se desea utilizar el canopy, el costo de ingreso y el servicio es de Q. 125. El costo por persona para utilizar los dormitorios-cabañas es de Q. 50 por noche.

1.5.2. Aspectos biofísicos

1.5.2.1. Clima y zona de vida

a. Precipitación media anual: 1265 milímetros, la época de lluvias se inicia a partir del mes de mayo y finaliza en el mes de octubre.
b. Temperatura media: 19 grados centígrados.
c. Humedad relativa media anual: 78%
d. Evapotranspiración media anual de 830 milímetros.

De acuerdo con la clasificación de zonas de vida a nivel de reconocimiento la república de Guatemala, la aldea Choacorral corresponde al Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical (Bh-Mb) (De La Cruz 1982).

Según el sistema de Thornthwaite es templado, con invierno benigno, húmedo y estación seca. En el área se definen dos épocas: la seca, de noviembre a abril, y la lluviosa de mayo a octubre.

1.5.2.2. Geología

La aldea Choacorral se ubica dentro de dos formaciones geológicas, una es Qt: tephra, pómez gris a blanco y ceniza gris a negra interestratificada con paleosols. La otra formación es Qtd: tephra interestratificada con diamictones pomáceos y sedimentos fluvio-lacustres. Ambas formaciones pertenecen al período Cuaternario (IGN 1997).

1.5.2.3. Suelos

Los suelos de la aldea Choacorral, de acuerdo a la Clasificación de a nivel de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala (Simmons et al, 1959), pertenecen a los suelos de la Altiplanicie Central y al subgrupo de suelos profundos sobre materiales volcánicos a mediana altitud. A nivel de serie, pertenecen a la serie Cauqué, los

cuales se caracterizan por ser suelos profundos, bien drenados, desarrollados sobre ceniza volcánica pomácea firme y gruesa. Los relieves se caracterizan por ser escarpados en combinación con superficies onduladas y casi planas.

El suelo superficial a una profundidad de 15 centímetros es franco o franco-arcillo-arenoso, friable de color café oscuro, con un alto contenido de humus y estructura granular fina. A profundidades de 50 centímetros hasta más de un metro, la estructura es granular suave y con un valor de pH de 6.0. El material parental es pómez gruesa cementada, de color casi blanco; en algunos lugares se encuentra sin descomponer y en otros, está intemperizada a más de tres metros de profundidad.

La textura franco arcillo-arenosa y la estructura de bloques, contribuyen a que estos suelos presenten buenas condiciones de drenaje y permitan una buena infiltración, situación que favorece la percolación hacia los mantos acuíferos.

El subsuelo es de consistencia friable, su textura es franco-arcillosa, tiene un espesor aproximado en el rango de 60 a 70 centímetros. En cuanto al drenaje, es regular. El suelo es altamente fértil pero tiene un alto peligro de erosión (Vides Alvarado 1984).

1.5.2.4. Recurso hídrico

La aldea Choacorral forma parte de la microcuenca del río San Lucas, que pertenece a la subcuenca del Lago de Amatitlán, dentro de la cuenca del río María Linda, la cual pertenece a la Vertiente del Pacífico (AMSA s.f.).

En el límite sur de la aldea, está el cauce del río San Lucas. Dentro de la aldea hay un pequeño río llamado Las Vigas, ambos poseen niveles de contaminación altos. La deposición de desechos sólidos y líquidos aguas arriba hace que, cuando el río San Lucas pasa por la aldea, sus aguas sean inutilizables por los pobladores.

De acuerdo con miembros del Consejo Comunitario de Desarrollo de la aldea, dentro de los límites de la misma se han contabilizado veinticuatro fuentes de agua pero actualmente no se cuenta con información de sus caudales.

1.5.2.5. Vegetación

El bosque latifoliado, sobresalen el género *Quercus* (Encino) y *Alnus* (Ilámo), acompañadas por las especies *Trema micrantha* (Capulín)*, Bocconia arbórea* (Sangre de Chucho), *Prunus capulí* (Cerezo)*, Ostria virginiana* var. *Guatemalensis* (Aliso blanco) *y Arbutus xalapensis* (Madroño), entre otras (CONAP 2009).

El bosque de coníferas, está compuesto principalmente por *Pinus maximinoi* (Pino candelillo), y en menor abundancia por *Pinus oocarpa* (Pino ocote)*, Pinus pseudostrobus* (Pino triste)*, Pinus montezumae y Cupressus lusitánica* (Ciprés). Otras especies que se encuentran en este tipo de bosque, pertenecen al género *Quercus*, siendo estas: *Quercus acatenanguensis, Quercus brachystachys, Quercus conspersa, Quercus peduncularis, Quercus pilicaulis, Quercus skinneri y Quercus tristis* (CONAP 2009).

En el bosque Mixto, se encuentran las especies del género *Quercus* y *Alnus*, con escasa presencia de especies del género *Pinus*. Otros géneros presentes son: *Ostrya* y *Carpinus* (CONAP, 2009).

1.5.2.6. Fauna

Dentro de la avifauna de la región destacan, el gavilán (*Buteo* spp.), zopilote negro (*Coragyps atratus*), paloma (*Leptotila verreauxi*), coronadito (*Zonothicria carpensis*), clarinero o zanate (*Cassidix mexicanus*), chorcha (*Icterus gálbula*), pájaro carpintero (*Melanerpes* spp.), chocoyo (*Aratinga holochlora*) (CONAP 2009).

Los mamíferos más importantes de la región son armadillo (*Dasypus novemcinctus*), tacuazín (*Didelphis* spp.), taltuza (*Orthogeomys hispidus*), conejo de monte (*Sylvilagus*

floridianus), ardilla (*Sciurus variegatoides*), murciélago de la fruta (*Artibeus jamaicensis*) (CONAP 2009).

1.5.3. Análisis de la problemática

Los principales problemas identificados son:

a. Economía

- Bajos salarios
- Falta de empleo
- Baja calidad de vida

b. Educación

- Sobrepoblación en la Escuela Primaria Sara de La Hoz de Méndez Montenegro e infraestructura deficiente para atender a los estudiantes.

c. Infraestructura y servicios

- Algunas viviendas son elaboradas completamente de lámina.
- Falta de drenaje en toda la aldea.

d. Bosque

- Deforestación.
- Avance de la urbanización.

e. Suelo

- Deposición inadecuada de desechos sólidos.

f. Agua

- Contaminación del agua superficial, por desechos sólidos y líquidos.

1.6. Conclusiones

- La aldea Choacorral pertenece al municipio de San Lucas Sacatepéquez, departamento de Sacatepéquez, cuenta con 7.27 kilómetros cuadrados. Se localiza en el kilometro 25 de la carretera Interamericana CA-1 al occidente del país.

- El área en estudio pertenece a la microcuenca del río San Lucas, Subcuenca del Lago de Amatitlán y a la Cuenca del río María Linda, dentro de la vertiente del Océano Pacífico.

- Por su ubicación a nivel de cuenca, por su cercanía a la ciudad de Guatemala, por los problemas de deforestación y avance de la urbanización, es necesario realizar un estudio de la cobertura boscosa de la aldea, que permita determinar el cambio que este recurso ha tenido y los factores que lo han provocado.

1.7 Bibliografía

1. AMSA (Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y el Lago de Amatitlán, GT). s.f. La cuenca y el lago de Amatitlán: nivel superior. Guatemala, Piedra Santa. 32 p.

2. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 2009. Propuesta de plan maestro: reserva forestal protectora de manantiales Cordillera Alux. Guatemala. 166 p.

3. Cruz S, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.

4. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1977. Mapa geológico de Guatemala: hoja Ciudad de Guatemala, no. 2059 I G. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.

5. _____. 2000. Mapa topográfico de Guatemala: hoja Ciudad de Guatemala, no. 2059 I. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.

6. INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2002. Cuadros de población del censo nacional XI de población y VI de habitación de la república de Guatemala. Guatemala. 1 CD.

7. OMP (Oficina Municipal de Planificación, San Lucas Sacatepéquez, GT). 2008. Monografía de San Lucas Sacatepéquez. Sacatepéquez. Municipalidad de San Lucas Sacatepéquez. 18 p.

8. Simmons, C; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación a nivel de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José De Pineda Ibarra. 1000 p.

9. Vides Alvarado, LA. 1984. Determinación de la época crítica de competencia malezas vrs. cultivo de brócoli (*Brassica oleracea* var itálica) y su incidencia en el rendimiento, en la aldea Choacorral, San Lucas Sacatepéquez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 79 p.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO DE DOCUMENTACION E INFORMACION AGRICOLA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Vo. Bo. Rolando Barrios

CAPITULO II

DINÁMICA DE LA COBERTURA FORESTAL DE LA ALDEA CHOACORRAL, SAN LUCAS SACATEPÉQUEZ, DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ, EN EL PERIÓDO DE 1991 A 2009

DYNAMICS OF COVER FOREST IN THE VILLAGE CHOACORRAL, SAN LUCAS SACATEPÉQUEZ, SACATEPÉQUEZ, IN THE PERIOD 1991 TO 2009

2.1. Presentación

La aldea Choacorral, está situada en el municipio de San Lucas Sacatepéquez, en el departamento de Sacatepéquez. Se encuentra al Norte del Río San Lucas y geográficamente se localiza en las siguientes coordenadas: 14º 35´ 12´´ latitud Norte y 90º 37´ 54´´ longitud Oeste. Se puede ubicar en la hoja topográfica Ciudad de Guatemala 2059 I, escala 1:50,000.

De acuerdo con la Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento de De la Cruz, Choacorral se encuentra dentro de la zona de vida Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical, con una precipitación promedio anual de 1265 mm, temperatura promedio de 19 ºC, humedad relativa media anual de 78% y evapotranspiración media anual de 830 mm.

La aldea es zona aledaña a la Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux. En el Decreto 41-97, de declaratoria de La Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux, se destaca en el último considerando, la importancia de la Cordillera Alux, como una reserva boscosa cercana a la ciudad metropolitana, y brinda funciones hidrológicas de infiltración, que permiten mantener los caudales de agua subterránea y superficial, así como la regulación del clima del área metropolitana (CONAP 2010).

Además, la Cordillera Alux, presenta áreas con cobertura natural, en buen porcentaje de su extensión; es parte de la cabecera de cuencas de los ríos Motagua y María Linda, y es la principal zona de recarga hídrica de los mantos acuíferos del valle de la ciudad de Guatemala, funcionando como marco natural y belleza escénica, para los pueblos aledaños a la misma (CONAP 2010).

El recurso forestal juega un papel en la sostenibilidad del recurso hídrico, del suelo y del aire, particularmente es regulador de ciclos hidrológicos locales y protector del suelo, permite la infiltración de agua y así disminuye la cantidad de escorrentía superficial que causa la erosión hídrica del suelo. En ese sentido, es de suma importancia conocer la dinámica que ha tenido la cobertura forestal en la aldea Choacorral.

El presente estudio se llevó a cabo del mes de agosto de 2009 al mes de mayo de 2010, en el cual se describen y analizan, primordialmente, los factores que contribuyen al cambio de uso de la tierra, tales como el factor agropecuario, el avance de la urbanización y el aprovechamiento del bosque.

Para determinar y establecer la dinámica de la cobertura forestal de la aldea Choacorral, en el periodo de 1991 a 2009, se cuantificó la tasa de cambio en hectáreas y porcentualmente para los tres tipos principales de uso de la tierra: urbano, agropecuario y forestal. Obteniendo así qué unidades han aumentado o disminuido, y a costa de qué unidades lo han hecho, y con ello se determinó qué dinámica ha tenido la masa boscosa.

2.2. Definición del Problema y Justificación del Estudio

De acuerdo con la Política Forestal de Guatemala (MAGA et al. 1999), en el país, el avance de la frontera agropecuaria y la pérdida de bosque natural se debe a dos factores: primero, la pasada política agraria reconocía al bosque natural como tierra ociosa, lo cual provocó la pérdida de gran superficie arbórea. Segundo, es que el mercado actual no reconoce el valor ambiental de los bosques, propiciando sub-valuación de dichos productos y favoreciendo cambios de cobertura, de forestal hacia otras actividades económicas, aparentemente más rentables en el corto plazo. El problema del avance de la frontera agrícola es vinculante con el fenómeno social del crecimiento de la población, que por un lado demanda tierras para cultivar y también una fuente energética como lo es la leña.

La aldea Choacorral es zona aledaña a la Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux, la cual ocupa un área de aproximadamente 53 km^2, dentro de los cuales en un 46% existe bosque natural con predominancia de especies del género *Pinus* y *Quercus* (CONAP 2010).

Dentro de los límites de la aldea existen varias fuentes de agua, algunas de ellas abastecen a gran parte de la población, quienes utilizan este recurso natural para satisfacer sus necesidades principales de aseo y consumo.

Debido a ello es necesario conocer la situación del recurso forestal en la aldea, particularmente la problemática que surge del uso de leña como combustible para la cocción de alimentos y calefacción, y la pérdida de áreas naturales boscosas por un crecimiento poblacional que provoca el cambio de uso de la tierra. Con esto se hace necesario realizar un análisis sobre la dinámica de la cobertura forestal para conocer su comportamiento en los últimos años y de esta manera poder entender y emprender las acciones necesarias para la formulación de planes de manejo que den sostenibilidad al recurso forestal, el cual influye directamente en la conservación del suelo, flora, fauna y la regulación del ciclo hidrológico local.

2.3. Marco Teórico

2.3.1. Marco Conceptual

2.3.1.1. Pérdida de la cobertura forestal

Los datos sobre uso potencial de la tierra indican que el suelo de Guatemala tiene una vocación eminentemente forestal. Sin embargo la permanencia de una agricultura de subsistencia y su incremento debido a factores tales como el crecimiento poblacional, la desigualdad e inseguridad en la tenencia de la tierra, la pobreza y la situación política de la década pasada, junto a otros cambios de uso del suelo (agricultura comercial, ganadería), a la dependencia de la leña como energético, a las talas ilícitas, así como a fenómenos naturales (incendios, plagas y enfermedades) han producido un acelerado y alarmante proceso de deforestación (Maldonado et al. 2002).

Adicionalmente a las amenazas citadas, en Guatemala los bosques no se han aprovechado adecuadamente, sino más bien explotado con un “criterio minero”, es decir, como si se tratara de un recurso natural no renovable, sin considerar que él mismo es capaz de producir bienes y servicios a perpetuidad. Se explota el recurso forestal sin considerar el rendimiento sostenido del mismo, y se destruyen extensas regiones boscosas para cambiar el uso de la tierra, sin que se aprovechen los productos que origina el descombre (Maldonado et al. 2002).

Como factor agravante a la deforestación se encuentra el interés, tanto estatal como privado, por el desarrollo agrícola, que ha incidido en políticas de colonización de tierras de vocación forestal. A este respecto, las instituciones encargadas de la colonización de tierras y del desarrollo agrícola han sido instrumentos de control político y han fomentado la habilitación de tierras de aptitud forestal, con el fin de cambiar el uso a sistemas de producción agrícola y pecuaria sin considerar la incorporación del componente arbóreo en las fincas a través del empleo de sistemas agroforestales y otro tipo de manejo de bosques (Maldonado et al. 2002).

La magnitud de la deforestación en Guatemala se reporta en el Informe del Estado Mundial de los Bosques, el cual indica que entre 1990 y 1995 la cobertura boscosa varió de 4, 253,000 a 3, 841,000 hectáreas, lo que representó una pérdida de 412,000 hectáreas en este período, es decir 82,000 anualmente. Con esas cifras se muestra que el país perdió en un período de 5 años casi el 10% de su cobertura forestal (FAO 1997).

En la aldea Choacorral, por la zona de vida en la que se encuentra, Bosque húmedo montano bajo subtropical, las especies arbóreas predominantes son *Quercus* y *Pinus*. De acuerdo con el Perfil Ambiental de Guatemala del año 2006, "la crisis energética de los últimos años, acontecida como resultado del incremento en los precios de los derivados del petróleo, se tradujo en una alta demanda de especies de alto valor calórico del género *Quercus* (más de un millón de metros cúbicos), coníferas y especies de bosques mixtos".

2.3.1.2. Causas del cambio

De acuerdo con Maldonado, con 11 millones de habitantes, Guatemala es el país más poblado de Centroamérica, y con 101 habitantes por kilómetro cuadrado, el que tiene la más alta densidad de población después de El Salvador. El 60% de su población es rural, lo que explica la dependencia de la agricultura de subsistencia y el uso de la leña como fuente de energética (IARNA et al. 2006).

Junto al crecimiento poblacional y a los problemas relacionados con la tenencia de la tierra (concentración, carencia e inseguridad), la pobreza rural se constituye en otro de los factores que favorecen el avance de la frontera agrícola, tanto localmente, al ampliar las áreas destinadas para cultivos, como por causa de colonizaciones espontáneas a las regiones boscosas del norte de Alta Verapaz y Petén, departamentos que han tenido la más alta tasa de deforestación (IARNA et al. 2006).

En contraposición a la agricultura de subsistencia, se encuentra la segunda causa de deforestación a nivel nacional: la expansión ganadera. Ésta, al igual que la agricultura comercial, tiene condiciones muy distintas a la agricultura de subsistencia y se concentra

en el sector socioeconómico que posee la mayor parte de tierras agrícolas. El avance de la frontera agrícola por la expansión ganadera, así como por la agricultura comercial, se debe a las condiciones favorables de los productos de exportación en los mercados internacionales, como ocurre con la carne vacuna, y se encuentra favorecido por la expansión de la propiedad latifundista, las disponibilidades de créditos y el mejoramiento de las comunicaciones y vías de acceso (IARNA et al. 2006).

Si bien la principal causa de deforestación en extensión en Guatemala es el avance de la frontera agrícola, como se ha demostrado anteriormente, la dependencia energética en la leña hace que su consumo se convierta en la principal causa de extracción, medida en volumen. En el país se consumen más de 13 millones de metros cúbicos de leña anualmente. El volumen de leña usada es mayor al doble de lo que se pierde por causa de la colonización (IARNA et al. 2006).

Finalmente se encuentran las causas de pérdida de la cobertura forestal relacionadas con fenómenos naturales sean éstos espontáneos o provocados. Los incendios forestales, en los cuales existe intervención humana más que generación espontánea, así como las plagas y enfermedades.

La causa principal de la deforestación ha sido la sustitución del bosque para realizar actividades agrícolas y pecuarias. Entre los principales factores impulsores están: 1) la cultura agrícola y la ausencia de una cultura forestal, 2) las políticas públicas con énfasis en el desarrollo agropecuario, 3) las condiciones macroeconómicas desfavorables para la actividad forestal, 4) la ausencia de empleo en el área rural, y 5) crecimiento desordenado de las zonas urbanas y asentamientos humanos; además los incendios forestales, el pastoreo no controlado en bosques, la tala ilícita y el alto consumo de leña (IARNA et al. 2006).

2.3.1.3. ¿Por qué se pierden los bosques?

Según la Síntesis del Perfil Ambiental de Guatemala del año 2006 (URL et al. 2006), existe un consenso generalizado en torno a que la causa principal de la pérdida de los bosques en Guatemala es la deforestación. Se estima que en el país se han perdido el 50% de los bosques que existían en 1950. Históricamente este proceso ha estado asociado a la sustitución del bosque para el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias.

Las evaluaciones recientes indican que en Guatemala se pierden anualmente 54,000 hectáreas; para tener una mejor idea de la dimensión de lo que se pierde esta cifra equivale a 275 campos de fútbol por día.

Las causas de estos cambios han variado a lo largo del tiempo y en la actualidad se considera que estas causas pueden agruparse en: 1) la ausencia de empleo en el área rural; 2) la cultura agrícola y la ausencia de una cultura forestal; 3) políticas públicas orientadas exclusivamente al desarrollo agropecuario; y 4) las complicadas condiciones financieras para la actividad forestal.

2.3.1.4. Utilización de leña

La leña constituye uno de los principales beneficios que la sociedad obtiene de los bosques, el consumo anual de leña en el país es de 20.6 millones de metros cúbicos, a razón de 1 a 3.5 m^3/habitante/año. Para el año 2006 en el departamento de Sacatepéquez había 183,420 personas que utilizaban un total de 223,102 m^3 leña, a razón de 1.2 m^3/habitante/año (URL 2009).

2.3.1.5. Dinámica de la cobertura forestal de Sacatepéquez

El departamento de Sacatepéquez en 1,991 contaba con 23,974 hectáreas de bosque. Para el año 2,001 se reportó una cobertura forestal de 24,974 hectáreas.

Se pudo determinar que durante el período 1,991-2,001, hubo una ganancia de 1,494 hectáreas de bosque, a pesar que durante ese mismo período se perdieron 1,422 hectáreas; la ganancia neta por lo tanto fue de 72 hectáreas de bosque.

En el departamento de Sacatepéquez no existe deforestación, al contrario, se determinó que durante el período se regeneraron 72 hectáreas, equivalentes al 0.30% con respecto al bosque que existía en 1,991. Esto equivale a una tasa de regeneración anual de 7 hectáreas, equivalente al 0.03% del bosque de 1,991.

En el municipio de San Lucas Sacatepéquez, en el período de 1,991 a 2,001 hubo un aumento en la cobertura forestal de 16 hectáreas, que constituye un 1.14% de aumento. Y para ese mismo período hubo una tasa de aumento a razón de 1 ha/año, lo que significa 0.11% de aumento anual (UVG 2006).

2.3.1.6. Avance de la frontera urbana

La frontera urbana forma un halo de paisaje periurbano que rodea la tierra urbana consolidada. En estos sistemas de transición entre lo urbano y lo rural, y entre lo agrícola y lo natural, quedan fragmentos de los ecosistemas nativos, entremezclados con las celdas antropogénicas, pero se ha reducido la biodiversidad natural y se han destruido los controles homeostáticos naturales. Los cambios más dramáticos y más rápidos del paisaje se producen en las fronteras urbana y agropecuaria. El avance de estas fronteras y la construcción de grandes obras de infraestructura son los responsables del gran dinamismo de los cambios de uso de la tierra (Matteucchi y Morelo 2001).

2.3.2. Marco Referencial

2.3.2.1. Localización

La aldea Choacorral se encuentra en el municipio de San Lucas Sacatepéquez, departamento de Sacatepéquez, aledaña a la Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux. Es una de las cuatro aldeas que pertenecen al municipio de San Lucas Sacatepéquez, del departamento de Sacatepéquez (OMP 2008).

Se puede ubicar en la hoja cartográfica escala 1:50,000 de Ciudad de Guatemala con número de referencia 2059 I, dentro de las coordenadas UTM que se presentan a continuación (Ver Cuadro 4).

Cuadro 4 Coordenadas UTM, Datum WGS 1984, Zona 15 N, de la aldea Choacorral

Punto	Latitud (m)	Longitud (m)
N – E	1615408	754632
S – E	1613551	757591
S – O	1614608	752880
N – W	1615602	753340

Fuente: IGN 2000.

Tiene un área aproximada de 7.27 km^2 (727 ha). Las colindancias de la aldea son:

- Al Norte: Con la carretera Interamericana CA-1 (Esta carretera es el límite entre Choacorral y la Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux).
- Al Sur: Con el Río San Lucas y las aldeas Zorzoyá y La Embaulada, de San Lucas Sacatepéquez.
- Al Este: Con Residenciales Labor de Castilla, aldea El Aguacate y Ciudad Satélite del municipio de Mixco y Ciudad Peronia de Villa Nueva, Guatemala.
- Al Oeste: Con los cantones Chiquel y Reforma, caserío San José de San Lucas Sacatepéquez.

Para llegar a la aldea desde la Ciudad de Guatemala, se toma la carretera Interamericana (CA-1) hasta el kilómetro 25.5, en este punto, se toma el retorno a la izquierda y luego existen dos entradas a la derecha hacia Choacorral.

2.3.2.2. Clima

De acuerdo con el sistema Thornthwaite el clima del área es templado, con invierno benigno, húmedo y estación seca. En el área se definen dos épocas: La época seca, de noviembre a abril, y la lluviosa de mayo a octubre (Ver Figura 4). La temperatura media anual es de 18º C. La precipitación media anual es 1265 mm. El mes más copioso es junio (275 mm). La evapotranspiración promedio anual es de 830 mm y la humedad relativa media anual es 78%.

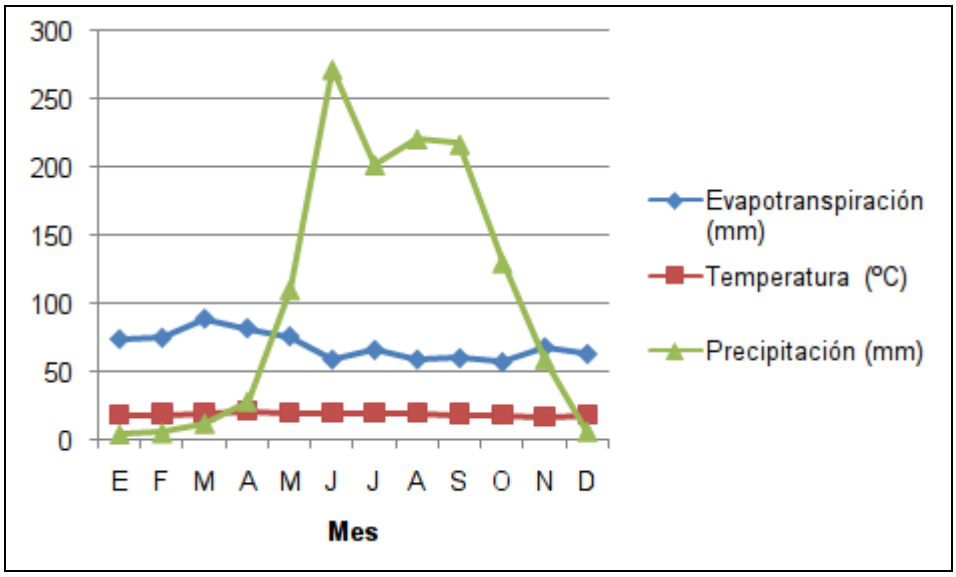

Figura 4 Climadiagrama de la estación Suiza Contenta.

Fuente: INSIVUMEH 2009.

2.3.2.3. Zona de Vida

De acuerdo a la Clasificación de Zonas de Vida de Guatemala (De La Cruz 1982), el área de Choacorral corresponde al Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical (Bh-Mb). Las

principales especies arbóreas indicadoras de esta zona de vida son los Encinos (*Quercus conspersa, Quercus tristis, Quercus brachistachys*), asociados generalmente con algunas especies de Pino (*Pinus pseudostrobus, Pinus maximinoi*), razón por la cual se denominan “Bosques de Pino-Encino”.

2.3.2.4. Cuencas, hidrología y recarga hídrica

De acuerdo con el mapa de las Cuencas de los Ríos María Linda, Paso Hondo y Los Esclavos (MAGA e IGN 2004), la aldea Choacorral se encuentra dentro de la Cuenca del Río María Linda, la cual tiene un área de 256,150.65 hectáreas, de las cuales 2,094.15 son parte del municipio de San Lucas Sacatepéquez. Esta cuenca incluye parte de los departamentos de Sacatepéquez (8,642.31 ha), Escuintla (126,199.04 ha), Guatemala (68,294.11 ha) y Santa Rosa (53,015.19 ha).

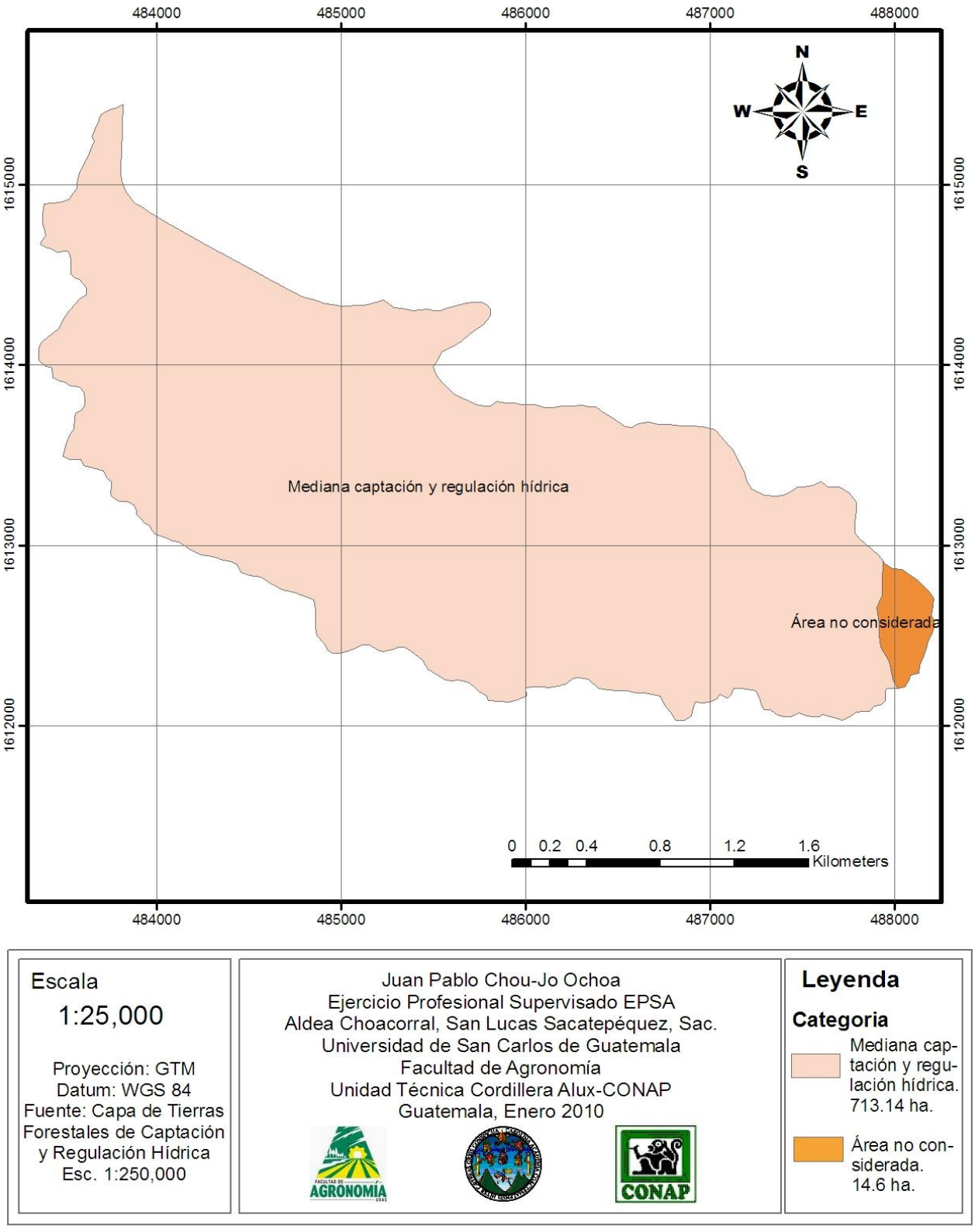

Figura 5 Mapa de tierras de captación y regulación hídrica de la aldea Choacorral.

Choacorral se encuentra en la subcuenca del Lago de Amatitlán y la microcuenca del río San Lucas (AMSA s.f.).En el límite Sur de la aldea, está el cauce del Río San Lucas. Además hay un pequeño río llamado Las Vigas, por medio de observación se determinó que ambos poseen altos niveles de contaminación. La deposición de desechos sólidos y líquidos aguas arriba hace que, cuando el río San Lucas pasa por la aldea, sus aguas sean inutilizables por los pobladores.

Según el mapa de tierras forestales de captación y regulación hídrica, alrededor de un 45.03% (1,048.76 hectáreas) de las tierras forestales del municipio de San Lucas Sacatepéquez poseen una capacidad media de regulación del ciclo hidrológico, de las cuales la aldea Choacorral aporta 722 hectáreas (Ver Figura 5). El resto del área de la aldea no fue considerada en el estudio de tierras de captación y regulación hídrico (INAB 2005).

Las tierras forestales de captación y regulación hídrica, son tierras que por su clima, relieve y vegetación, juegan un papel importante en la regulación de los componentes del ciclo hidrológico (precipitación, infiltración, arrastre, sedimentación y evaporación, etc.).

Choacorral está rodeada por tres ríos, los cuales son el riachuelo Chilayón, Río El Silencio y el Río San Lucas, que se forma de la unión del Río Las Vigas (Dentro de Choacorral), y el Riachuelo Chilayón (Ver Figura 6).

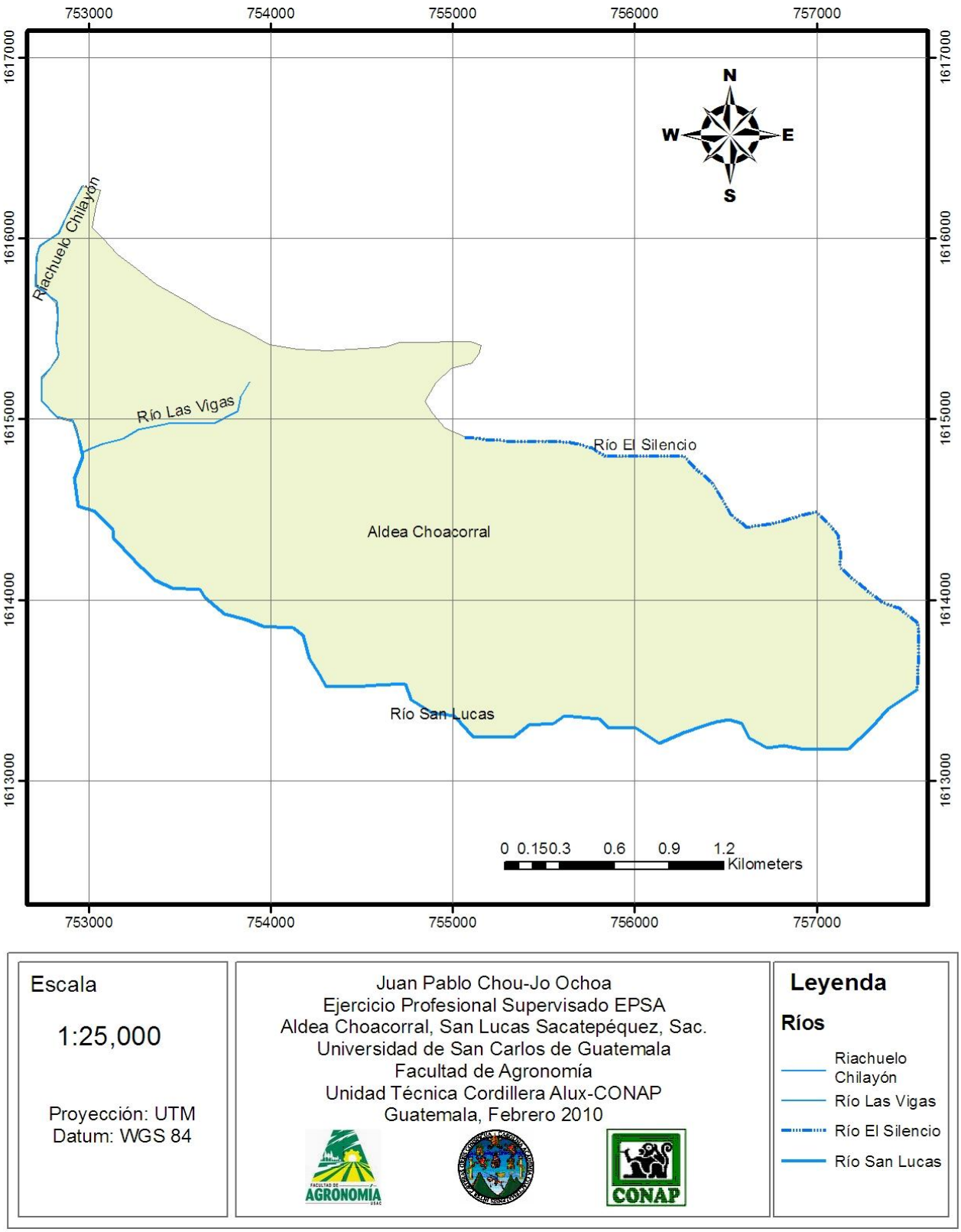

Figura 6 Mapa de ríos de la aldea Choacorral.

Choacorral posee aproximadamente 30 nacimientos de agua y pozos construidos (Ver Cuadro 5), de los cuales algunos abastecen a la población de Choacorral y aldeas aledañas. A continuación se presenta su ubicación, caudal y familias beneficiadas (Ver Cuadro 6).

Cuadro 5 Nacimientos de agua.

Fuente de Agua	Caudal (Gal/min)	Coordenadas UTM	Familias Beneficiadas
Nacimiento Los Chocoyos	150	Latitud 1614908 Longitud 753667	350
Nacimiento El Tancón	32	Latitud 1614275 Longitud 754905	80
Nacimiento El Cerro	----	Ubicado fuera de Choacorral	75
Nacimiento González I	0.24	Latitud 1613982 Longitud 754327	Aldeas La Selva y El Calvario de Villa Nueva
Nacimiento González II	Entubado	Latitud 1613997 Longitud 754295	Aldeas La Selva y El Calvario de Villa Nueva
Nacimiento Don Fausto I	Entubado	Latitud 1613864 Longitud 753776	Aldeas La Selva y El Calvario de Villa Nueva
Nacimiento Don Fausto II	Entubado	Latitud 1613897 Longitud 753756	Aldeas La Selva y El Calvario de Villa Nueva
Nacimiento Agua Zarca	----	Latitud 1613524 Longitud 754578	----
Nacimiento Marcela Flores	8	Latitud 1613794 Longitud 754461	1
Nacimiento Camino Embaludada	----	Latitud 1613294 Longitud 754897	----
Nacimiento Colindancia-Aguacate 1	0.22	Latitud 1614696 Longitud 756021	----
Nacimiento Colindancia-Aguacate 2	Mínimo, brota agua	Latitud 1614687 Longitud 756132	----
Nacimiento Colindancia-Aguacate 3	Mínimo, brota agua	Latitud 1614789 Longitud 755387	----
Nacimiento Colindancia-Aguacate 4	0.35	Latitud 1614771 Longitud 755389	----

Nacimiento Colindancia-Aguacate 5	0.40	Latitud 1614784 Longitud 755343	----
Nacimiento Colindancia-Aguacate 6	0.53	Latitud 1614779 Longitud 755319	----
Nacimiento Colindancia-Aguacate 7	Mínimo, brota agua	Latitud 1614763 Longitud 755296	----
Nacimiento Colindancia-Aguacate 8	0.94	Latitud 1614647 Longitud 756362	----

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 6 Pozos de la Aldea Choacorral.

Fuente de Agua	Caudal (Gal/min)	Coordenadas UTM	Familias Beneficiadas
Pozo Mecánico Municipal	Entubado	Latitud 1615374 Longitud 753896	300
Pozo Artesanal Don Pedro Canel	-----	Latitud 1613953 Longitud 754133	1
Pozo Luciano Ubela	----	Latitud 1613881 Longitud 753909	1

Fuente: Elaboración propia.

2.3.2.5. Geología y Suelos

De acuerdo con el mapa geológico de Guatemala, Choacorral se encuentra sobre dos formaciones geológicas, siendo éstas Qt y Qtd (Ver Figura 7). La primera formación Qt, es tephra, pómez gris a blanco y ceniza gris a negra interestratificada con paleosols. La otra formación geológica Qtd, es tephra interestratificada con diamictores pomáceos y sedimentos fluvio-lacustres. Estas formaciones geológicas se originaron durante el período Cuaternario (IGN 1977).

La tephra es un depósito de caída (materiales transportados directamente por el aire, incluyendo ceniza, polvo volcánico, lapilli, escoria, pómez, bombas y bloques). Debido a que contiene pómez su origen puede ser similar al de la ignimbrita y aglomerado. La ignimbrita se trata de depósitos piroclásticos generados por avalanchas calientes provenientes de un vulcanismo fisural explosivo, generalmente ácido (Herrera 2002).

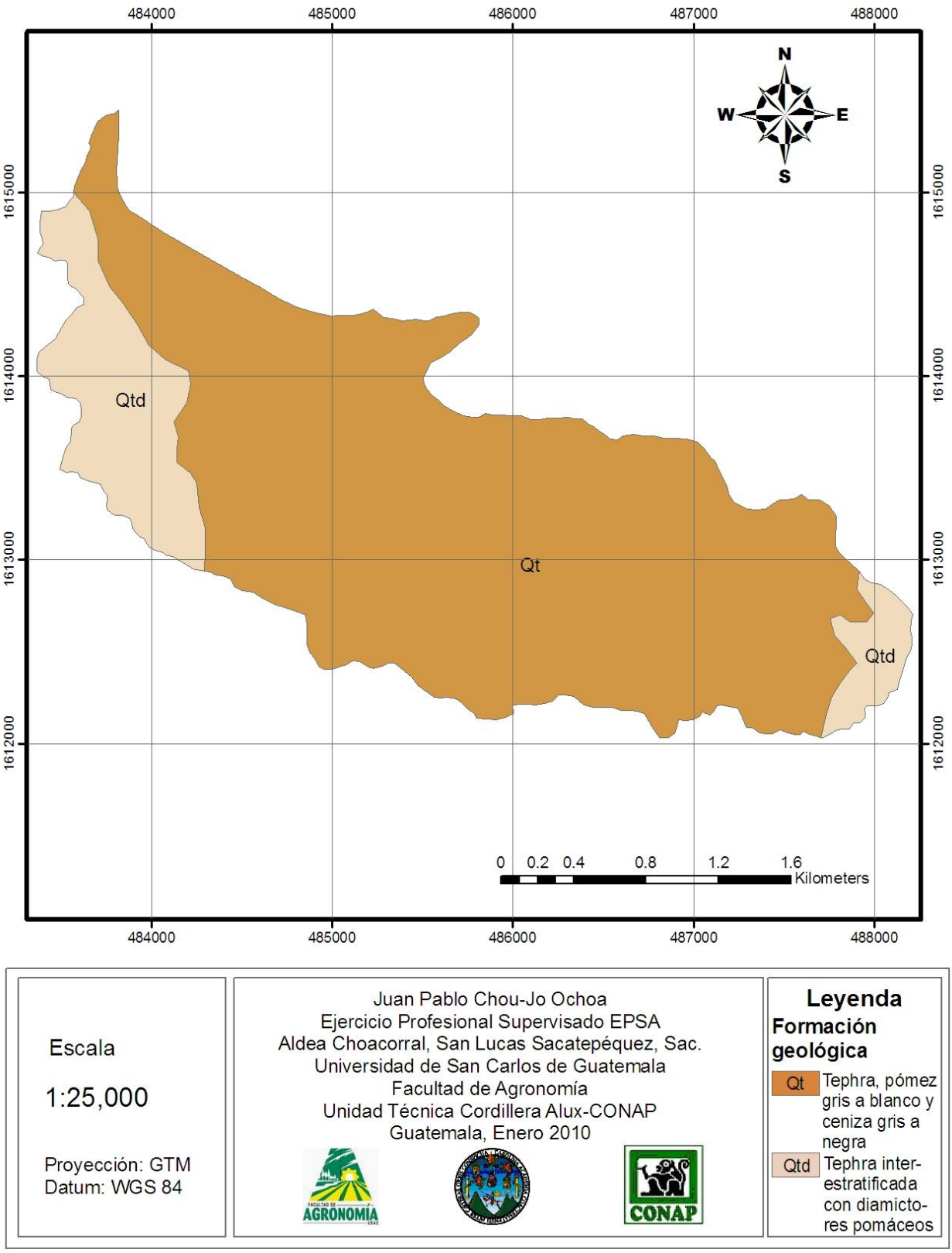

Figura 7 Mapa geológico de la aldea Choacorral.

Los suelos de la aldea Choacorral, de acuerdo a la Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala (Simmons et al. 1959), pertenecen a los suelos de la Altiplanicie Central y al subgrupo de suelos profundos sobre materiales volcánicos a mediana altitud.

A nivel de serie, pertenece en parte a la serie Cauqué (Ver Figura 8), los cuales se caracterizan por ser suelos profundos, bien drenados, desarrollados en un clima húmedo-seco sobre ceniza volcánica pomácea firme y gruesa. Ocupan relieves de ondulados a inclinados. La vegetación natural consiste de pino, encino y maleza (Simmons et al. 1959). No obstante en la aldea existen otras especies forestales como ciprés y aliso.

El suelo superficial a una profundidad de 15 centímetros es franco o franco-arcillo-arenoso, friable de color café oscuro, con un alto contenido de humus y estructura granular fina. A profundidades de 50 centímetros hasta más de un metro, la estructura es granular suave y con un valor de pH de 6.0. El suelo inmediato al superficial, a una profundidad cerca de 35 centímetros, es franco arcilloso-arenoso, friable, café oscuro. El subsuelo, a una profundidad cerca de 75 centímetros, es franco arcilloso firme, pero friable, de color café a café oscuro. El suelo más profundo, a una profundidad cerca de 110 centímetros, es franco arcilloso, duro, de color café amarillento oscuro, que es pómez parcialmente descompuesta e incluye algunos fragmentos de pómez sin modificación (Simmons et al. 1959).

El material parental es pómez gruesa cementada, de color casi blanco; en algunos lugares se encuentra sin descomponer y en otros, está intemperizada a más de tres metros de profundidad. La textura franco arcillo-arenosa y la estructura de bloques, contribuyen a que estos suelos presenten buenas condiciones de drenaje y permitan una buena infiltración, situación que favorece la percolación hacia los mantos acuíferos. (Simmons et al. 1959).

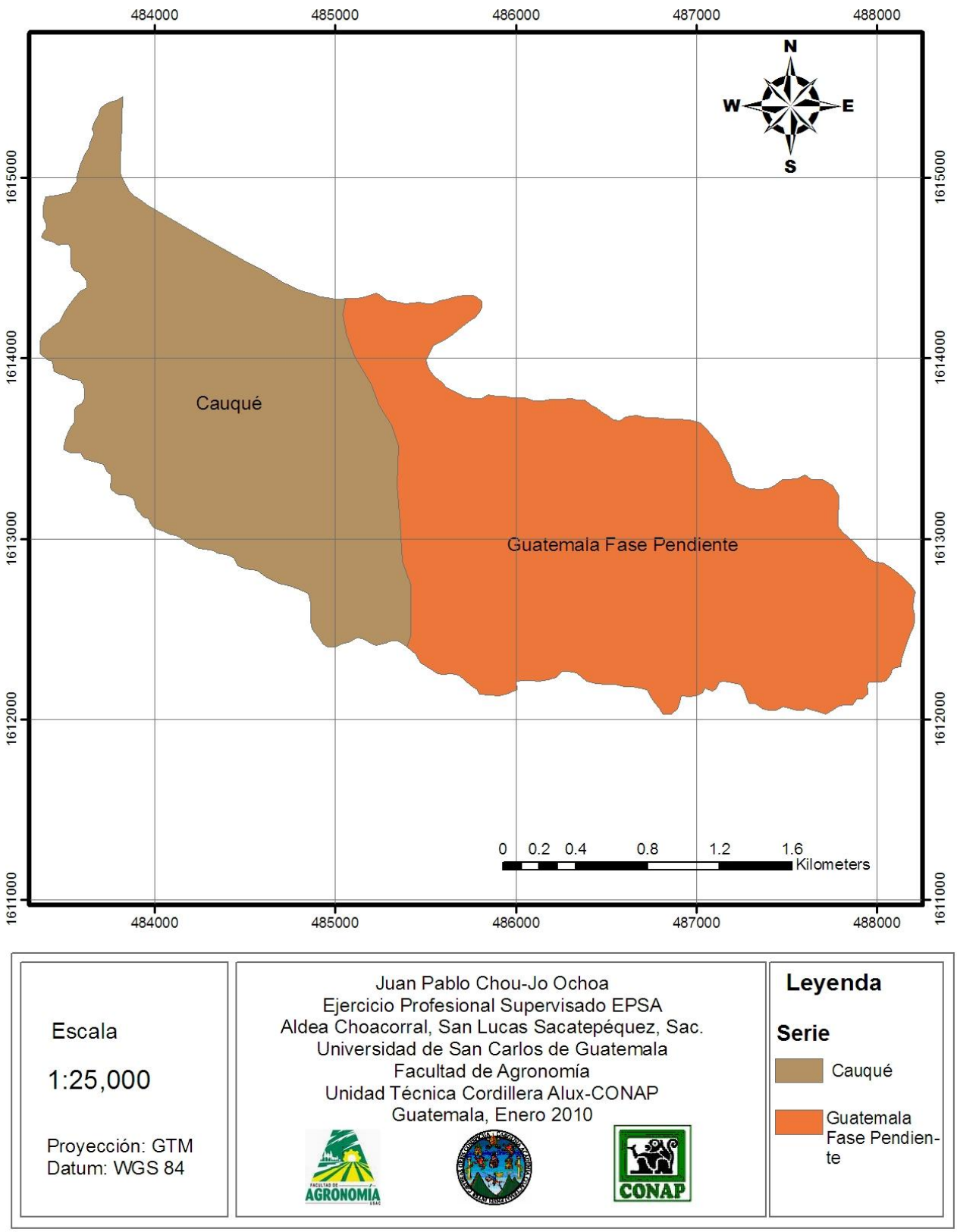

Figura 8 Mapa de serie de suelos de la aldea Choacorral.

2.4. Objetivos

2.4.1. Objetivo General

Determinar la dinámica de la cobertura forestal en la aldea Choacorral durante el periodo de 1991 a 2009.

2.4.2. Objetivos Específicos

2.4.2.1. Describir y analizar los factores que contribuyen al cambio de uso de la tierra, particularmente el agropecuario, el avance de la urbanización y el aprovechamiento del bosque.

2.4.2.2. Cuantificar la tasa de cambio en hectáreas y porcentualmente para los tres tipos principales de uso de la tierra: urbano, agropecuario y forestal, para el periodo de estudio.

2.5. Metodología

2.5.1. Fase Inicial de Gabinete

En esta fase se recopiló información general del área, ubicación geográfica, clima, zona de vida, geología, suelos, y toda la información secundaria para la elaboración de la investigación. Para ello se visitó el Centro de Documentación e Información Agrícola de la Facultad de Agronomía de la USAC (CEDIA), el Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH), el Instituto Geográfico Nacional (IGN), el Instituto Nacional de Bosques (INAB), el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), el Instituto Nacional de Estadística (INE), la Municipalidad de San Lucas Sacatepéquez, entre otras instituciones.

2.5.1.1. Cobertura y uso de la tierra

Para determinar el uso de la tierra, se elaboró un mapa preliminar de uso de la tierra del año 2009 a escala 1:25,000, por medio de la utilización de ortofotos del año 2006. Este mapa fue elaborado en la Unidad de Sistemas de Información Geográfico de la Facultad de Agronomía de la USAC (USIG).

2.5.1.2. Recurso hídrico

Se ubicó la microcuenca, subcuenca y cuenca donde se encuentra la aldea, basándose en el Atlas de Cuencas Hidrográficas de Guatemala, la memoria técnica y el mapa de cuencas hidrográficas escala 1:50,000, del MAGA.

2.5.1.3. Suelos y tierras

Utilizando la Clasificación a Nivel de Reconocimiento de Suelos de la República de Guatemala de Simmons, se definió la serie de suelos del área y se elaboró un mapa de serie de suelos de la aldea a escala 1:25,000.

2.3.1.4. Geología

En base al mapa geológico Ciudad de Guatemala, no. 2059 I G, escala 1:50,000 se determinó sobre qué formaciones geológicas se encuentra la aldea, así como el período en el que se originaron las mismas. Se revisó bibliografía para describir las características tanto del período como de las formaciones geológicas y en la USIG de la Facultad de Agronomía, se elaboró el mapa geológico de la aldea, a escala 1:25,000.

2.5.2. Fase de Campo

2.5.2.1. Cobertura y uso de la tierra

En el campo se verificó el uso de la tierra para el año 2009, para ello se realizaron recorridos y caminamientos, utilizando GPS y el mapa preliminar de uso de la tierra elaborado en la fase inicial de gabinete.

2.5.2.2. Recurso hídrico

Se georeferenció y se midió el caudal de las fuentes de agua de Choacorral. La medición de caudales de nacimientos de agua se realizó por medio del método del cilindro de volumen conocido. También se elaboró un mapa de los ríos presentes en la aldea, a escala 1:25,000.

2.5.2.3. Entrevistas sobre uso del recurso forestal

Se realizaron entrevistas a los pobladores de la aldea para conocer el uso que le dan a los bienes que provee el bosque, sobre todo la leña.

2.5.3. Fase Final de Gabinete

En esta fase se integró toda la información recopilada en las fases anteriores. Toda la información secundaria recabada en la Fase Inicial de Gabinete y la información primaria

recopilada en la Fase de Campo. Se analizó y discutió los resultados obtenidos. Todos los mapas se elaboraron en la Unidad de Sistemas de Información Geográfica de la Facultad de Agronomía de la USAC (USIG).

2.5.3.1. Cobertura y uso de la tierra

Para evaluar la dinámica de la cobertura forestal se comparó y se elaboró un mapa de cobertura forestal para ambos años (1991 y 2009) y así determinar la tasa de cambio de uso (en hectáreas y en porcentaje) de las unidades agropecuarias, urbanización y el uso del recurso forestal, como componente energético, por parte de la comunidad.

Para elaborar el mapa de uso de la tierra del año 1991, se utilizó un par fotografías aéreas del área del año 1991 (Escala 1:30,000) y un estereoscopio de espejos. Por medio de métodos fotogramétricos, se delimitó cada unidad de uso de la tierra identificada, de ésta manera se obtuvieron polígonos de cada área, al tener todas las unidades de uso de la tierra delimitadas, se digitalizó y por medio del sistema de información geográfico ArcGis 9.1, se elaboró el mapa de uso de la tierra del año 1991, escala 1:25,000.

Se elaboró el mapa de uso de la tierra de la aldea, del año 2009, con base en el mapa preliminar realizado en la fase inicial de gabinete y recorridos en campo para la corrección de las unidades de uso. La leyenda de uso se basó en los aspectos de la Unidad Geográfica Internacional –UGI-. Para la elaboración del mapa de uso de la tierra a escala 1:25,000, se utilizó el software ArcGis 9.1.

2.5.3.2. Descripción de los factores que contribuyen al cambio de uso de la tierra, particularmente el agropecuario, el avance de la urbanización y el aprovechamiento del bosque.

Para llevar a cabo esto, se realizaron observaciones en campo, se entrevistó a personas de la comunidad, se realizó una reunión con líderes comunitarios y se describieron los principales factores que han contribuido al cambio de uso de la tierra en la aldea Choacorral.

2.6. Resultados y Discusión

2.6.1. Descripción de los factores que contribuyen al cambio de uso de la tierra, particularmente el agropecuario, el avance de la urbanización y el aprovechamiento del bosque.

La aldea Choacorral ha sido influenciada por la presión del crecimiento poblacional de la ciudad de Guatemala, lo que ha provocado la construcción de complejos residenciales que satisfagan la necesidad de vivienda. A simple vista, este factor, se constituiría en el que actualmente ejerce mayor presión sobre el bosque de la aldea, ya que al construir estos complejos, se realiza el cambio de uso de la tierra del forestal a urbano.

No obstante, existen otros factores observados que han contribuido, junto con el anterior, al cambio de uso de la tierra. Entre ellos se mencionan, el crecimiento poblacional, que se ha traducido en la expansión del área del centro poblado de Choacorral; el uso agropecuario de la tierra; y el aprovechamiento del bosque, sin un manejo que permita la sostenibilidad de este recurso.

2.6.1.1. Factor agropecuario

Los pobladores de la aldea que se dedican a la agricultura, poseen unidades de tierra pequeñas (menos de 600 m^2), las cuales dedican al cultivo de maíz y frijol. Algunos otros siembran hortalizas, en unidades pequeñas sin expansión y que utilizan para consumo propio. El alto costo de la tierra e insumos para la agricultura, ha dado como resultado que cada vez menos personas se dediquen a cultivar.

La situación económica del país también ha influido en que los pobladores han pasado a ser mayormente agricultores de subsistencia a asalariados en actividades de industria y servicios en el municipio y en la ciudad de Guatemala.

De acuerdo con la población y líderes comunitarios, hasta hace algunos años en Choacorral, existía el cultivo de árboles frutales, había unidades de uso de tierra donde se observaba perales, manzanales, duraznales, guayabales, árboles de anona, ciruela amarilla, entre otros. Los terrenos que antes tenían frutales ahora están sin cobertura vegetal ya que actualmente es un área residencial.

2.6.1.2. Avance de la urbanización

El crecimiento vegetativo de la población ha dado como resultado la expansión del área del centro poblado de la aldea, además se está ejerciendo mayor presión sobre las áreas boscosas debido a la demanda de éstas para construcción de complejos habitacionales. En el presente la población ha crecido por la reproducción de familias locales así como por el flujo migratorio por los complejos antes mencionados.

Actualmente existen residenciales ya establecidos en Choacorral: Residenciales Villas de Choacorral, Residenciales Entre Encinos, Los Perales, Bosques de San Lucas, La Ensenada, La Floresta, Colinas, El Ensueño, Club Torino y Lomas de San Lucas. En estos residenciales se estima que viven aproximadamente 2,000 personas y que existen 400 viviendas.

Ambos frentes de urbanización han realizado cambio de uso de la tierra de bosque a residencial, con lo cual se ha pavimentado e impermeabilizado el suelo, y se ha disminuido la infiltración de agua de esas áreas hacia los mantos acuíferos. De esta manera se altera el ciclo hidrológico local, ya que, de acuerdo con la población algunos nacimientos han disminuido su caudal y algunos otros han desaparecido.

La municipalidad de San Lucas Sacatepéquez posee un reglamento de construcción aprobado por el Consejo Municipal y vigente desde el año 2,005. En dicho reglamento existe las regulaciones para los proyectos de lotificación y urbanización, los porcentajes de terreno que deberán quedar como áreas verdes recreativas y forestales por cada proyecto.

Debido al crecimiento poblacional y al alto costo de la tierra, una tendencia que se está dando en la aldea, es la fragmentación de terrenos lo que reduce el área de construcción de viviendas y aumenta la cantidad de desechos sólidos, líquidos y la generación de aguas residuales en una misma área, que anteriormente soportaba las descargas de la mitad de personas.

La aldea Choacorral del año 2,002 al 2,009 tuvo un crecimiento de 4,100 personas, lo que da una razón de crecimiento de 141% para ese periodo. Los datos anteriores son altos, debido a que no solo se incluye el crecimiento poblacional local, sino además se incluyen las migraciones de personas que han comprado casas en alguno de los proyectos residenciales existentes en la aldea, cuyas familias en promedio tienen 5 integrantes.

La población total de la aldea en el año 2,009 es de 7,000 personas y su extensión territorial es de 7.27 km^2, por lo tanto en Choacorral hay 963 habitantes por kilómetro cuadrado.

2.6.1.3. Aprovechamiento del bosque

La leña es el mayor servicio tangible del bosque que la población aprovecha, la utilizan como combustible para hervir agua y la cocción de alimentos, además de utilizarla para la calefacción de hogares de la población de Choacorral.

De acuerdo con la encuesta realizada a hogares rurales de la aldea, se determinó que un 87% de los mismos utilizan leña para alguna de las actividades descritas en el párrafo anterior. Las personas, en ocasiones, aprovechan árboles, pero en su mayoría recogen ramas que han caído de los árboles, a veces utilizan las ramas más bajas que aun están en los árboles, realizando así la poda de los mismos.

Sin embargo, otras personas se dedican a la comercialización de madera, sin que haya un compromiso de reforestación adquirido, mucho menos el de cuidar las plantaciones forestales después de su establecimiento en campo.

2.6.1.4. Discusión de resultados

Realizar entrevistas a los pobladores y reunirse con miembros del Consejo Comunitario de Desarrollo de la aldea Choacorral, permitió recopilar la información necesaria para poder describir los principales factores que han contribuido con el cambio de uso de la tierra, particularmente el factor agropecuario, el avance de la urbanización y el aprovechamiento del bosque.

De acuerdo a esta particularización y a las opiniones y puntos de vista de los pobladores, además de las observaciones realizadas en campo, se pudo determinar que, la urbanización, descrita como la expansión del centro poblado y los complejos residenciales construidos en Choacorral, constituyen el factor que ha contribuido, de manera significativa, a realizar el cambio de uso de la tierra. Con las prácticas de cambiar el bosque por pavimento, con el tiempo, se alterará el ciclo hidrológico local, debido a su función reguladora de la calidad y cantidad de agua, los bosques que cubren solo 6 % de la superficie del planeta captan casi el 50 % de la lluvia terrestre del planeta.

El factor agropecuario actualmente no ejerce mayor presión sobre el recurso bosque, debido a que, son pocos los pobladores que se dedican a la agricultura y los que lo hacen disponen de unidades pequeñas de tierra, por lo tanto su sistema es de subsistencia. Aunado a lo anterior, el costo de los insumos para la agricultura y el alto precio de la tierra en la aldea, han desacelerado la tendencia a dedicarse a los trabajos de campo y las personas han optado por dedicarse a otros oficios o prestar diferentes servicios.

Como la mayoría de las áreas rurales del país, en Choacorral, un 87% de los hogares rurales utilizan leña como combustible, en particular, para hervir agua, cocción de alimentos y calefacción de casas. Además hay personas que se dedican a derribar árboles para comercializar la madera y la leña, sin un permiso municipal, cuando la volumetría es menor a 10 m^3, ni credencial de autoridades del Instituto Nacional de Bosques –INAB-, cuando la volumetría es mayor a 10 m^3.

2.6.2. Cuantificación de la tasa de cambio en hectáreas y porcentual para los tres tipos principales de uso de la tierra (urbanización, agropecuario y forestal) para el período de estudio.

La elaboración del mapa de uso de la tierra de la aldea Choacorral del año 1,991 permitió cuantificar el tamaño de las unidades de uso para ese año. Con ello se tendría la base para poder cumplir con este objetivo. Luego se elaboró el mapa de uso de la tierra de la aldea Choacorral del año 2,009 y también se cuantificó el tamaño de las unidades de uso.

Teniendo ambos mapas, se determinó el tamaño de cada unidad para el período en estudio, con ello se comparó cuanta área boscosa existía en 1,991 respecto de la que existía en 2,009, esto mismo se realizó para las unidades agrícolas y urbanas.

En el año 1,991 en Choacorral existían tan solo seis unidades de uso de la tierra, las cuales eran: el centro poblado rural, el área residencial, frutales, cultivos, bosque y algunas superficies sin vegetación (Ver Figura 9).

Cuadro 7 Tipo y tamaño de las unidades de uso de la tierra de la aldea Choacorral de los años 1,991 y 2,009.

Año 1991		**Año 2009**	**Aumento o Disminución**	**Cambio**
Unidad de Uso	**Área (ha)**	**Área (ha)**	**Porcentaje (%)**	
Centro poblado rural	32.62	48.80	2.22	Aumentó a costa de área de cultivos anuales.
Área residencial	4.37	30.25	3.56	Aumentó a costa de área boscosa, frutales de clima frío y cultivos anuales.
Frutales de clima frío	3.63	0.00	-0.49	Disminuyó debido a área residencial.
Cultivos limpios o anuales	96.30	26.28	-9.64	Disminuyó debido a área industrial, área residencial y superficies sin vegetación y superficies degradadas.
Bosque	573.47	555.82	-2.54	Disminuyó debido a área

				residencial, superficie sin vegetación.
Superficie sin vegetación	17.35	19.57	0.31	Aumentó a costa del área boscosa.
Area Industrial	0.00	4.70	0.64	Aumentó a costa del área de cultivos anuales.
Campo de fútbol	0.00	0.70	0.10	Se encuentra dentro de área residencial.
Umbráculo de helechos	0.00	6.18	0.85	En área que antes era de cultivos anuales.
Superficie de escasa vegetación degradada	0.00	34.82	4.78	Aumentó a costa de área de cultivos y bosque.
Total	**727**		**Total**	

Fuente: Elaboración propia.

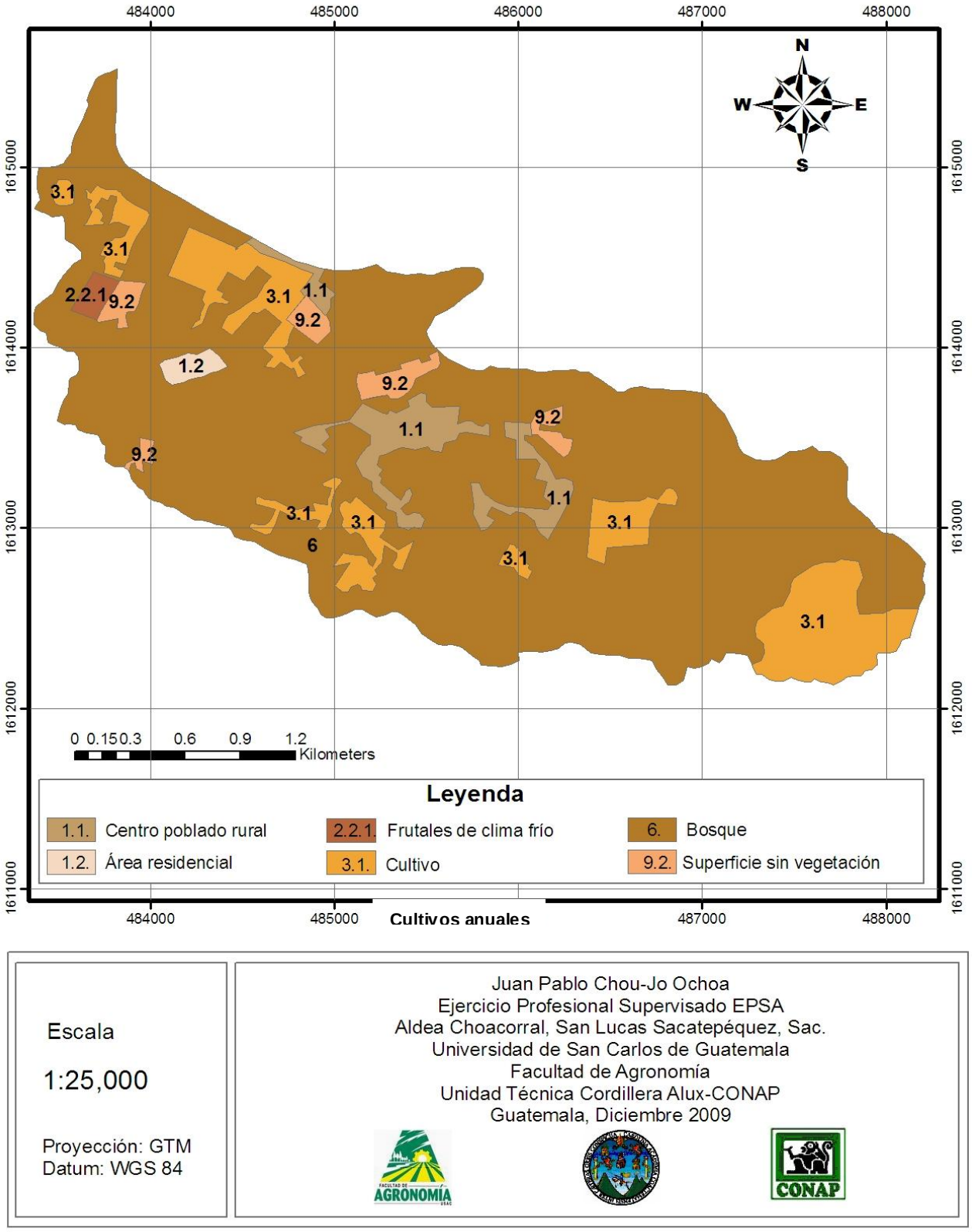

Figura 9 Mapa de uso de la tierra de la aldea Choacorral año 1,991.

En 1,991, el bosque era la unidad con mayor tamaño, con un 79% de las 727 hectáreas. Los cultivos constituían un 13.25% del total de área de Choacorral. En un tercer plano se ubicaba el área ocupada por el centro poblado rural, 4.49%.

Existían áreas sin vegetación las cuales en conjunto ocupaban un 2.38% del total; el área residencial en ese momento ocupaba un 0.60% y las áreas en donde se encontraban los frutales de clima frío llegaban a un 0.49%.

Para el año 2,009 Choacorral aumentó las unidades de uso de la tierra, a nueve unidades, sumó tres, desde 1,991 (Ver Figura 10). Las unidades son: el centro poblado rural, el área residencial, el área industrial, un campo de fútbol, cultivos, un umbráculo, el bosque, superficies de escasa vegetación degradada y superficies sin vegetación (áreas abandonadas sin ningún tipo de cobertura ya sea vegetal o construcción).

Para 2,009 el bosque sigue siendo la unidad con mayor tamaño, pero con 74% de superficie; el centro poblado rural y la superficie de escasa vegetación degradada ocupan 6.71% cada una; el área residencial, se encuentra en un tercer plano con un 4.16% del área de Choacorral.

Los cultivos están en cuarto lugar, con 3.61%; luego las superficies sin vegetación ocupan un 2.69%; un umbráculo de helechos ocupa 0.85%; el área industrial ocupa 0.64% y el campo de fútbol ocupa 0.10%.

Las unidades de uso que aumentaron de tamaño en el período de 1,991 a 2,009 son: el centro poblado rural (2.2%); el área residencial (3.56%); y la superficie sin vegetación (0.31%).

Las que disminuyeron su tamaño son: las áreas de cultivos (9.64%); y el bosque (2.54 %). Las que surgieron en el periodo son: el área industrial (0.64%); un umbráculo (0.85%); y superficie de escasa vegetación degradada (4.78%). Además uniendo las áreas donde se ha reforestado, en total conforman aproximadamente 15 ha.

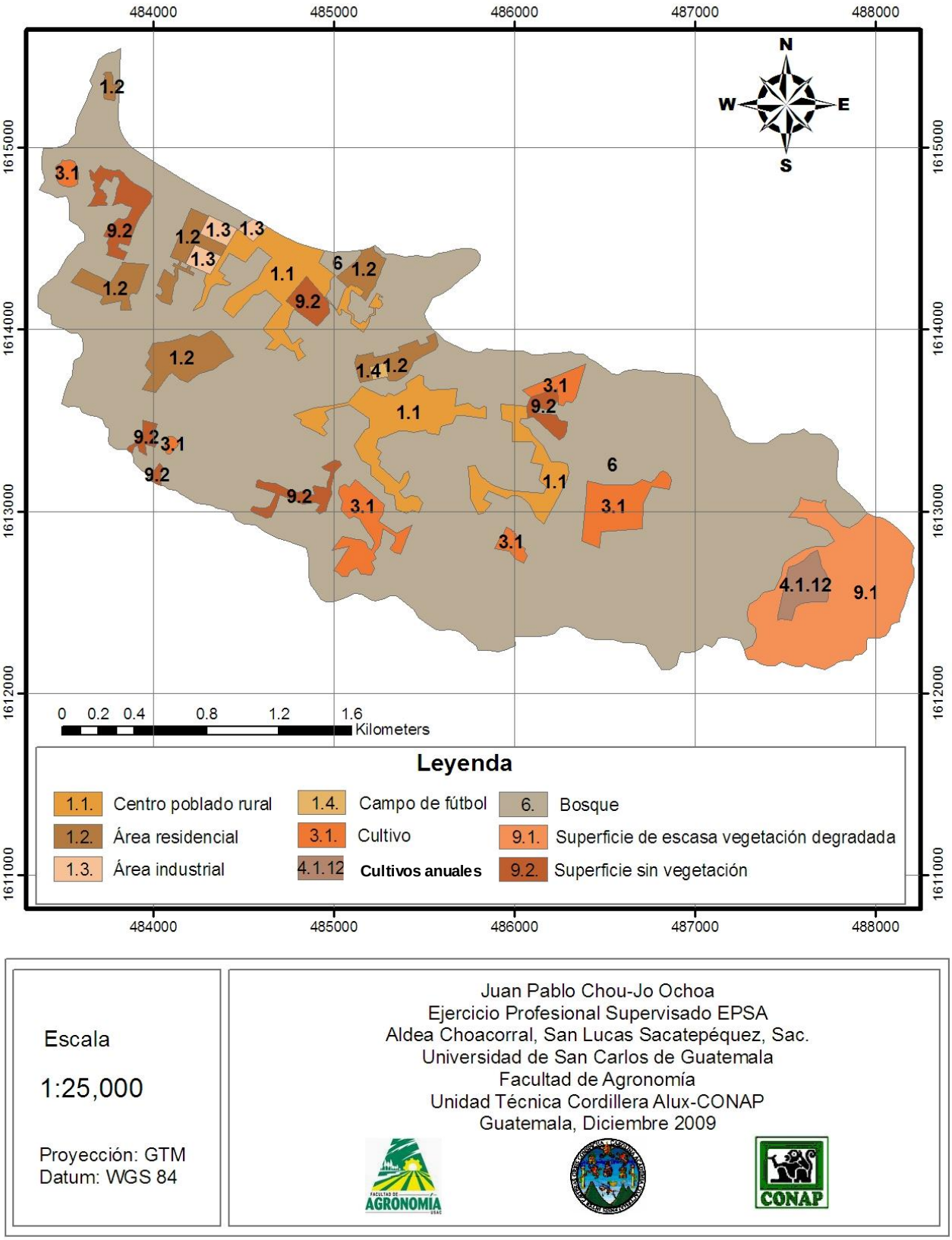

Figura 10 Mapa de uso de la tierra de la aldea Choacorral año 2,009.

Cuadro 8 Dinámica de la cobertura forestal de Choacorral 1,991- 2,009.

Cobertura forestal 1,991		Cobertura forestal 2,009		Cambio 1,991/2,009		Cambio anual	
(ha)	**(%)**	**(ha)**	**(%)**	**(ha)**	**(%)**	**(ha/año)**	**(%)**
573.47	79	555.82*	76	-17.65	-3	-0.98	-0.16

Fuente: elaboración propia.
*Agregadas las 15 hectáreas de reforestaciones.

De acuerdo con el Cuadro 8, en la aldea Choacorral se pierden 0.98 hectáreas cada año, con una tasa porcentual de 0.16%. Durante el período de estudio, se determinó que se han perdido 17.65 hectáreas de bosque.

2.6.2.1. Discusión de resultados

Las cifras de la dinámica de la cobertura forestal de la aldea Choacorral difieren de las del municipio de San Lucas Sacatepéquez, donde en total no existe deforestación. Al contrario de 1,991 a 2,001 aumentó en total a nivel municipal 16 hectáreas de bosque. Mientras que la aldea Choacorral de 1,991 a 2,009, disminuyó 17.65 hectáreas de bosque.

Esta variación de resultados, es comprensible, debido a que, el área ocupada por el centro poblado rural aumentó 16.18 hectáreas; el área residencial aumentó 25.88 hectáreas y las superficies sin vegetación aumentaron 2.22 hectáreas. El área industrial, el umbráculo y la superficie de escasa vegetación degradada, se ubican donde en 1,991 existían cultivos. Por lo tanto en estos casos el bosque no sufrió ningún cambio.

Aunado a los factores anteriores, en el período de estudio, solo se reforestaron aproximadamente 15 hectáreas en la aldea Choacorral, debido a la poca disponibilidad de lugares para reforestar, por ser privados, tengan bosque o algún otro tipo de uso.

2.7. Conclusiones

- El crecimiento poblacional ha resultado en la expansión del área del centro poblado de la aldea Choacorral, además se está ejerciendo mayor presión sobre las áreas boscosas debido a la demanda de éstas para construcción de complejos habitacionales. En total del periodo de 2,002 a 2,009 hubo un crecimiento poblacional de 4,100 personas con una razón de crecimiento para ese mismo periodo de 141%, lo cual es comprensible si se toma en cuenta que estos proyectos habitaciones se traducen en migraciones masivas hacia la aldea, además del crecimiento poblacional local. En la aldea hay 963 habitantes por kilómetro cuadrado.

- Dentro de los factores que han contribuido con el cambio de uso de la tierra se encuentra el forestal, que en Choacorral se presenta como aprovechamiento de leña, y que constituye el mayor servicio tangible del bosque que la población aprovecha. El 87% de los hogares rurales de Choacorral la utilizan. El segundo factor es el avance la frontera urbana, entendida como la expansión del centro poblado rural y los complejos residenciales, por ser un área muy codiciada habitacionalmente. El tercer factor contemplado en el primer objetivo específico es el agropecuario, aunque este ha perdido importancia en los últimos 20 años, debido a que los pobladores abandonaron la agricultura por actividades más rentables. Esto se puede confirmar en que hay menos superficies con actividades agrícolas o pecuarias y las que existen son pequeñas.

- Las unidades de uso que aumentaron de tamaño en el período de 1,991 a 2,009 son: el centro poblado rural (2.22 %), el área residencial (3.56 %), y la superficie sin vegetación (0.31%). Por otro lado las superficies que disminuyeron son: las ocupadas por frutales de clima frío (-0.49%), el bosque (-2.54%) y el área de cultivo (-9.64%).

- En la aldea Choacorral se pierden 0.98 hectáreas cada año, con una tasa porcentual de 0.16%. Durante el periodo de estudio, se determinó que se han perdido 17.65 hectáreas, es decir que, al igual que los datos reflejados para todo el departamento de Sacatepéquez, en la aldea Choacorral la deforestación es irrelevante en términos de superficie pero podría ser relevante en la degradación de los bosques.

2.8. Recomendaciones

- Realizar un estudio preciso del consumo de leña y del aprovechamiento de los bosques. Además se requiere manejar de mejor forma los bosques, debido a la presión que existe sobre ellos por la extracción de leña, que sistemáticamente los degrada.

- La Municipalidad de San Lucas Sacatepéquez deberá elaborar un plan de ordenamiento territorial del municipio de San Lucas Sacatepéquez, donde se norme y regule las áreas según actividad y permita conservar las áreas boscosas aun existentes en la aldea.

- Se recomienda la aplicación de los Artículos 76, 112, 113, 114, 116, 117 y 135 del Reglamento de Construcción del Municipio de San Lucas Sacatepéquez, aprobado por el Consejo Municipal de San Lucas Sacatepéquez y vigente desde el 11 de mayo de 2,005. Los cuales establecen lo concerniente a los porcentajes que deben ser establecidos de áreas verdes recreativas y forestales del total de área de los proyectos de lotificación, urbanización, residenciales y solicitudes de cambio de uso de la tierra con fines urbanos.

- Se recomienda la introducción de la educación forestal y la educación ambiental en los cursos ya establecidos del pensum de los centros educativos de la comunidad, para lograr la identificación de las nuevas generaciones con el recurso forestal, que conozcan los bienes y servicios que brinda y tener un manejo y disposición adecuada de desechos sólidos.

- Promover campañas de concientización en la población para la conservación de los recursos naturales renovables y el ambiente, los cuales pueden ir encaminados a la gestión de la anexión de la aldea Choacorral a la Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux, mediante la elaboración de un estudio técnico y presentación ante el Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-.

- La Municipalidad de San Lucas Sacatepéquez y Cocodes deberán liderar el proceso de desarrollo del Plan de Ordenamiento Territorial, que incluya los lineamientos para el

manejo de los bosques, debido a que las prohibiciones o vedas no son la mejor opción, ya que existe una necesidad social de aprovechamiento de leña y madera, la cual debe ser sostenible tanto en las áreas rurales como urbanas y residenciales. El Cocode debe involucrarse para reducir la ilegalidad de la extracción de leña y promover el aprovechamiento, regeneración, protección de bosques y plantaciones forestales sobre bases técnicas, ya que a largo plazo las prohibiciones no ayudarán a mantener la sanidad y cobertura de los bosques presentes.

2.9. Bibliografía

1. AMSA (Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y el Lago de Amatitlán, GT). s.f. La cuenca y el lago de Amatitlán: nivel superior. Guatemala, Piedra Santa. 32 p.

2. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 2010. Plan maestro: reserva forestal protectora de manantiales Cordillera Alux. Guatemala. 175 p.

3. Consejo Municipal de San Lucas Sacatepéquez, Sacatepéquez, GT. 2005. Reglamento de construcción del municipio de San Lucas Sacatepéquez, Sacatepéquez. Guatemala. 32 p.

4. Cruz S, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.

5. Herrera Ibañez, IR. 2002. Hidrogeología práctica. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 345 p.

6. IARNA (URL, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, GT); URL (Universidad Rafael Landívar, GT); IIA (URL; Instituto de Incidencia Ambiental, GT). 2006. Perfil ambiental de Guatemala: tendencias y reflexiones sobre la gestión ambiental. Guatemala, Serviprensa. 250 p.

7. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1977. Mapa geológico de Guatemala: hoja Ciudad de Guatemala, no. 2059 I G. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.

8. _____. 2000. Mapa topográfico de Guatemala: hoja Ciudad de Guatemala, no. 2059 I. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.

9. INAB. (Instituto Nacional de Bosques, GT). 2005. Mapa temático de tierras de captación y regulación hídrica y capacidad de uso de la tierra de la república de Guatemala. Esc. 1:250,000. Guatemala. 1 CD.

10. INSIVUMEH (Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, GT). 2009. Estación Suiza Contenta (en línea). Guatemala. Consultado 4 ago 2009. Disponible en http://www.insivumeh.gob.gt/meteorologia/ESTACIONES/SACATEPEQUEZ/SUIZA CONTENTA PARAMETROS.htm

11. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT); IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 2004. Mapa cuencas ríos María Linda, Paso Hondo y Los Esclavos: división administrativa. Guatemala. Esc. 1:425,000. Color.

12. _____; PAFG (Plan de Acción Forestal para Guatemala, GT); INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT); CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 1999. Política forestal de Guatemala. Guatemala. 31 p.

13. Maldonado, O; Tavico, O; Navas, O. 2002. Las áreas silvestres de Guatemala, ¿tienen amenazas?. 2 ed. Guatemala, Litografía Arte y Color y Texto. 59 p.

14. Manson, R. 2004. Los servicios hidrológicos y la conservación de los bosques de México (en línea). Madera y Bosques no. 1. Consultado 18 oct 2010. Disponible en http://redalyc.uaemex.mx/pdf/617/61710101.pdf

15. Matteucci, S; Morelo J. 2001. Singularidades territoriales y problemas ambientales de un país asimétrico y terminal (en línea). Argentina, Ecoportal. Consultado 20 nov 2010. Disponible en http://www.ecoportal.net/Temas_Especiales/Educacion_Ambiental/Singularidades_territoriales_y_problemas_ambientales_de_un_pais_asimetrico_y_terminal

16. OMP (Oficina Municipal de Planificación, San Lucas Sacatepéquez, GT). 2008. Monografía de San Lucas Sacatepéquez, Sacatepéquez. Guatemala, Municipalidad de San Lucas Sacatepéquez. 18 p.

17. Simmons, C; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación a nivel de reconocimiento de suelos de la república de Guatemala. Trad. Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José De Pineda Ibarra. 1000 p.

18. URL (Universidad Rafael Landivar, GT); FCAA (Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas, GT); IARNA (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, GT). 2006. Síntesis del perfil ambiental de Guatemala: documento técnico del perfil ambiental de Guatemala. Guatemala, Serviprensa. 114 p.

19. _____; IARNA (URL, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, GT). 2009. Perfil ambiental de Guatemala 2008-2009: las señales ambientales críticas y su relación con el desarrollo. Guatemala, Serviprensa. 319 p.

20. UVG (Universidad del Valle de Guatemala, GT); INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT); CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 2006. Dinámica de la cobertura forestal de Guatemala durante los años 1991, 1996 y 2001 y mapa de cobertura forestal 2001. Guatemala, Ediciones Superiores. 98 p.

USAC
CENTRO DE DOCUMENTACION E INFORMACION AGRICOLA
FACULTAD DE AGRONOMIA

2.10. Anexos

Anexo 1

ENCUESTA SOBRE MANEJO DE DESECHOS SOLIDOS Y RECURSOS NATURALES ALDEA CHOACORRAL

1. ¿Qué tipo de desechos sólidos producen en su hogar?

- Materia orgánica (cascaras de frutas, verduras, legumbres, etc.)

  Si _____ No _____ Cantidad en libras por día _____
- Papel (Hojas bond, papel periódico, papel de baño, servilletas, etc.)

  Si _____ No _____ Cantidad en libras por día _____
- Tetra pack (cajitas de cartón de jugos Kern´s, de naranja, sipis, etc.)

  Si _____ No _____ Número de cajitas por día _____
- Cartón (cajas de cereal, cajas de zapatos, etc.)

  Si _____ No _____ Cantidad en libras por día _____
- Vidrio (botellas, espejos, frascos, etc.)

  Si _____ No _____ Cantidad en libras por día _____
- Bolas de plástico (bolsas de cuquitos, bolsas de leche líquida, ricitos, etc.)

  Si _____ No _____ Cantidad en libras por día _____
- Plástico (envases plásticos de agua pura, agua gaseosa, etc.)

  Si _____ No _____ Número de envases por día _____
- Metales (Hierro, acero, aluminio, alambre, etc.)

  Si _____ No _____ Cantidad en libras por día _____
- Textiles (trapos, ropa en desuso, etc.)

  Si _____ No _____ Cantidad en libras por día _____
- Madera (Tablas, mesas, etc.)

  Si _____ No _____ Cantidad en libras por día _____

2. ¿Cómo maneja sus desechos hogareños?

- Paga por recolección de basura

  Si _____ No _____ Cuanto paga al mes Q._____
- La quema

  Si _____ No _____ Cada cuantos días _____
- La tira en basureros clandestinos (en la calle)

  Si _____ No _____ Cada cuantos días _____
- La tira en ríos

  Si _____ No _____ Cada cuantos días _____

3. ¿Posee servicio de agua en su hogar?

Si _____ No _____ Cuanto paga al mes, Q._____

4. ¿Qué productos del bosque utiliza?

-Madera Si _____ No _____
-Leña Si _____ No _____ Cantidad a la semana _____
Compra leña Si _____ No _____ Costo del metro, Q. _____
Posee estufa mejorada, Si _____ No _____
-Animales comestibles (Mencione cuales)_____
-Plantas comestibles (Mencione cuales)_____
-Plantas medicinales (Mencione cuales) _____

Anexo 2

Cuadro 9A Datos de lluvia en milímetros de la Estación Suiza Contenta.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1990	0.0	8.0	0.0	0.0	100.4	448.3	264.4	245.7	146.9	63.8	25.7	0.0	1303.2
1991	0.0	0.0	0.0	10.6	180.3	3844.0	18.4	101.6	47.8	47.3	*****	0.0	4250.0
1992	0.0	0.0	59.8	22.2	36.3	344.4	99.8	116.5	269.5	120.1	19.0	0.0	1087.6
1993	0.0	0.0	22.8	16.2	148.4	299.1	207.8	395.7	102.9	171.0	0.0	0.0	1363.9
1994	9.3	9.9	52.0	3.7	193.0	136.4	126.6	294.3	114.2	118.4	15.0	8.0	1080.8
1995	0.0	*****	5.3	43.8	99.5	237.8	233.6	276.2	374.3	94.6	30.6	15.9	1411.6
1996	24.4	6.6	1.5	93.2	181.4	254.7	264.5	222.2	272.4	32.3	42.2	4.9	1400.3
1997	11.8	9.1	1.7	24.8	64.9	273.2	55.2	101.3	399.7	67.2	*****	0.0	1008.9
1998	0.0	0.0	4.3	0.0	71.0	272.8	291.2	271.4	186.5	365.1	298.7	0.0	1761.0
1999	0.0	0.0	8.0	17.0	70.4	362.0	398.4	274.4	221.5	92.3	3.1	7.4	1454.5
2000	0.0	0.0	23.5	20.0	188.0	232.0	97.8	177.9	180.8	24.2	2.5	4.4	951.1
2001	0.0	*****	2.3	0.0	94.3	89.2	239.5	161.5	41.8	56.7	11.2	11.3	707.8
2002	0.0	0.0	0.0	0.0	60.0	119.9	55.1	85.0	102.7	44.6	5.0	0.0	472.3
2003	0.0	13.0	2.3	27.5	229.7	231.7	241.0	103.5	271.5	145.3	***	***	1265.5
2004	4.4	6.9	6.9	35.3	*****	*****	******	******	*****	197.1	10	1.2	261.8
2005	1.5	0	4	23	151.6	186.9	344.1	174.2	157.6	99.9	9.6	11.7	1164.1
2006	9.3	2.1	2.2	53.7	204.5	361.5	109.5	150.7	208.3				

Fuente: INSIVUMEH 2009.

Cuadro 10A Datos de temperatura (ºC) de la Estación Suiza Contenta.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1995	2.6	***	4.2	3.3	3.4	4.5	4.5	3.9	4.2	2.4	2.3	2.3	3.4
1996	2.7	2.1	2.1	2.1	2.4	2.6	2.2	2.7	2.6	2.8	2.8	2.8	2.5
1997	2.4	2.3	2.5	2.4	2.7	4.5	3.2	2.6	2.8	2.1	***	***	2.8
1998	2.3	2.4	3.0	2.6	2.5	1.0	2.0	1.6	2.5	1.3	2.6	2.6	2.2
1999	2.4	2.3	3.1	2.8	2.5	2.3	2.6	1.0	2.0	2.0	2.5	2.5	2.3
2000	2.5	2.4	2.3	2.2	1.8	2.0	2.0	2.6	***	***	***	***	2.2
2001	2.2	****	2.6	2.5	***	***	***	2.4	4.4	1.8	2.4	2.3	2.8
2002	2.5	2.6	2.5	2.5	2.7	3.0	2.4	2.4	1.9	2.2			2.5
2003	***	***	***	***	2.2	2.6	4.5	2.0	1.4	1.8	***	***	2.4
2004	2.6	2.4	2.3	2.5	*	*	*	*	*	4.7	1.7	1.7	2.6
2005	2.5	3.5	5.0	4.6	3.8	2.3	3.2	3.3	2.9	****	****	****	2.6

Fuente: INSIVUMEH 2009.

Anexo 3

Cuadro 11A Dinámica de la Cobertura Forestal 1991/93 -2001 del departamento de Sacatepéquez.

Municipio	Ganancia (ha)	Pérdida (ha)	Cambio 1991/93-2001 (Ha)	Cambio 1991/93-2001 (%)	Cambio anual (Ha/Año)	Cambio anual (%)	Sin Info (%)	bosque 1991/93 (ha)	Bosque 2001 (ha)
ANTIGUA GUATEMALA	170	224	-55	-1.39	-5	-0.13	2.36	3,941	3,887
CIUDAD VIEJA	116	159	-43	-2.98	-4	-0.28	0.47	1,455	1,412
JOCOTENANGO	30	39	-8	-2.19	-1	-0.20	4.13	382	373
MAGDALENA MILPAS ALTAS	27	23	4	0.54	0	0.05	3.91	765	770
PASTORES	116	116	-1	-0.06	0	-0.01	0.89	1,314	1,313
SAN ANTONIO AGUAS CALIENTES	9	7	2	1.34	0	0.12	0.00	128	130
SAN BARTOLOME MILPAS ALTAS	73	7	66	27.48	6	2.54	12.13	239	305
SAN JUAN ALOTENANGO	208	240	-32	-0.81	-3	-0.07	2.27	3,967	3,935
SAN LUCAS SACATEPEQUEZ	74	59	16	1.14	1	0.11	1.63	1,367	1,383
SAN MIGUEL DUEÑAS	133	103	30	1.26	3	0.12	0.52	2,396	2,427
SANTA CATARINA BARAHONA	17	17	0	-0.05	0	0.00	0.00	194	194
SANTA LUCIA MILPAS ALTAS	11	8	4	0.85	0	0.08	0.20	425	428
SANTA MARIA DE JESUS	173	78	95	4.27	9	0.40	2.98	2,223	2,318
SANTIAGO SACATEPEQUEZ	140	157	-17	-0.84	-2	-0.08	1.61	2,027	2,010
SANTO DOMINGO XENACOJ	99	42	57	4.35	5	0.40	9.84	1,321	1,378
SUMPANGO	98	143	-45	-2.45	-4	-0.23	14.24	1,829	1,784

Fuente: UVG et al. 2006.

CAPITULO III

INFORME DE SERVICIOS REALIZADOS EN LA ALDEA CHOACORRAL, SAN LUCAS SACATEPÉQUEZ, DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C. A.

3.1. Presentación

De acuerdo con el Perfil Ambiental de Guatemala (2006), la tasa de deforestación anual nacional es de 73,148 ha y del año 1991 al 2001 el país tuvo una pérdida neta de 563,176 ha de bosque. Con estas cifras la educación forestal cobra importancia, debido a que, desde niños, los guatemaltecos deben sentirse identificados con el recurso forestal por los bienes y servicios que este presta a las poblaciones.

Por esta razón, dentro de los servicios prestados a la aldea Choacorral, San Lucas Sacatepéquez, Sacatepéquez, durante el periodo de Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Agronomía, se realizaron capacitaciones. Se capacitó a maestros de primaria, de la Escuela Rural Mixta Sara de La Hoz de Méndez-Montenegro, sobre el Módulo Integrado de Educación Forestal. Dentro de este mismo servicio se realizó un taller con estudiantes del ciclo básico del Instituto Nacional de Educación Básica Telesecundaria. El cual consistió en una presentación y puesta en práctica de reciclaje y reutilización de desechos sólidos inorgánicos. Se capacitó también a la población sobre la importancia del uso correcto de los recursos naturales como el agua, bosque y suelo.

El segundo servicio realizado consistió en el establecimiento de un vivero forestal escolar en la Escuela Rural Mixta Sara de La Hoz de Méndez-Montenegro. Esta actividad se realizó con estudiantes de quinto y sexto primaria. Se elaboró un semillero de especies de aliso (*Alnus acuminata* Kuntz.) y luego se trasplantaron dichas plantas a bolsas. Además consistió en seguimiento al Módulo de Educación Forestal, dado a los maestros de la escuela. Como tercer servicio se realizó la descripción y cuantificación de los desechos sólidos producidos en la aldea Choacorral, disposición final y la ubicación de basureros clandestinos.

Se realizó un cuarto servicio que consistió en la elaboración del Estudio Técnico de la aldea Choacorral, como requisito, de acuerdo al Decreto 4-89, Ley de Áreas Protegidas, para declarar una nueva área protegida. Todos los servicios se llevaron a cabo en el periodo del mes de octubre de 2009 a mayo de 2010.

3.2. Servicio 1: Capacitaciones a actores clave de aldea Choacorral

3.2.1. Problemática específica

Debido a la falta de información en la población sobre temas de importancia en la actualidad, como lo son el uso sostenible de los recursos naturales, el ambiente y la educación forestal, se da el uso incorrecto e irracional de los mismos.

Por esa razón se hace necesario realizar capacitaciones, dirigidas a jóvenes, maestros de primaria, y a la población en general de la aldea Choacorral. De ésta manera dar a conocer el manejo y uso correcto de los recursos naturales para su conservación.

3.2.2. Objetivos

1. Capacitar a maestros de primaria de la Escuela Rural Mixta Sara de La Hoz de Méndez-Montenegro sobre la importancia de la educación forestal.

2. Realizar un taller para capacitar a los estudiantes del ciclo básico del Instituto Nacional de Educación Básica Telesecundaria de Choacorral sobre el reciclaje de desechos sólidos inorgánicos.

3. Capacitar a la población de la aldea Choacorral sobre la importancia y uso correcto de los recursos naturales.

3.2.3. Metodología

a. Capacitación en educación forestal a maestros de primaria

Se capacitó a los maestros de la Escuela Rural Mixta Sara de La Hoz de Méndez-Montenegro sobre los principales aspectos forestales, donde se incluyó temas como el árbol, bosque, suelo, vivero forestal, plantación forestal, etc. Con la finalidad de que los

educadores lo transmitan a sus estudiantes, integrando los conocimientos en los cursos del pensum de estudios actualmente establecidos.

Para llevar a cabo esta capacitación, se reprodujo y se le dio a cada educador, una copia del Módulo Integrado de Educación Forestal (elaborado por MAGA, MINEDUC, INAB), y se explicó y se dieron ejemplos para que los maestros comprendieran de mejor manera dicho manual y así lo pongan en práctica en cada uno de los cursos que imparten.

b. Taller sobre el reciclaje de desechos sólidos inorgánicos con jóvenes del ciclo de educación básica

Como primera parte de este taller, se proyectó a los estudiantes del ciclo básico del Instituto Nacional de Educación Básica Telesecundaria de Choacorral, la presentación Taller “Desde la basura al arte: oportunidades del reciclaje”, elaborada por Econexiones Unidas para dar a conocer aspectos importantes sobre el tema de reciclaje de desechos sólidos inorgánicos. Además se ejemplificó de manera práctica el cómo aprovechar los desechos producidos en hogares para reutilizarlos.

Para realizar la segunda parte, se pidió a los estudiantes que llevaran latas vacías de aguas gaseosas y bolsitas de golosinas para poder realizar la práctica de dicho taller.

c. Capacitación a la población sobre los recursos naturales

Para capacitar a la población sobre el tema de recursos naturales, se utilizó como fuente el Manual de Medio Ambiente Joyabaj, elaborado por Axel Herrera, en el cual se describen los principales recursos naturales y los servicios que brindan a la población.

Con esa información se elaboró una presentación, incluyendo imágenes y gráficas utilizando Power Point, que se proyectó en el salón comunal de la aldea Choacorral en una Asamblea General.

3.2.4. Resultados

a. Capacitación en educación forestal a maestros de primaria

Se capacitó a veinte maestros de primaria de la Escuela Rural Mixta Sara de La Hoz de Méndez-Montenegro, utilizando el Módulo Integrado de Educación Forestal, producido por Bosques para la Paz, Proyecto Cívico de Educación Forestal con el apoyo de MAGA, MINEDUC e INAB. Se trataron los temas el árbol, sus partes y funciones; el bosque, su clasificación y funciones; el suelo, sus propiedades, vocación, uso, manejo y conservación; los viveros forestales y plantaciones forestales.



Figura 11. Presentación de ejemplos



Figura 12. Maestros capacitados

Cada uno de los educadores capacitados recibió una copia del material para que lo tengan en sus aulas y poder incluir ejemplos en cada uno de los cursos que imparten, de esta manera evitar aumentar la carga académica de los estudiantes con un curso más sino aprovechar los cursos ya establecidos y dar ejemplos forestales en los mismos.

La actividad se calificó como muy buena, debido a la disponibilidad y satisfacción de los maestros y del director de la escuela para participar en esta capacitación, además de la importancia que representa incluir el tema forestal y ambiental dentro de las materias existentes del pensum de estudios, a través de ejemplos relacionándolos con la temática de cada materia.

b. Taller sobre el reciclaje de desechos sólidos inorgánicos con jóvenes del ciclo de educación básica

El taller se realizó en el Instituto Nacional de Educación Básica Telesecundaria de Choacorral. Dicho taller se dividió en dos partes, la primera consistió en proyectar la presentación Taller “Desde la basura al arte: oportunidades del reciclaje”, elaborada por Econexiones Unidas.



Figura 13. Presentación a estudiantes.



Figura 14. Niños con candeleros elaborados.

Durante la presentación se expusieron datos sobre los desechos sólidos en Guatemala y se dieron algunos ejemplos que son de utilidad para la reutilización de los desechos sólidos inorgánicos producidos en los hogares.

La segunda parte del taller consistió en que cada estudiante capacitado realizara un candelero elaborado a partir de latas de gaseosa vacías. Además los estudiantes llevaron bolsitas de golosinas y botellas plásticas de agua de 600 mililitros. Las bolsitas se introdujeron en las botellas plásticas y con ello se elaboró el “Ecoladrillo”, que puede ser utilizado como pared de cuartos o compartimentos, sostenidos con malla. Es un material que mantiene con un clima agradable en el cuarto durante días calurosos y días fríos.

La actividad se calificó como buena, debido a que, a pesar del interés de los estudiantes y que llevaron los materiales que se les solicitó, por cuestión de tiempo no se les pudo dividir en dos grupos y el taller fue impartido a un aproximado de 80 estudiantes del ciclo básico.

c. Capacitación a la población sobre los recursos naturales

La capacitación sobre recursos naturales se realizó en el salón comunal de la aldea Choacorral. Se realizó una presentación, que se proyectó a la población en Asamblea General, utilizando el Manual de Medio Ambiente de Joyabaj, el cual fue elaborado por un

estudiante del Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Agronomía en el año 2001.



Figura 15. Capacitación a población.



Figura 16. Explicación de la presentación.

Los temas tratados en esta capacitación fueron: el agua, sus usos, problemática y datos generales sobre este recurso fundamental para la vida en el planeta Tierra; el suelo, generalidades sobre su formación, uso y conservación; por último se presentó el tema bosque, su problemática, los bienes y servicios que brinda y el manejo del mismo.

La actividad se calificó como regular, debido a que, a pesar de la divulgación y que se realizó en Asamblea General, fue muy escasa la participación de los comunitarios.

3.3. Servicio 2: Establecimiento de un vivero forestal escolar

3.3.1. Problemática específica

Actualmente en la aldea Choacorral, San Lucas Sacatepéquez, Sacatepéquez, es posible observar familias que utilizan leña como combustible para la cocción de alimentos y madera para construcción de viviendas, por ésta razón y para no ejercer tanta presión sobre el bosque natural, se propone el establecimiento de un vivero forestal escolar con árboles aliso (*Alnus acuminata* Kuntz). El vivero escolar consolidará la capacitación realizada a los maestros de primaria sobre el Módulo Integrado de Educación Forestal.

3.3.2. Objetivos

1. Establecer un vivero forestal escolar con árboles de aliso (*Alnus acuminata* Kuntz), en la Escuela Rural Mixta Sara de La Hoz de Méndez-Montenegro de Choacorral.

3.3.3. Metodología

Esta actividad se realizó con los estudiantes de quinto y sexto primaria de la escuela. Se colectó y desinfectó la tierra y arena que se utilizó como sustrato para el semillero, los estudiantes colocaron la tierra y arena en una bandeja de duroport, de 60 cm de largo, 40 cm de ancho y 10 cm de profundidad, que funcionó como semillero y cada niño colocó en la bandeja las semillas que se les distribuyó. Además se dio una charla sobre la importancia de un buen manejo de viveros específicamente en la etapa inicial.

3.3.4. Resultados

Se dio una charla donde se trató la importancia de un buen manejo y realización de los semilleros para que un alto porcentaje de las semillas puedan germinar y así obtener plántulas con características deseables. Luego se realizó la mezcla de tierra y arena

blanca y se colocó en la bandeja de duroport, después a cada niño se le distribuyó una pequeña cantidad de semillas para realizar la siembra en el sustrato preparado.



Figura 17. Niños realizando la siembra.



Figura 18. Bandeja con semillas.

Cuando las plántulas germinaron, se realizó el trasplante a bolsas. Cada niño participó en el llenado de dichas bolsas, con una mezcla de tierra, área y materia orgánica.



Figura 19. Niños listos para trasplantar



Figura 20. Niña trasplantando

Esta actividad se calificó como muy buena, ya que los estudiantes de quinto y sexto primaria de la escuela, participaron con entusiasmo y pudieron realizar una práctica y acercamiento con la siembra y trasplante de plántulas de una especie forestal, la cual debían cuidar y al llegar la época de lluvia plantar en un lugar definitivo.

3.4. Servicio 3: Descripción y cuantificación desechos sólidos generados por la población de la Aldea Choacorral, San Lucas Sacatepéquez, Sacatepéquez.

3.4.1. Problemática específica

La generación de desechos sólidos orgánicos e inorgánicos es un problema de todos los asentamientos humanos, por ello es necesario hacer una descripción y cuantificación de desechos sólidos que se produce, para conocer con cuales tiene mayor problema la aldea Choacorral.

3.4.2. Objetivos

1. Describir y cuantificar los desechos sólidos generados por la población de Choacorral.

3.4.3. Metodología

Se describieron y cuantificaron los desechos sólidos generados en la aldea Choacorral. Para lo cual se realizó un muestreo de hogares de la aldea, y se obtuvo el peso de cada material generado, luego con la información colectada, se realizó la proyección para determinar la cantidad de residuos sólidos que se produce toda la aldea en un mes. Además se determinó el tipo de manejo que la población le da a los desechos sólidos producidos en sus hogares.

También se ubicaron y georeferenciaron los basureros clandestinos que existían en la aldea Choacorral en el año 2009. Para realizar esta actividad se contó con el apoyo del Consejo Comunitario de Desarrollo de la aldea y personal de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la cuenca del Lago de Amatitlán (AMSA), debido a que Choacorral se encuentra dentro esta de la subcuenca.

3.4.4. Resultados

Los principales tipos y cantidad de desechos sólidos generados por la población de la aldea Choacorral son los siguientes:

Cuadro 12. Desechos sólidos generados en Choacorral

Material	Cantidad (Lbs.)
Materia orgánica	50693.33
Papel	36240.00
Tetra pack	1744.4
Cartón	23016.67
Vidrio	14000.00
Bolsas plásticas	3471.11
Envases PET	1811.11
Latas	1455.56
Metal	1111.11
Textiles	5555.56
Duroport	744.44
Total	**139,843.33**

Fuente: elaboración propia.

La cantidad total de residuos sólidos, generados en Choacorral, es de 139,843.33 libras al mes. Para un total de 70 toneladas al mes.

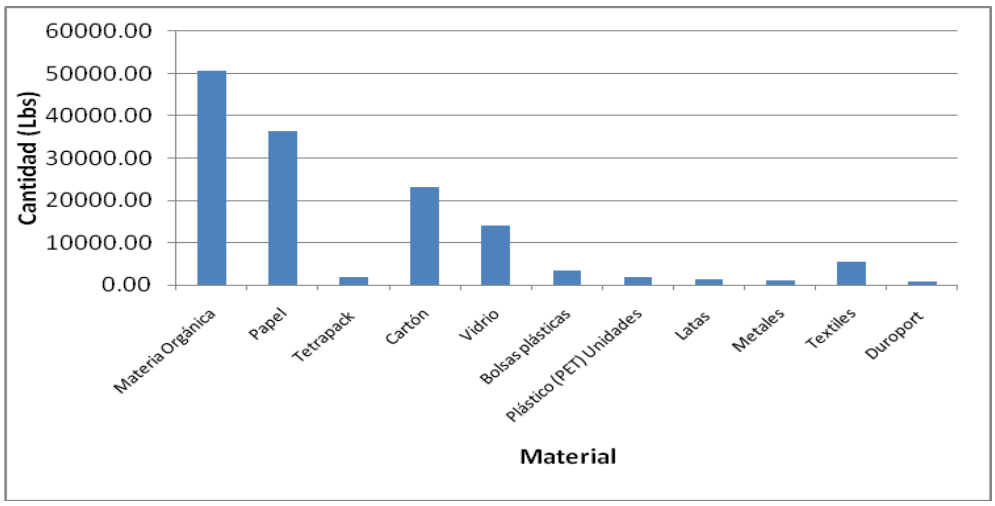

Figura 21. Cantidad y tipo de desechos sólidos producidos en Choacorral.

La mayor cantidad de desechos sólidos generados es de materia orgánica, producida por los hogares al consumir vegetales y frutas. El papel también es un desecho de importancia para la aldea, debido a la cantidad producida, se encuentra en segundo lugar y en un tercer plano se encuentran el cartón.

La población de Choacorral le da el siguiente tipo de manejo a los desechos sólidos generados:

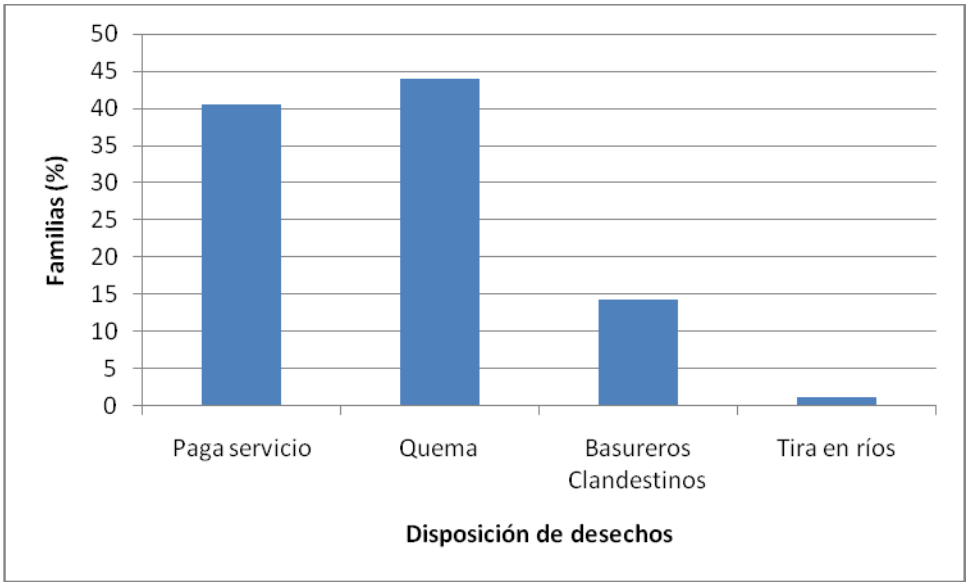

Figura 22. Disposición de desechos sólidos en Choacorral.

En Choacorral, el 40% de familias paga por servicio de recolección de basura un promedio de Q 25.00; un 44% de las familias quema la basura producida en sus hogares; un 14% la deposita en basureros clandestinos y un 1% la tira en alguno de los ríos de la aldea.

En octubre del año 2009 existían aproximadamente ocho basureros clandestinos, los cuales se ubicaron y geoposicionaron, a continuación se presentan las coordenadas UTM:

Cuadro 13. Coordenadas UTM de los basureros clandestinos.

Ubicación	Coordenadas UTM Zona 15 N Datum WGS 1984	
	Longitud	Latitud
Basurero 1	1614133	754511
Basurero 2	1614103	754479
Basurero 3	1613950	754360
Basurero 4	1614275	754905
Basurero 5	1613887	755162
Basurero 6	1614714	754913
Basurero 7	1614700	754822
Basurero 8	1614911	754415
Basurero 9	1615219	754306
Basurero 10	1614908	753667

Fuente: elaboración propia.

La actividad se calificó como muy buena, debido a que no existía información sobre la generación de desechos sólidos en la aldea Choacorral. Se generó un aproximado de lo que produce la aldea durante un mes y se geoposicionaron los principales basureros clandestinos.

3.5. Servicio 4: Elaboración del estudio técnico de la Aldea Choacorral, San Lucas Sacatepéquez, Sacatepéquez.

3.5.1. Problemática específica

Los recursos naturales renovables día a día se ven afectados por el uso irracional que el ser humano les da. Las poblaciones han perdido la identificación con los mismos y por ello se les usa intensivamente y a una velocidad tal que su recuperación se hace lenta. Por ello es importante proteger los recursos naturales de la aldea Choacorral, por medio de la elaboración del estudio técnico, como requisito para la declaratoria de la aldea como área protegida.

3.5.2. Objetivos

1. Elaborar el estudio técnico de la aldea Choacorral que servirá como base para la declaratoria legal de la aldea como área protegida.

3.5.3. Metodología

Tomando como base el Instructivo para realizar el Estudio Técnico de las Áreas Protegidas del SIGAP del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), se elaboró el estudio técnico de la aldea Choacorral.

3.5.4. Resultados

La información recopilada para la elaboración del estudio técnico de la aldea Choacorral fue: su localización, descripción de los rasgos biofísicos, que incluye clima, recursos hídricos, cuencas hidrográficas, topografía, geología, suelos, asociaciones vegetales y ecosistemas, flora y fauna.

Se describió los aspectos culturales de la aldea y la información sobre educación. Los aspectos socioeconómicos descritos son: organización social, nivel de ingresos, grado de participación local en el desarrollo de la región, infraestructura de la región, etc.
También se determinó el uso de la tierra y sus recursos, específicamente el uso de las unidades de tierra, uso del agua, de la flora y fauna. Por último se identificó los problemas y amenazas que tiene la aldea Choacorral.

La actividad se calificó como muy buena, debido a que se elaboró un documento base, con información recolectada y generada para contribuir al proceso de elaboración final del estudio técnico de la aldea Choacorral, el cual es el requisito legal para declarar un área como protegida y reconocida por el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas –SIGAP-.

3.5.5. Bibliografía

1. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 1999. Instructivo para realizar el estudio técnico de las áreas protegidas del SIGAP. Guatemala. 16 p.

2. _____. 2007. Ley de áreas protegidas y su reglamento: decreto 4-89. Guatemala. 96 p.

3. Herrera, A. 2003. Manual de medio ambiente para la comunidad de Joyabaj, El Quiché. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 21 p. (Sin publicar).

4. IARNA (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, GT); URL (Universidad Rafael Landivar, GT); IIA (Asociación Instituto de Incidencia Ambiental, GT). 2006. Perfil ambiental de Guatemala: tendencias y reflexiones sobre la gestión ambiental. Guatemala. 250 p.

5. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT); MINEDUC (Ministerio de Educación, GT); INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT). 1995. Módulo integrado de educación forestal. Guatemala. 85 p.



Rolando Ramos

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

REF. Sem. 34/2011

LA TESIS TITULADA: "DINÁMICA DE LA COBERTURA FORESTAL DE LA ALDEA CHOACORRAL, SAN LUCAS SACATEPÉQUEZ, DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ, EN EL PERÍODO DE 1991 A 2009"

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: JUAN PABLO CHOU-JO OCHOA

CARNE: 200515169

HA SIDO EVALUADO POR LOS PROFESIONALES: Inga. Agra. Lily Gutierrez Alvarez
Ing. Agr. Boris Augusto Méndez Paiz
Ing. Agr. Guillermo Méndez Beteta

Los Asesores y la Dirección del Instituto de Investigaciones Agronómicas y Ambientales de la Facultad de Agronomía, hace constar que ha cumplido con las Normas Universitarias y el Reglamento de este Instituto. En tal sentido pase a la Dirección del Área Integrada para lo procedente.

Ing. Agr. Boris Augusto Méndez Paiz
ASESOR

Ing. Agr. Guillermo Méndez Beteta
ASESOR–SUPERVISOR

FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO
DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS
DIRECCION
USAC
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS

MSc. Manuel de Jesús Martínez Ovalle
DIRECTOR DEL IIA

AHD/nm
c.c. Archivo

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
AREA INTEGRADA

Guatemala, 16 noviembre 2011

Ref. SAIEPSA: Trabajo de Graduación 117-11

TRABAJO DE GRADUACIÓN: DINÁMICA DE LA COBERTURA FORESTAL EN EL PERIODO DE 1991 A 2009 Y SERVICIOS REALIZADOS EN LA ALDEA CHOACORRAL, SAN LUCAS SACATEPÉQUEZ, DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A.

ESTUDIANTE: JUAN PABLO CHOU-JÓ OCHOA

No.CARNÉ 200515169

Dentro del Trabajo de Graduación se presenta el Capítulo II que se refiere a la Investigación Titulada:

"DINÁMICA DE LA COBERTURA FORESTAL DE LA ALDEA CHOACORRAL, SAN LUCAS SACATEPÉQUEZ, EN EL PERÍODO DE 1991 A 2009"

LA CUAL HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES:

Inga.Agr. Lily Gutiérrez Alvarez
Ing.Agr. Boris Augusto Méndez Paiz
Ing.Agr. Guillermo Méndez Beteta

Los Asesores de Investigación, Docente Asesor de EPSA y la Coordinación del Área Integrada, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y Reglamento de la Facultad de Agronomía. En tal sentido, pase a Decanatura.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

FACULTAD DE AGRONOMÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA ÁREA INTEGRADA COORDINADOR SUBÁREA EPS

Programa Ejercicio Profesional Supervisado Universidad de San Carlos de Guatemala DOCENTE-ASESOR EPSA-USAC FACULTAD DE AGRONOMÍA

Ing.Agr. Guillermo Méndez Beteta
Docente – Asesor

Vo.Bo. Ing.Agr. Pedro Peláez Reyes
Coordinador Area Integrada – EPS

c.c. Control Académico, Estudiante, Archivo,
PPR/azu.

FACULTAD DE AGRONOMÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ACREDITADAS INTERNACIONALMENTE

DECANATO

UNIVERSIDAD DE
SAN CARLOS DE GUATEMALA

No. 77.2011

Trabajo de Graduación:	"DINÁMICA DE LA COBERTURA FORESTAL EN EL PERÍODO DE 1991 A 2009 Y SERVICIOS REALIZADOS EN LA ALDEA CHOACORRAL, SAN LUCAS SACATEPÉQUEZ, DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A."
Estudiante:	JUANPABLO CHOU-JÓ OCHOA
Carné:	200515169

"IMPRIMASE"

Dr. Lauriano Figueroa Quiñonez
DECANO

Edificio T-9, Segundo Nivel, Ciudad Universitaria, Zona 12, Guatemala, Centro América, 01012
Apartado Postal 1545, Teléfonos: (502) 2418-9302 Extensiones 86001 • 86002 • Fax: (502) 2418-9321