

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA**



TRABAJO DE GRADUACIÓN

**DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE LINEAMIENTOS GENERALES DE MANEJO Y
ESTRATEGIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES
RENOVABLES DEL MUNICIPIO DE SAN MATEO IXTATÁN, HUEHUETENANGO,
GUATEMALA, C.A.**

Sonia Julissa Esloania Ojer Marroquín

Guatemala, noviembre 2012

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE LINEAMIENTOS GENERALES DE MANEJO Y
ESTRATEGIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES
RENOVABLES DEL MUNICIPIO DE SAN MATEO IXTATÁN, HUEHUETENANGO,
GUATEMALA, C.A.**

SONIA JULISSA ESLOANIA OJER MARROQUÍN

**EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERA AGRÓNOMA**

EN

RECURSOS NATURALES RENOVABLES

**EN EL GRADO ACÁDEMICO DE
LICENCIADA**

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2012

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

RECTOR MAGNÍFICO

Dr. Carlos Estuardo Gálvez Barrios

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO

VOCAL PRIMERO

VOCAL SEGUNDO

VOCAL TERCERO

VOCAL CUARTO

VOCAL QUINTO

SECRETARIO

Doctor Lauriano Figueroa Quiñonez

Doctor Ariel Abderraman Ortiz López

Ing. Agr. MSc. Marino Barrientos García

Ing. Agr. MSc. Oscar René Leiva Ruano

Br. Ana Isabel Fión Ruiz

Br. Luis Roberto Orellana López

Ing. Agr. Carlos Roberto Echeverría Escobedo

Guatemala, noviembre de 2012

Guatemala, noviembre 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 realizado dentro del Proyecto “Desarrollo de un modelo integral de gestión mancomunada sostenible de los recursos forestales e hídricos identificados en el territorio de la Mancomunidad de Municipios de la Frontera Norte de Guatemala”, como requisito previo a optar al título de Ingeniera Agrónoma en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciada.

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

Atentamente;

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Firma: _____

Sonia Julissa Esloania Ojer Marroquín

No. de Carnet 200614332

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

Porque la sabiduría y el intelecto son un don que solo el otorga, por llenar mi corazón de amor y paz, por estar a mi lado cuando los demás me han dado la espalda, y por tenderme la mano para ayudarme a ponerme en pie cada vez que he caído.

A MIS PADRES

Por darme la vida, amor y mimos durante mi niñez, y a mi tía Vilma por acogerme, como una hija y por suplir en gran manera la ausencia de mi madre.

A MIS HERMANOS

Por las vivencias, la complicidad y las travesuras de nuestra niñez, a los hijos de mi tía Vilma, ustedes también son mis hermanos, el amor fraternal se lleva en el corazón.

A MIS AMIGOS

Iris, Paola y Stephanie, por su amor, por los momentos compartidos y por hacerme sentir parte de su familia, a Shirley por su amor y apoyo incondicional durante los años de nuestra formación, a Luis Angel por enseñarme con su ejemplo que a pesar de las dificultades de la vida siempre nos aguarda un mañana mejor, y a todos los cuates por los momentos compartidos.

A MIS SOBRINOS

Por su ternura, y cariño.

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

A DIOS

Por sostenerme y estar siempre a mi lado.

A MIS PADRES

José María Ojer Chávez, Te quiero mucho papi, sobre todo por ser cómplice de aventuras en mi niñez, a mis madres Lidda Sonia Marroquín Martínez, y Vilma Marroquín Martínez “Tía en mi corazón tu fuiste, eres y serás siempre mi madre”, que Dios las tenga en su presencia, este logró es en memoria de ustedes.

A MIS HERMANOS

Lissy, Josue, Jenny, Ludín, Eliud, Alex, Brayan y Junior

A MIS AMIGOS

Iris, Paola, Stephanie, Luis Angel, Shirley, Bucaro, Kike, Cuma, Thylma, Andrea, Chito, Juanpa, Jhonatan, José Antonio.

A MIS SOBRINOS

Guayito, Felipe, Paco, Pedrito, María José, y valentina
“todos esperamos con ansias tu llegada”

AGRADECIMIENTOS

Esta es solo una de tantas metas que gracias a nuestro Dios he logrado culminar, pues bien es cierto que en la vida cada final sólo es un nuevo comienzo, quiero agradecer a todos quienes durante estos años han marcado mi vida de diversas formas, agradezco a los que sirvieron de piedra de tropiezo, no por hacerme caer, sino por recordarme el valor que tiene en la vida ponerse de nuevo en pie.

Agradezco infinitamente a Dios por darme el valor de emprender este sueño, que pensé, realizar sola, pero no estuve sola en ningún momento, ya que él siempre puso angelitos en mi camino, haciéndomelo más ligero, entre estos puedo mencionar a Iris, Stephanie, Paola, Shirley, Pollo, Búcaro, Kike, Rigo, Regina, a cada una le debo de diferente manera, agradezco infinitamente al Ing. Waldemar Nufio por su cariño, apoyo y sus invalorable lecciones, y a todos los cuates, son tantos que esta página no alcanza para nombrar a cada uno. También quiero agradecer a Clarissa Marroquín por su amistad y cariño y a mi tío Jesus Hernandez por su paciencia.

Agradezco a la Facultad de Agronomía de nuestra excelentísima Universidad de San Carlos de Guatemala, a cada uno de mis catedráticos, por los conocimientos que compartieron conmigo en las aulas, a lo largo de mi formación académica, a la Fundación Guillermo Toriello –FGT- por brindarme un espacio para realizar mi Ejercicio Profesional Supervisado –EPS- , quiero agradecer a mi supervisor, Ing. Agr. Adalberto Rodríguez por su paciencia y dedicación, a mi asesor, Dr. Marvin Salguero por compartir conmigo su experiencia y con sus conocimientos facilitar la elaboración de mi trabajo de investigación, por sus aportes, dedicación, paciencia y por su tiempo. Y no se me escape hacer mención de los miembros de la Comisión Comunitaria de Ambiente y Recursos Naturales –CCARN- de San Mateo Ixtatán por el acompañamiento brindado durante la realización del EPS.

Índice general

Título	Página
Resumen.....	vii
CAPÍTULO I: Diagnóstico general rural participativo de la Cabecera del municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango, Guatemala, C.A.	1
1.1. Presentación	2
1.2. Objetivos	3
1.2.1 Objetivo general.....	3
1.2.2 Objetivos específicos.....	3
1.3. Metodología	4
1.3.1 Delimitación del área	4
1.3.2 Recopilación de Información	4
1.3.3 Caracterización.....	4
1.3.4 Diagnóstico	6
1.4. Resultados	7
1.4.1 Generalidades de cabecera municipal de San Mateo Ixtatán.....	7
1.4.2 Servicios existentes	11
1.4.3 Actividades productivas	11
1.4.4 División del trabajo por género	12
1.4.5 Organización social	13
1.4.6 Aspectos culturales.....	13
1.4.7 Recursos naturales.....	14
1.4.8 Identificación y priorización de problemas	15
1.5 Conclusiones.....	20
1.6 Recomendaciones.....	21
1.7 Bibliografía	22
CAPÍTULO II: Propuesta de lineamientos generales de manejo y estrategias para la conservación y protección de los recursos naturales del Cerro Wowi, San Mateo Ixtatán, Huehuetenango, Guatemala, C.A.....	23
2.1. Presentación	24

Título	Página
2.2 Marco Teórico.....	25
2.2.1 Marco conceptual.....	25
2.3.2 Marco referencial.....	33
2.4 Objetivos.....	39
2.4.1 Objetivo general.....	39
2.4.2 Objetivos específicos.....	39
2.5 Metodología.....	40
2.5.1 Recopilación de información.....	40
2.5.2 Delimitación preliminar del área.....	41
2.5.3 Caracterización.....	41
2.5.4 Objetos y objetivos de conservación.....	52
2.5.5 Identificación de amenazas.....	52
A. Posibles soluciones.....	53
2.5.6 Pronóstico.....	54
2.5.7 Zonificación interna.....	55
2.5.8 Elaboración de las estrategias de conservación y protección.....	56
2.5.9 Definición de componente normativo.....	57
2.5.10 Elaboración del documento final.....	58
2.6 Resultados.....	59
2.6.1 Caracterización del cerro Wowi.....	59
2.6.2 Consideraciones de manejo.....	92
2.6.3 Normativa.....	106
2.6.4 Estrategias para la protección y conservación de los recursos naturales.....	109
2.7 Conclusiones.....	115
2.8 Recomendaciones.....	116
2.9 Bibliografía.....	117
CAPÍTULO III: Servicios realizados.....	119
3.1 Presentación.....	120

Título	Página
3.2 Servicio 1: Ficha técnica para la inscripción del cerro Wowi ante el sistema Guatemalteco de áreas protegidas –SIGAP- como parque regional municipal.	121
3.2.1 Objetivos.....	121
3.2.2 Metodología.....	121
3.2.3 Resultados.....	122
3.3 Servicio 2: Propuesta de plan estratégico 2012-2016 de la oficina forestal municipal –OFM- de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.....	141
3.3.1 Antecedentes.....	141
3.3.2 Objetivos.....	142
3.3.3 Marco referencial.....	143
3.3.4 Resultados.....	145
3.3.5 Objetivos de la Oficina Forestal municipal.....	148
3.3.5 Estrategias.....	149
3.3.6 Implementación del plan.....	155
3.3.7 Actualización del plan.....	156
3.3.8 Capacidades instaladas.....	157
3.3.9 Recomendaciones.....	161
3.4 Servicio III: Taller participativo, de concientización por el día mundial del medio ambiente.	162
3.4.1 Resumen.....	162
3.4.2 Objetivos.....	162
3.4.3 Metodología.....	163
3.4.4 Resultados.....	163
3.5 Bibliografía.....	164
Apéndice.....	165

ÍNDICE DE FIGURAS

	<i>Página</i>
Figura 1: Mapa base de la cabecera municipal de San Mateo Ixtatán.....	9
Figura 2: Población por rango de edad y género.	10
Figura 3: Actividades realizadas por los hombres en 1 día.....	12
Figura 4: Actividades realizadas por las mujeres en 1 día.....	12
Figura 5: Árbol causa-efecto del área urbana municipio de San Mateo Ixtatán.....	16
Figura 6: Mapa de Ubicación del cerro Wowi.....	34
Figura 7: Mapa de Zonas de vida del cerro Wowi.....	36
Figura 8: Esquema de herramienta para determinar la presencia institucional.....	42
Figura 9: Presencia institucional en San Mateo Ixtatán	61
Figura 10: Mapa de centros ceremoniales y sitios sagrados del cerro Wowi.....	64
Figura 11: Mapa de estratos del cerro Wowi.....	67
Figura 12: Mapa de ubicación del rodal de (<i>Abies guatemalensis reahder</i>)	73
Figura 13: Mapa de Pendientes del cerro Wowi	76
Figura 14: Mapa de uso de la tierra del cerro Wowi, año 2011	77
Figura 15: Mapa de estratos de cobertura y pendiente del cerro Wowi	78
Figura 16: Mapa de ubicación de centroides por unidad de muestreo.....	83
Figura 17: Mapa de zonas de recarga hídrica del cerro Wowi.	89
Figura 18: Contaminación de cuerpos de agua por desechos sólidos.....	90
Figura 19: Mapa de red hidrográfica del cerro Wowi.	91
Figura 20: Árbol causa-efecto del cerro Wowi	100
Figura 21: Árbol de fines y objetivos del cerro Wowi	101
Figura 22: Mapa de Zonas de manejo del cerro Wowi.....	105
Figura 23: Objetivos de conservación.....	139
Figura 24: Mapa de ubicación del municipio de San Mateo Ixtatán.....	144
Figura 25: Participantes del taller.....	163
Figura 26A: Infiltración en cm/h para la unidad A.	167
Figura 27A: Infiltración en cm/h para la unidad B.	168
Figura 28A: Infiltración en cm/h para la unidad C.	168
Figura 29A: Infiltración en cm/h para la unidad D.	168
Figura 30A: Infiltración en cm/h para la unidad E.	169
Figura 31A: Infiltración en cm/h para la unidad F.....	169
Figura 32A: Infiltración en cm/h para la unidad G.....	169
Figura 33A: Infiltración en cm/h para la unidad H.	170
Figura 34A: Mapa Cartográfico del cerro Wowi.	179
Figura 35A: Mapa de poblados cercanos al cerro Wowi.....	180

ÍNDICE DE CUADROS

	<i>Página</i>
Cuadro 1: Cantones y caseríos de San Mateo Ixtatán.....	8
Cuadro 2: Matriz de organización social local.....	43
Cuadro 3: Radiación solar extraterrestre, expresada en evaporación (mm/día)	49
Cuadro 4: Duración máxima media diaria, horas de brillo solar por mes y latitud.....	49
Cuadro 5: Valores de coeficientes (Kp) según valores de pendientes.	50
Cuadro 6: Factor de cobertura vegetal del terreno (Kv)	51
Cuadro 7: Valor de retención vegetal (Ki)	51
Cuadro 8: Matriz de problemas y soluciones.....	53
Cuadro 9: Estructura de matriz de marco lógico.	57
Cuadro 10: Listado de sitios sagrados del cerro Wowi.....	63
Cuadro 11: Calendario estacional de actividades extractiva del cerro Wowi	66
Cuadro 12: Listado de especies presentes en el bosque de latifoliadas	68
Cuadro 13: Listado de especies presentes en el bosque mixto	69
Cuadro 14: Listado de especies presentes en bosque de coníferas parte alta	70
Cuadro 15: listado de especies presentes en el bosque de coníferas	71
Cuadro 16: Listado de fauna presente en el cerro Wowi.....	74
Cuadro 17: Categorías por rango de pendiente.	75
Cuadro 18: Ubicación y elevación del centroide por unidad.....	82
Cuadro 19: Precipitación media mensual en mm por unidad.	84
Cuadro 20: Temperatura media mensual en grados Celsius por unidad de mapeo.....	85
Cuadro 21: Evapotranspiración en mm/mes por unidad.	85
Cuadro 22: Resumen de balance hídrico por unidad.	86
Cuadro 23: Estimación de volumen en m ³ de recarga potencial por unidad.	87
Cuadro 24: Programa de Manejo de recursos naturales.....	111
Cuadro 25: Programa de prevención y control de incendios.....	112
Cuadro 26: Programa de educación ambiental y actividades extractivas	113
Cuadro 27: Programa de protección y vigilancia	114
Cuadro 28: Límites del cerro Wowi.	124
Cuadro 29: Ubicación de vértices.....	124
Cuadro 30: Presupuesto anual para la administración del área.....	135
Cuadro 31: Entidades a la que se le adjudica cada costo.....	136
Cuadro 32: Integrantes de la CCARN	137
Cuadro 33: Análisis FODA de la Oficina Forestal Municipal –OFM-	147
Cuadro 34: Componentes de la estrategia I.....	150
Cuadro 35: Componentes de la estrategia II	151
Cuadro 36: Componentes de las estrategias III	152
Cuadro 37: Componentes de la estrategia IV.....	153
Cuadro 38: Componentes de la estrategia IV.....	154

	<i>Página</i>
Cuadro 39: Acciones iniciadas en Pacomal.....	157
Cuadro 40: Acciones iniciadas en Xequel.....	158
Cuadro 41: Acciones iniciadas en Rio Blanco.....	158
Cuadro 42: Acciones iniciadas en Ocanté	158
Cuadro 43: Acciones iniciadas en Yolakitak	159
Cuadro 44: Acciones iniciadas en Chivalazum.....	159
Cuadro 45: Acciones iniciadas en Yaca.....	159
Cuadro 46: Acciones iniciadas en el INHAT.....	159
Cuadro 47: Acciones iniciadas en Guaisna.....	160
Cuadro 48A: Evapotranspiración para la unidad “A” por método Hargreaves.....	165
Cuadro 49A: Evapotranspiración para la unidad “B” por método Hargreaves.....	165
Cuadro 50A: Evapotranspiración para la unidad “C” por método Hargreaves.....	165
Cuadro 51A: Evapotranspiración para la unidad “D” por método Hargreaves.....	166
Cuadro 52A: Evapotranspiración para la unidad “E” por método Hargreaves.....	166
Cuadro 53: Evapotranspiración para la unidad “F” por método Hargreaves.....	166
Cuadro 54A: Evapotranspiración para la unidad “G” por método Hargreaves.....	167
Cuadro 55A: Evapotranspiración para la unidad “H” por método Hargreaves.....	167
Cuadro 56A: Hoja de cálculo de balance hídrico para la unidad A	171
Cuadro 57A: Hoja de cálculo de balance hídrico para la unidad B	172
Cuadro 58A: Hoja de cálculo de balance hídrico para la unidad C	173
Cuadro 59: Hoja de cálculo de balance hídrico para la unidad D	174
Cuadro 60A: Hoja de cálculo de balance hídrico para la unidad E	175
Cuadro 61A: Hoja de cálculo de balance hídrico para la unidad F	176
Cuadro 62A: Hoja de cálculo de balance hídrico para la unidad G.....	177
Cuadro 63A: Hoja de cálculo de balance hídrico para la unidad H.....	178

DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE LINEAMIENTOS GENERALES DE MANEJO Y ESTRATEGIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES DEL MUNICIPIO DE SAN MATEO IXTATÁN, HUEHUETENANGO, GUATEMALA, C.A.

Resumen

El municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango pertenece a la Mancomunidad de Municipios de la Frontera del Norte de Guatemala, la cual es de gran extensión y variabilidad altitudinal, la mayor parte de la población es indígena, estos factores le adscriben al área una singular diversidad sociocultural y biológica.

La Fundación Guillermo Toriello –FGT- ejecuta el proyecto “Desarrollo de un modelo integral de gestión mancomunado, sostenible de los recursos naturales forestales e hídricos identificados en el territorio de la mancomunidad de municipios de la frontera del norte de Guatemala”, a través de sus acciones se realizó la gestión municipal, y el trabajo necesarios para elaborar participativamente el de la cabecera del municipio de San Mateo Ixtatán, mediante este se visualizó la necesidad e importancia sociocultural y biológica que para el pueblo Maya-Chuj representa el Cerro Wowi.

Mediante el diagnóstico se identificó la necesidad de plantear los lineamientos generales de manejo, y las estrategias necesarias para salvaguardar los recursos naturales con los cuales cuenta el municipio de San Mateo Ixtatán

El cerro Wowi esta ubicado al suroeste de la cabecera del municipio de San Mateo Ixtatán, encierra para el pueblo Chuj una gran importancia sociocultural y biológica, dadas las relaciones antrópicas que la localidad ha establecido con el área desde épocas precolombinas, en tal sentido se elaboró la propuesta de lineamientos generales de manejo las estrategias para la conservación y protección de sus recursos naturales.

Los servicios realizados a través del Ejercicio Profesional Supervisado –EPS- fueron acciones con la finalidad de asegurar la conservación de los recursos naturales del cerro Wowi, de San Mateo Ixtatán dentro de estas destacan, la elaboración de la ficha técnica para la inscripción del cerro Wowi como área protegida ante el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas –SIGAP- y la propuesta de plan estratégico de la Oficina Forestal Municipal –OFM- de San Mateo Ixtatán el cual está elaborado para un periodo de cinco años.

Las acciones realizadas durante los meses de duración del Ejercicio Profesional Supervisado –EPS- el cual se realizó con el espacio y apoyo brindado por la Fundación Guillermo Toriello –FGT- tuvieron como fin brindar el apoyo técnico a la población de la cabecera municipal de San Mateo Ixtatán, para desarrollar el trabajo sintetizado en este documento y educar y crear conciencia en la población sobre los beneficios y el valor humano que radica en resguardar los recursos naturales de nuestro país.

CAPÍTULO I

**Diagnóstico general rural participativo de la Cabecera del municipio de San Mateo
Ixtatán, Huehuetenango, Guatemala, C.A.**

1.1. Presentación

El municipio de San Mateo Ixtatán es uno de los 32 municipios del departamento de Huehuetenango, se encuentra enclavado en la Sierra de los Cuchumatanes al noroccidente del país, y se posiciona en frontera con México, la cabecera municipal se estableció al sur del territorio desde épocas precolombinas.

Por la naturaleza de la geografía del lugar este municipio presenta características muy particulares, con un diverso relieve y variaciones altitudinales que dan origen una amplia diversidad biótica, en el territorio se encuentra asentados los vestigios de la civilización maya encarnada en el pueblo Chuj.

El casco urbano de la cabecera municipal de San Mateo Ixtatán se ubica en una zona montañosa, alrededor de las minas de sal que fueron la fuente de sustento de este pueblo desde hace muchos años. La cabecera municipal de San Mateo Ixtatán se encuentra asentada a las faldas del cerro Wowi, el cual alcanza los 3,335 msnm en la parte más alta.

Dentro de la cultura Chuj, sobrevive de manera especial la veneración por las elevaciones montañosas, estas se encuentran muy arraigadas en la cosmovisión del pueblo Chuj, ya que estas son de referencia en la ubicación de mapas mentales y la relación que construyen con los puntos cardinales de la tierra, guardan una relación especial con la percepción del tiempo, es por ello que el Cerro Wowi es considerado sagrado.

1.2. Objetivos

1.2.1 Objetivo general

- Determinar las generalidades de las características socioculturales y económicas de la población perteneciente al casco urbano del municipio de San Mateo Ixtatán.

1.2.2 Objetivos específicos

- Determinar características sociales y económico-productivas de los cantones que conforman el casco urbano del municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.
- Establecer y analizar las características biofísicas generales del área donde se ubica el municipio de San Mateo Ixtatán, y establecer las relaciones antrópicas con los recursos naturales.

1.3. Metodología

La elaboración del diagnóstico del casco urbano del municipio de San Mateo Ixtatán se realizó mayoritariamente en base a las herramientas de diagnóstico rural participativo -DRP-, a través de talleres de consulta, realizados con un grupo de representantes que fueron nombrados por cada cantón para asistir a las reuniones establecidas para este fin.

1.3.1 Delimitación del área

La delimitación del área que ocupa el casco urbano y sus áreas de influencia se realizó en base a ortofotos, esta información fue ratificada con los representantes de cada cantón para su validación y la elaboración del mapa final del lugar.

1.3.2 Recopilación de Información

Parte de la información contenida en el presente diagnóstico proviene de revisión literaria, y la consulta de fuentes secundarias de información, este procedimiento agregó validez a los aportes de las personas de las comunidades, uno de los objetivos de esta labor fue conocer los antecedentes de la población.

Se consultaron documentos existentes con referencias de los aspectos biofísicos más importantes del área de estudio tales como la geología, fisiografía, clima, zonas de vida, flora y fauna silvestre. Por otra parte se recopiló información referente a los aspectos socioeconómicos y culturales de San Mateo Ixtatán, para describir de manera general aspectos históricos y contemporáneos de la población objeto de estudio.

1.3.3 Caracterización

La información del contexto humano del área de estudio es muy importante, por esta razón, se realizó una de las principales actividades, constituida por la recolección de información directamente con la población, cada cantón nombró un representante el cual asistió a los talleres de construcción del diagnóstico rural participativo.

Son 14 los cantones que conforman el casco urbano del municipio de San Mateo Ixtatán, fue necesario establecer toda la información del área la cual llevará a comprender el contexto bajo el cual se encuentran desarrollando sus vidas cada uno de los pobladores del área, la caracterización de la zona se realizó por medio de talleres comunitarios para recopilación de información, en base a las herramientas del Diagnóstico Rural Participativo –DRP-. Como materiales se utilizó papelógrafos elaborados de papel periódico y marcadores.

Toda la compilación de información se hizo mediante talleres participativos comunitarios, además fue necesario realizar entrevistas semiestructuradas para definir la distribución y tenencia de la tierra.

A. Caracterización del componente social

Las herramientas utilizadas para recolectar información de los aspectos sociales se utilizaron en un taller siendo estas la línea del tiempo para establecer la sucesos históricos mas relevantes, diagrama de instituciones y organizaciones para establecer la organización comunitaria y los actores institucionales externos, territorialidad y cultura, esta sirvió para establecer las tradiciones que actualmente práctica la población.

B. Caracterización del componente económico-productivo

Se determinaron las actividades productivas, fuentes de ingresos económicos, calendario estacional de actividades definiendo así las labores que se realizan en cada época del año, también se logró establecer la división de actividades por género, por medio de la herramienta denominada reloj de 24 horas para establecer que trabajos realizan durante un día, diferenciando los roles que desenvuelven tanto hombres como mujeres, por medio de la herramienta estrategias de vida se identifico las fuentes de ingresos económicos y las actividades destinadas a conseguir el sustento familiar.

C. Caracterización Biofísica

Se elaboraron varios mapas y mapeo participativo; la actividad tuvo como fin ubicar los cantones en el espacio físico, identificar caminos, fuentes y nacimientos de agua, uso actual de la tierra, identificar áreas con cobertura vegetal, la información aquí recopilada se corroboró en una posterior visita de campo con el acompañamiento de los representantes de cada cantón.

Como parte de la caracterización biofísica se elaboró en talleres participativos una lista de recursos del bosque (vegetación y animales), y se realizó la identificación de los problemas sentidos por la comunidad con respecto a los recursos naturales presentes en el área.

1.3.4 Diagnóstico

En esta fase se analizó el escenario actual del área de estudio, con la ayuda de mapas, lista de problemas identificados en los talleres participativos, en base a estos y a la observación directa e información obtenida de fuentes secundarias de información se elaboró el árbol causa efecto, que es una herramienta que permite identificar los problemas de raíz y a la vez permite analizar las consecuencias de cada uno de estos.

Con la participación de la población personificada en cada representante de los diversos cantones, se discutió y jerarquizó cada problema según la emergencia de darle solución, es así como surgió la lista priorización de problemas, mismos para los que se plantean algunas alternativas de solución.

1.4. Resultados

1.4.1 Generalidades de cabecera municipal de San Mateo Ixtatán

San Mateo Ixtatán es uno de los 32 municipios del departamento de Huehuetenango, su altitud varía drásticamente desde los 460 msnm al norte, en el Río Santo Domingo, frontera con México; hasta los 3,335 msnm, en el cerro Wowi, en cuya base se encuentra asentada la cabecera municipal. La cabecera municipal se encuentra a 385 kilómetros de la ciudad capital y se encuentra a 125 kilómetros de la cabecera departamental. (Asociación INHAT, 2010)

A. Datos históricos

El municipio fue establecido aproximadamente en el año 1,549 a raíz de los repartimientos y encomiendas del período colonial, aunque su fundación se remonta a periodos precolombinos. (Asociación INHAT, 2010)

Según relatan los ancianos del pueblo una de las razones por las cuales la cabecera municipal se encuentra ubicada en una región bastante montañosa, tiene su justificación en el hecho de los yacimientos de sal cercanos al área, mismos que se han aprovechado artesanalmente desde mucho tiempo atrás, según Herrera Piedrasanta los yacimientos de sal han sido aprovechados desde épocas pre-coloniales, en este libro llamado “Los Chuj” la sal servía como moneda de cambio para el trueque que se realizaba con los lacandones del sur de Petén.

Hace unos 100 años, el pueblo Chuj era pacífico, apegado a normas comunitarias establecidas por las autoridades del lugar, por estas épocas cada uno era libre de utilizar los recursos naturales presentes en el área, sin embargo se tenía respeto por los mismos y se realizaban ceremonias de agradecimiento a la madre naturaleza previo a realizar cualquier tipo de aprovechamiento.

Cincuenta años mas tarde iniciaron los procesos que dieron origen al conflicto armado interno en Guatemala, el cual afecto duramente a esta zona, los años mas duros de la guerra vividos por el pueblo Chuj se encuentran comprendidos más o menos en el periodo que va desde 1960 hasta 1996 cuando se firman los acuerdos de paz. En la década de los 80´s el pueblo Chuj optó por refugiarse en los bosques debido al conflicto armado, también se vieron forzados a migrar para resguardar sus vidas, a países vecinos como México, donde les fue otorgado asilo. . (Programa de Descentralización y Desarrollo Municipal, 2008)

B. Extensión Territorial y Altitud

El municipio de San Mateo Ixtatán tiene una extensión total de 36,468.9 ha de estas un 0.64% corresponde al área ocupada por el casco urbano, que en total hacen 236.05 hectáreas, la cabecera municipal llamada San Mateo Ixtatán se divide en trece cantones y tres caseríos estos se enlistan en el cuadro.

Cuadro 1: Cantones y caseríos de San Mateo Ixtatán.

No.	Cantón	No.	Cantón
1	Caserío Caxepa	9	Cantón Kalwitz
2	Caserío ukuya	10	Cantón Las Cruces
3	Caserío Yolchonhab´	11	Cantón Niwanamak
4	Cantón Caxepa centro	12	Cantón Oxetaj
5	Cantón Chakchaken	13	Cantón Yawa´
6	Cantón Chichjoj	14	Cantón Yoltán
7	Cantón Crucero	15	Cantón Yolwitz
8	Cantón Jolomxab´	16	Cantón Yunechonab´

C. Colindancias

La cabecera municipal de San Mateo Ixtatán colinda al sur y al oeste con el municipio de Santa Eulalia, Huehuetenango, al norte con el caserío Chexjoj y al este con Ocuya, ver ubicación y colindancias en el mapa de la cabecera municipal de San Mateo Ixtatán.

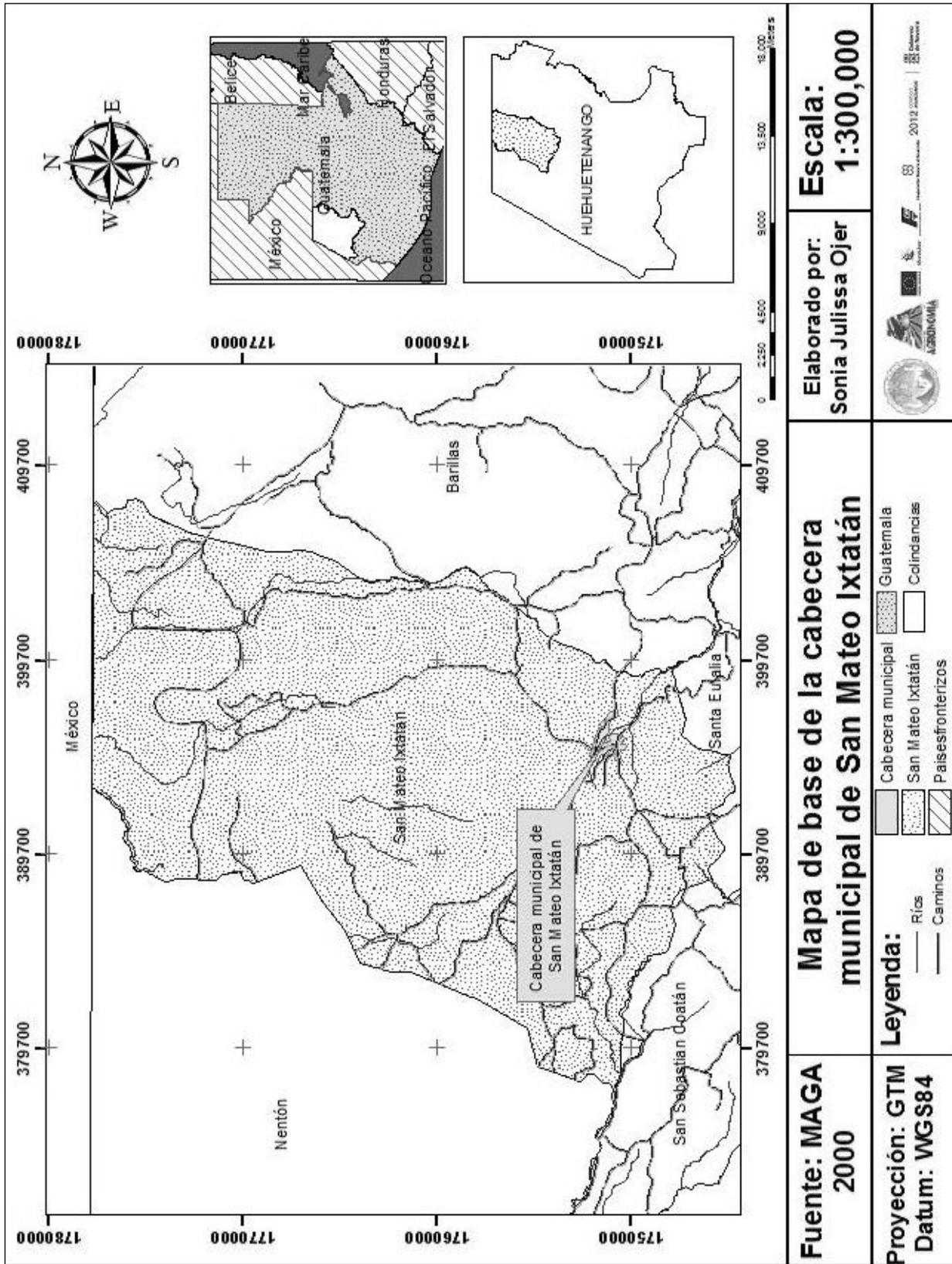


Figura 1: Mapa base de la cabecera municipal de San Mateo Ixtatán.

D. Población En rango de Edad, Género, Grupo Étnico

El 100% de la población de la cabecera municipal de San Mateo Ixtatán es indígena pertenece a la etnia maya Chuj, para el año 2010 ascendía a un total de 8,423 habitantes, en edades comprendidas desde los 0 años a más de 65 años, la distribución de la población por rango de edad y género se pueden visualizar según la distribución de la gráfica.

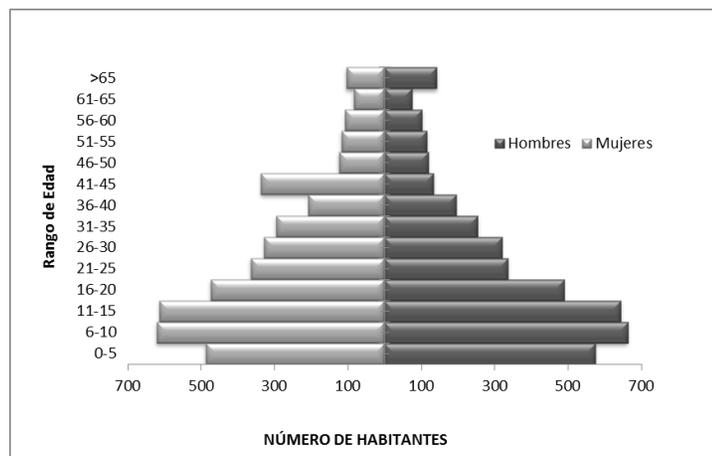


Figura 2: Población por rango de edad y género.

E. Vías de Acceso

La cabecera municipal de San Mateo Ixtatán se encuentra enclavada en las faldas del Cerro Wowi, dista de la cabecera departamental de Huehuetenango en 125 kilómetros, es posible llegar a este municipio por dos vías, atravesando los Cuchumatanes y otra por el municipio de Nentón, Huehuetenango, la primera posee la ventaja de tener asfaltados los primeros 90 km los siguientes 35 km son de terracería. (Asociación INHAT, 2010)

F. Tenencia de la tierra

La tenencia de la tierra del municipio de San Mateo Ixtatán es municipal, las escrituras que poseen los dueños de pequeños lotes son permisos autorizados por la municipalidad, aunque se puede decir que el uso de la tierra es comunal ya que toda la población tiene acceso a diversas áreas para el aprovechamiento común de los recursos naturales para cubrir necesidades básicas como leña.

1.4.2 Servicios existentes

La población de la cabecera municipal de San Mateo Ixtatán tiene acceso a servicios tales como agua entubada, pero según entrevistas realizadas con el personal del centro de salud, el agua no es potable, lo que implica problemas de salud sobre todo en los niños.

En el área hay instalado un centro de salud, las condiciones de este no son las más favorables, existe una escasa disponibilidad de medicamentos, incluso de los más necesarios lo que ocasiona que hayan muertes en niños por diarrea y disentería ocasionada por contaminación del agua para consumo y de los alimentos.

En cuanto a salubridad existen serios problemas ocasionados por la deposición de desechos sólidos en las calles que son arrastrados por las lluvias hacia el sistema de alcantarillado, por lo que las aguas negras corren por las calles principales, esto implica una gran contaminación ya que son estas calles las que son utilizadas para poner las verduras los días de mercado.

Aparte de los servicios básicos también existe energía eléctrica, en cuanto a las comunicaciones existe servicio de telefonía móvil, radio y transporte colectivo.

1.4.3 Actividades productivas

Hay diversas actividades productivas a las cuales se dedican los pobladores, aunque gran parte de los ingresos económicos familiares son las remesas provenientes de parientes que emigraron a los E.E.U.U., por otro lado las actividades más comunes son la agricultura, los cultivos más importantes son los granos básicos Maíz, Frijol, trigo, también se cultiva papa, café, ayote y algunas legumbres; se dedican a la albañilería, la elaboración de tejidos típicos, carpintería, herrería, tejeduría, la costura, cantería, aprovechamiento de las minas de sal, la extracción se realiza de forma artesanal para su venta en el mercado local, esta es conocida como la sal negra de San Mateo Ixtatán.

1.4.4 División del trabajo por género

Las actividades realizadas por las mujeres no son reconocidas económicamente, sin embargo como se puede ver en las figuras siguientes, ellas cumplen con una amplia diversidad de actividades y dedican poco tiempo al descanso al menos en menor cantidad que los hombres, las mujeres se dedican a actividades reproductivas, sin embargo algunas veces dedican su tiempo para ayudar a sus esposos en las labores agrícolas, y buscan ingresos económicos a través de tejer güipiles y morrales.



Figura 3: Actividades realizadas por los hombres en 1 día



Figura 4: Actividades realizadas por las mujeres en 1 día

1.4.5 Organización social

Cada uno de los cantones del casco urbano de San Mateo Ixtatán están organizados en COCODES, los cuales pasan a formar parte del COMUDE, el cual esta integrado por los presidentes de cada COCODE, el COMUDE realiza reuniones semanales donde se discute la solución de los problemas de interés de la población en general, si existe la necesidad de llevar estos ante la junta directiva de la alcaldía municipal, el COMUDE tiene la potestad de convocar a reunión tanto al alcalde municipal como a sus concejales.

A. Autoridades Principales

La máxima autoridad en el municipio es el alcalde municipal junto con su corporación, ya que es el alcalde el representante legal del municipio, tanto los COCODES como los COMUDES tiene su representatividad legal y tienen el poder de la toma de decisiones, estas deben de estar respaldadas por la municipalidad.

B. Presencia institucional

Debido a la escasa descentralización en el área no hay instituciones que se encarguen de velar por el resguardo de los recursos naturales, ni por el bienestar de la población en general, sin embargo existen unas pocas organizaciones como la fundación manos para la paz, la pastoral social, la fundación Guillermo Toriello, ECOLOGIC Y FUNDAECO, aunque no tienen sede en la cabecera municipal, gestionan proyectos de desarrollo con la población.

1.4.6 Aspectos culturales

En general el pueblo Chuj, guarda una relación muy estrecha con la naturaleza, no solo porque la subsistencia de la familia depende en mucho de ella, sino por el legado maya de venerar a la madre naturaleza, es así que el cerro Wowi, es considerado sagrado por su majestuosidad y por toda la diversidad biológica que alberga, es por ello que en los puntos mas altos de este se encuentran altares a los cuales los ancianos del pueblo suben luego de cada estación a pedir por las lluvias y buenas cosechas.

A. Festividades y Tradiciones

La feria patronal se celebra en septiembre, son aproximadamente 20 días de bailes, reuniones, juegos y ventas de comida típica pero el día principal es el 19 de septiembre en veneración a San Mateo.

1.4.7 Recursos naturales.

A. Bosque

La mayor parte de los bosques que rodean el casco urbano del municipio de San Mateo Ixtatán son de Pinophytas, pero existen áreas con presencia de bosques mixtos dominados por especies del género *Pinus* y *Quercus*, entre una gran variedad de especies arbustivas, aéreas, epifitas y herbáceas, esta área pertenece a la región pino-encino de Guatemala.

El cerro Wowi es un lugar con el cual la población guarda fuertes lazos, que se debe a la relación existente entre territorio y cultura, el cerro Wowi se considera sagrado desde tiempos muy antiguos y le caracteriza una gran diversidad biológica misma que es de interés de la población resguardar, pero los recursos naturales del cerro especialmente el recurso bosque, se encuentran actualmente bajo amenaza, por el uso desordenado y la falta de la administración y gestión adecuada.

B. Fauna

Dentro de la fauna existente en los bosques que circulan el casco urbano se puede hacer mención de una enorme cantidad de insectos donde sobresale por su abundancia las especies del orden *Coleótera*, dentro de los mamíferos más abundantes se puede mencionar el Tacuazín (*Didelphis marsupialis*), algunas especies de Ratonos (*Peromyscus sp.*), Conejos (*Silvilagus sp.*) y Ardillas (*Sciurus sp.*). Entre las aves se pueden mencionar la Paloma (*Columba sp.*), el Pájaro carpintero (*Campephilus imperialis*), el Gavilán (*Accipiter nisus*), y según la población en el cerro Wowi hay Quetzal o Momk'ú como le llaman en lengua maya Chuj (*Pharomachrus mocinno*), pero este dato sería necesario corroborarlo en un estudio de ornitológico, en el área se observo gran cantidad de Lagartijas.

C. Suelo

Los suelos de San Mateo Ixtatán se desarrollaron sobre formaciones rocosas especialmente roca caliza, el relieve es Kárstico, con una profundidad promedio de 40 centímetros por lo que se pueden considerar como suelos poco profundos, en la mayoría del área, la roca madre se encuentra a menos de dos metros de profundidad; aunque en ciertas zonas existe gran cantidad de afloramientos rocosos. (Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación MAGA, 2000)

Los suelos son en su mayoría arcillosos, y las pendientes son muy altas, los rangos van desde 0% en la planada de Momoschican hasta mayores de 70% en el cerro Wowi, si se suman los factores pedregosidad, pendiente y textura, se puede resumir que en general los suelos de San Mateo Ixtatán no son aptos para actividades de producción agrícola, en cambio deben tener cobertura forestal de protección.

1.4.8 Identificación y priorización de problemas

Se realizaron talleres en los cuales se determinó los principales problemas con los cuales tienen que lidiar día a día los pobladores del municipio de San Mateo Ixtatán, en base a esta información, y a la recopilación de datos durante la elaboración del presente diagnóstico se construyó un árbol causa – efecto, esta herramienta permitió analizar la información y las relaciones existentes entre cada uno de los problemas.

El árbol causa-efecto, también llamado árbol de problemas establece los niveles de las causas, sus relaciones y como cada una de éstas genera efectos negativos en la población objeto de estudio, es así que en la figura siguiente se presenta el árbol de problemas del casco urbano de San Mateo Ixtatán, y posterior a este se describen las causas que sirven de base.

A.

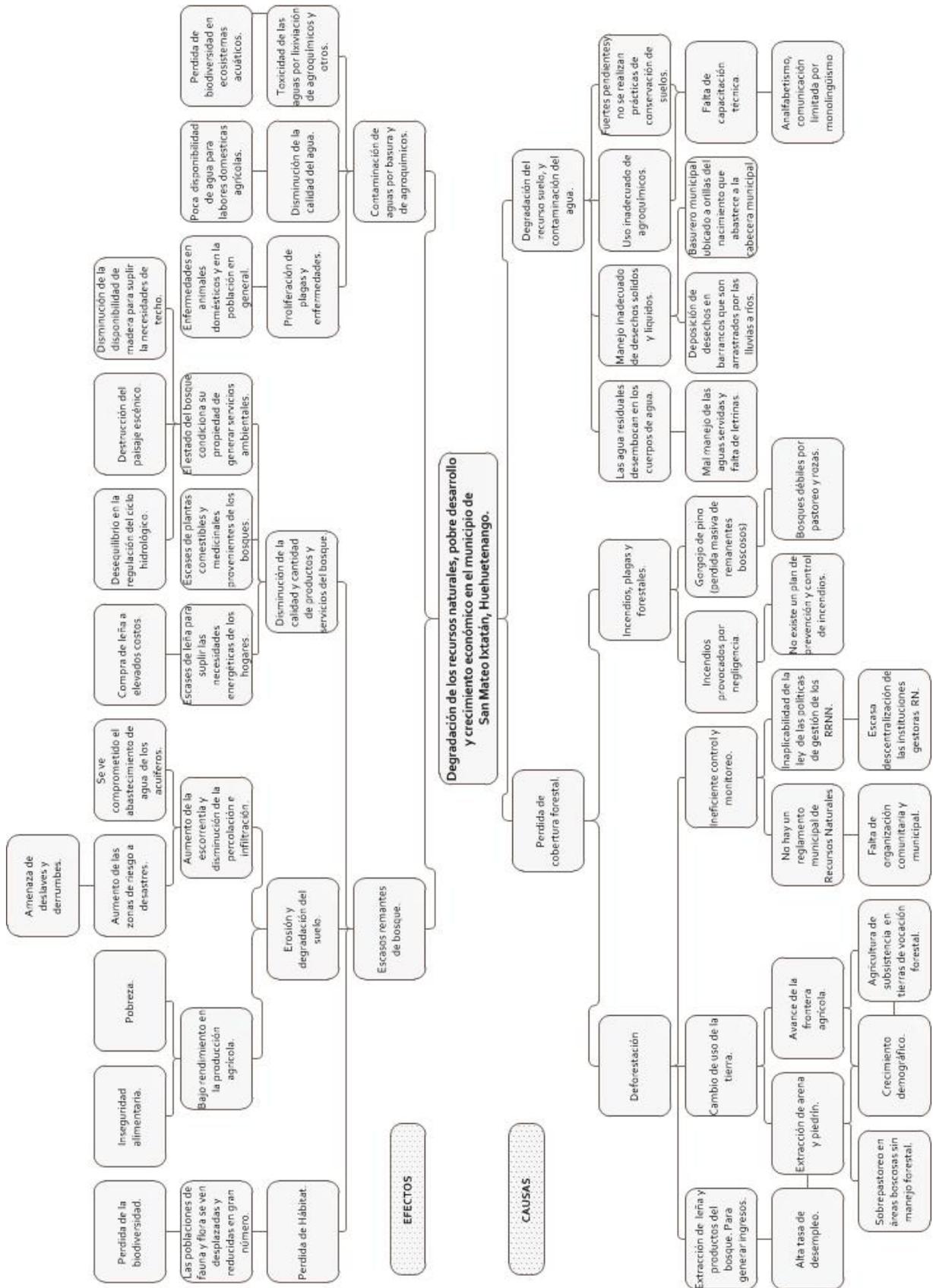


Figura 5: Árbol causa-efecto del área urbana municipio de San Mateo Ixtatán.

El desempleo es uno de los problemas más serios en el municipio de San Mateo Ixtatán, no existe diversidad de actividades productivas, ésta es una de las razones por las cuales gran porción de la población emigra a los EE UU. Para solventar su situación económica y de esta manera asegurar el sostén familiar, esto se ve claramente reflejado en la arquitectura de remesas.

B. Analfabetismo

La mayor parte de la población en la mayoría de edad no sabe leer ni escribir, este problema es mas agudo en las mujeres, los niños en edad escolar asisten a la escuela, pero en algunas ocasiones la abandonan por ayudar a sus padres en las labores agrícolas, otro motivo es porque la escuela a donde asisten los niños se encuentra bastante retirada del casco urbano, aproximadamente a 3.5 km, distancias que debe ser recorrida a pie, algunos estudiantes optan por pagar el pasaje que es de Q.3.00, pero no todos tienen la solvencia económica para hacer el pago y por otro lado dependen del horario de los buses que se transportan de Santa Cruz Barillas a la cabecera departamental de Huehuetenango.

C. Aprovechamiento de áreas boscosas sin lineamientos de manejo

El cerro Wowi es una de las áreas con mayor cantidad de bosques, son alrededor de 2,200 ha. En este lugar se llevan a cabo diversas actividades de aprovechamiento, la leña es indispensable para las labores domésticas, motivo por el cual se extrae leña del cerro Wowi especialmente de las especies de los géneros Pinus y Quercus.

También se extrae piedrín, arena y balastro, en el cerro Wowi se llevan a cabo labores de pastoreo, y actividades agrícolas, si bien las actividades se llevan a cabo con el fin de satisfacer necesidades humanas, el problema esta en el hecho de que las actividades se llevan a cabo de manera desordenada y no existe un plan de aprovechamiento que dictamine como debe ser realizada cada actividad para que esta tenga el menor impacto negativo posible.

D. Falta de capacitación técnica

Las labores agrícolas se llevan a cabo en tierras con fuertes pendientes y pedregosidad, los suelos son arcillosos, por lo que se hace necesaria la implementación de prácticas de conservación de suelos, en el pastoreo, en las actividades artesanales y muchas otras se evidencia la necesidad de capacitar a los pobladores para que realicen sus labores adecuadamente.

E. Falta de organización comunitaria

Los diferentes cantones están organizados en COCODEs, consejos comunitarios de desarrollo, pero hace falta la participación activa de toda la población para que la implementación de las actividades propuestas para mejorar sus condiciones de vida sea viable en el corto, mediano y largo plazo.

F. Inexistencia de plan para la prevención y control de incendios

No existe un plan de control y prevención de incendios, en la Oficina Forestal Municipal – OFM- sólo hay un técnico que debe velar por el manejo forestal de todo el municipio, por la falta de este plan fué que en el año 1,998 los incendios arrasaron grandes extensiones de bosque.

G. Manejo inadecuado de aguas residuales

En las calles principales de la cabecera municipal existe un sistema de drenaje, pero este es insuficiente, para atender a toda la población y en época de lluvias por la mala administración y mantenimiento las aguas negras corren sobre las calles principales generando gran contaminación.

H. Manejo inadecuado de desechos sólidos

La basura se deposita en calles, en el parque a un costado del edificio municipal, también la basura es depositada en barrancos, a orillas de la carretera y en los nacimientos de agua, incluso en el nacimiento que abastece de agua el casco urbano, por esta razón se hace necesario elaborar un plan para el manejo adecuado de los desechos sólidos.

I. Vulnerabilidad

El casco urbano del municipio de San Mateo Ixtatán se encuentra ubicado en un área montañosa con pendientes abruptas, las casas son construidas en los barrancos y en las laderas de los cerros que conforman la topografía accidentada del lugar, esta condición hace que la población en general se encuentre en alto riesgo, ya que las condiciones del lugar no son aptas para la urbanización.

1.5 Conclusiones

- La población del municipio de San Mateo Ixtatán, pertenecen a la etnia maya Chuj, y habitan el área desde épocas precolombinas, la razón original de establecer la cabecera municipal donde hoy día se encuentra, se justifica en los yacimientos de sal de la zona.
- Existe una escasa diversificación de actividades económico-productivas, la principal actividad que desarrollan los pobladores es la agricultura, pero esta se desarrolla en tierras de vocación forestal o que resulta en bajos rendimientos, que obligan a buscar otras alternativas para el sostén familiar, emigrando a otros municipios y el extranjero.
- La cabecera municipal se encuentra ubicada en una zona montañosa con altas pendientes lo que origina que los pobladores vivan en una zona de alta vulnerabilidad y riesgo a desastres naturales y la municipalidad no cuenta con un plan de contingencia en caso de que ocurra un desastre.
- El cerro Wowi con 2,185.3 ha posee una gran biodiversidad, y culturalmente es de importancia para la población ya que dependen en gran medida de él para cubrir necesidades y por considerar este colosal cerro como sagrado desde tiempos muy antiguos, guardando vínculos con sus creencias y ceremonias.

1.6 Recomendaciones

- Se recomienda realizar un plan para la reducción de riesgos a desastres y que la municipalidad establezca una unidad con personal técnico para atender y prevenir cualquier eventualidad.
- Se recomienda elaborar un plan de manejo de los recursos naturales del municipio en general.
- Se recomienda hacer las gestiones necesarias para mejorar las condiciones de la educación de los niños desde la preprimaria hasta el diversificado, y buscar la alfabetización de toda la población.
- Se recomienda realizar las gestiones necesarias para la protección de los recursos naturales que alberga el cerro Wowi.
- Se recomienda hacer las gestiones necesarias ante instituciones gubernamentales y no gubernamentales, para mejorar la salubridad y alcanzar las condiciones necesarias para atender las necesidades de salud de la población.

1.7 Bibliografía

1. Asociación INHAT, GT. 2010. Municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango, Guatemala (en línea). Guatemala. Consultado 24 feb 2011. Disponible en <http://www.inhat.org/san-mateo-ixtatan>.
2. Díaz Taracena, NN. 2007. Diagnóstico socioeconómico, potencialidades productivas y propuesta de inversión, municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Económicas. 696 p.
3. Geilfus, F. 2002. 80 herramientas para el desarrollo participativo. San José, Costa Rica, IICA. 217 p.
4. Herrera Piedrasanta, R. 2009. Los Chuj: unidad y rupturas en su espacio. Guatemala, ARMAR. 622 p.
5. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2000. Mapas temáticos digitales de la república de Guatemala, a escala 1:250,000. Guatemala. 1 CD.
6. Programa de Descentralización y Desarrollo Municipal, GT. 2008. Plan de desarrollo municipal de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango. Huehuetenango, Guatemala. 78 p.
7. Raymundo, E. 2010. Planes de ordenamiento territorial con enfoque de desarrollo comunitario: guía metodológica par su elaboración. Guatemala, Fundación Guillermo Toriello / MUNDUBAT. 113 p.

CAPÍTULO II

Propuesta de lineamientos generales de manejo y estrategias para la conservación y protección de los recursos naturales del Cerro Wowi, San Mateo Ixtatán, Huehuetenango, Guatemala, C.A.

Proposal of general guidelines of management and strategy for the conservation and protection of the natural resources of the Cerro Wowi, San Mateo Ixtatán, Huehuetenango, Guatemala, C.A.

2.1. Presentación

El municipio de San Mateo Ixtatán pertenece al departamento de Huehuetenango el cual se ubica al noroeste del país, en él se sitúa el cerro Wowi a sus faldas yace la cabecera municipal, con la característica de que la población que habita desde épocas precolombinas en el área, pertenecen a la etnia maya Chuj.

La riqueza de recursos naturales que posee el cerro Wowi, le confieren características particulares muy apreciadas por la población. En él habitan gran cantidad de especies de flora y fauna resaltando por su importancia el pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder) por ser una especie endémica de Guatemala.

Existe una fuerte dependencia de la población con los bosques, pues estos suplen y satisfacen varias necesidades básicas, tales como leña, medicamentos, alimentos, madera, entre otros, esta relación ocasiona gran impacto al ecosistema bosque mayormente porque el aprovechamiento de los recursos naturales no se realiza en base a lineamientos de manejo y sostenibilidad.

El cerro Wowi es parte de la cultura de la población del casco urbano de San Mateo Ixtatán, y dados sus atributos de biodiversidad se proponen en el presente los lineamientos generales de manejo y las estrategias que tienen como fin iniciar la conservación de los recursos naturales y culturales del área, habiendo realizado las actividades del marco metodológico participativamente por ser imprescindible el enfoque social que debe llevar adherido todo proceso de conservación para garantizar la pertinencia cultural de las actividades propuestas.

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Marco conceptual

A. Estrategias de conservación

En 1980 se formuló la estrategia mundial de conservación como respuesta para enfrentar los problemas de la degradación ambiental global no como una confrontación con el proceso de desarrollo sino como parte integral de este, y se establecen las bases sobre las cuales posteriormente se construirían las estrategias nacionales de conservación, estas estrategias tendrían como eje central el manejo sostenible de los recursos naturales renovables como base de todo proceso de desarrollo a largo plazo. (-MINEREM- Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas de Costa Rica., 1990)

Costa Rica se convierte en el primer país en elevar el sector de los recursos naturales a nivel ministerial, motivo por el cual se motivó el interés de algunas ONG's dentro de las cuales figura la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza -UICN- el proceso de la elaboración de la estrategia se concibió como una opción para revertir el acelerado deterioro de los recursos naturales del país y como un proceso para formular una nueva visión de desarrollo, de ahí surge ECODES que son las Estrategias de Conservación para el desarrollo Sostenible. (-MINEREM- Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas de Costa Rica., 1990)

Concretamente el proceso de preparación de ECODES para Costa Rica fue altamente dinámico y participativo teniéndose claro que el objetivo primordial era el de lograr un consenso con respecto a la problemática medio ambiental y el desarrollo potenciar las iniciativas paralelas y aprovechar oportunidades para llevar el mensaje a públicos mas amplios. (-MINEREM- Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas de Costa Rica., 1990)

Ahora bien para profundizar más en la temática sobre las estrategias de conservación de los recursos naturales (agua, suelo y bosques) los cuales son necesarios para garantizar la satisfacción de las necesidades humanas es necesario establecer a que hace referencia la el termino conservación de recursos naturales.

B. Conservación de los recursos naturales

Para definir que es la conservación es necesario establecer que son los recursos naturales y la biodiversidad, entendiendo que:

Biodiversidad: de acuerdo con la definición del Convenio de Diversidad Biológica, es la “variabilidad de organismos vivos de todo tipo, incluyendo entre otras cosas los sistemas ecológicos terrestres, marinos y acuáticos y de los complejos ecológicos de los cuales forman parte; esto incluye la diversidad dentro de las especies, entre especies y entre ecosistemas”. (Granizo, 2006)

Recursos naturales: Son aquellos elementos de la tierra que están dados de forma natural y que sirven para la satisfacción de las necesidades de las poblaciones humanas, se dividen en dos categorías, los hay renovables y no renovables, estos últimos se caracterizan porque su existencia está dada en cantidades fijas y después de su aprovechamiento no se da de forma natural ni inducida su regeneración, tal es el caso del petróleo y los minerales.

A diferencia los recursos naturales renovables son capaces de restablecerse si el tiempo y las condiciones así lo permiten, y si el aprovechamiento de los mismos no sobrepasa su tasa de regeneración haciendo insostenible su uso.

El concepto de “conservación” se debe entender entonces como la gestión de la adecuada utilización de la biosfera por el ser humano de tal suerte que produzca el mayor y sostenido beneficio para las generaciones actuales, pero que mantenga su potencialidad para satisfacer las necesidades de las generaciones futuras.

Por lo tanto, la conservación es positiva y abarca preservación, mantenimiento, utilización sostenida, restauración y mejora del entorno natural. La conservación de los recursos vivos está relacionada específicamente con las plantas, los animales y los microorganismos, así como con los elementos inanimados del medio ambiente de los que dependen. Mientras que el desarrollo intenta alcanzar las finalidades del hombre ante todo mediante la utilización de la biosfera, la conservación trata de lograrlas por medio del mantenimiento de dicha utilización. La conservación abarca el mantenimiento y la continuidad, y constituye por ende una respuesta racional a la propia naturaleza de los recursos vivos (Lizarazu, 2009).

Para lograr la conservación es necesario planificar las actividades que estén encaminadas a lograr la misma, como primer paso es necesario establecer una serie de características del área entre las que destaca por su importancia los objetos de conservación, el primer paso para llevar a cabo un proceso de planificación para la conservación de áreas, es identificar los objetos de conservación. Estos objetos son aquellas entidades, características o valores que queremos conservar en un área: especies, ecosistemas u otros aspectos importantes de la biodiversidad, en algunos casos coincidirá la necesidad de identificar tanto los objetos naturales como los objetos culturales. (Granizo, 2006)

Conservación: se debe entender entonces como la gestión de la adecuada utilización de la biosfera por el ser humano de tal suerte que produzca el mayor y sostenido beneficio para las generaciones actuales, pero que mantenga su potencialidad para satisfacer las necesidades de las generaciones futuras.

Por lo tanto, la conservación es positiva y abarca preservación, mantenimiento, utilización sostenida, restauración y mejora del entorno natural. La conservación de los recursos vivos está relacionada específicamente con las plantas, los animales y los microorganismos, así como con los elementos inanimados del medio ambiente de los que dependen.

Mientras que el desarrollo intenta alcanzar las finalidades del hombre ante todo mediante la utilización de la biosfera, la conservación trata de lograrlas por medio del mantenimiento de dicha utilización. La conservación abarca el mantenimiento y la continuidad, y constituye por ende una respuesta racional a la propia naturaleza de los recursos vivos (Lizarazu, 2009).

Para lograr la conservación es necesario planificar las actividades que estén encaminadas a lograr la misma, como primer paso es necesario establecer una serie de características del área entre las que destaca por su importancia los objetos de conservación, el primer paso para llevar a cabo un proceso de planificación para la conservación de áreas, es identificar los objetos de conservación.

Estos objetos son aquellas entidades, características o valores que queremos conservar en un área: especies, ecosistemas u otros aspectos importantes de la biodiversidad, en algunos casos coincidirá la necesidad de identificar tanto los objetos naturales como los objetos culturales. (Granizo, 2006)

C. Convenio sobre diversidad biológica

El Convenio sobre Diversidad Biológica fue suscrito por Guatemala durante la Cumbre de la Tierra - Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo el 5 junio de 1992 fue aprobado por el Congreso de la República mediante el Decreto 5-95 del 21 de febrero de 1995.

Cada parte contratante con arreglo a su legislación nacional, respetará, preservará y mantendrá los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades indígenas y locales que entrañen estilos tradicionales de vida pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica y promoverá su aplicación más amplia, con la aprobación y la participación de quienes posean esos conocimientos, innovaciones y prácticas, y fomentará que los beneficios derivados de la utilización de esos conocimientos, innovaciones y prácticas se compartan equitativamente. (Naciones Unidas, 1992)

En respuesta al cumplimiento de este convenio es necesario respetar el derecho consuetudinario de los pueblos mayas a administrar los bosques comunales que poseen, Derecho consuetudinario es aquel basado en la costumbre y cuyo organismo legislador y sancionado es la propia comunidad, el termino se deriva de la palabra en latín consuetudo, que significa costumbre, la cual a su vez se define como “un comportamiento repetido en la noción de que está bien hacerlo así”, en la actualidad el estudio del derecho consuetudinario ha tomado mucho interés, y su respeto se ha convertido en una de las demandas fundamentales de los pueblos indígenas en el mundo y en Guatemala.

Para entender mejor el funcionamiento de los bosques comunales, es sumamente útil analizarlos, en función de los elementos fundamentales de un sistema u orden jurídico, que en este caso es consuetudinario. (Secaira, 2000)

D. Conservación de la naturaleza y el pueblo maya

En Guatemala hay 21 comunidades lingüísticas mayas, tiene varios elementos en común tal como la cosmovisión, prácticas y guías espirituales, autoridades, formas de organización, arquitectura vernácula, prácticas agrícolas. Una característica de la cultura maya es la existencia de tecnologías sostenibles de manejo de recursos naturales, que demuestran la presencia de la conciencia y práctica ecológica característica de la comunidad indígena. (Secaira, 2000)

La cobertura forestal de Guatemala para el año de 1992 era del 38% del territorio nacional, de la cual el 60% se encontraba en áreas con población maya. Asimismo, el 42% del área con población maya está cubierta con bosque en contraste con el 32% del área con población ladina, los remanentes boscosos más extensos del país se encuentran en áreas con población predominantemente maya. (Secaira, 2000)

Por tanto es notorio que si las áreas de ocupación ancestral aún mantienen la estructura social para el manejo de sus bosques, los remanentes boscosos son significativos, como en Totonicapán y Todos Santos Cuchumatán, por otro lado si las áreas ancestrales ya no mantienen su estructura social tradicional, la presencia de remanentes boscosos es sumamente escasa. (Secaira, 2000)

E. Bosques comunales o municipales

La situación de los bosques comunales puede ser confusa en cuanto al grado de participación de la municipalidad y de la comunidad en su manejo, para su mejor comprensión Estuardo Secaira sugiere clasificarlos de acuerdo a los siguientes criterios:

Tenencia: Es necesario aclarar quién es el propietario legal del terreno, es decir a nombre de quien está inscrito en el registro de la propiedad inmueble, que es el parámetro por el cual la legislación guatemalteca reconoce la propiedad legal de un terreno. Igual de importante es saber quién lo posee y utiliza en realidad. En estos aspectos, la gran mayoría de los bosques comunales son de propiedad municipal, y muchas comunidades consideran el bosque municipal como comunal, ya que por generaciones han tenido acceso a él, demandando tener injerencia directa en su manejo. (Secaira, 2000)

Control: Se refiere a quién decide que actividades se desarrollan en el bosque, y quien autoriza las licencias de aprovechamiento de los recursos naturales, el control puede ser comunal o municipal, dependiendo de la fortaleza de las estructuras de organización comunitaria. Por regla general, si las estructuras comunitarias son fuertes, el control será comunal, si las estructuras son débiles el manejo y control es asumido por la municipalidad. (Secaira, 2000)

Vigilancia: Se refiere a quien verifica que las decisiones tomadas por las comunidades sean respetadas por los miembros de la comunidad y vecinos, en la mayoría de bosques comunales existen guardabosques que ejercen la función de vigilancia, y responden al alcalde auxiliar o municipal. (Secaira, 2000)

F. Otros conceptos de importancia

Recarga hídrica natural: Es el proceso que implica un incremento de agua hasta la zona de saturación, donde se encuentra el nivel de las aguas subterráneas. Es decir, es la cantidad de agua adicionada al suelo a través de la percolación llegando al acuífero.

Esta puede ser directa por la infiltración de la precipitación pluvial y lateral debido al aporte de otras áreas o cuencas. La cantidad de recarga de un acuífero, depende en cierto modo de la extensión del área de entrada o de captación. De hecho, los acuíferos más productivos son los lechos permeables situados en áreas extensas. Por otra parte, la infiltración es mayor cuando en el área de entrada o zona de recarga ocurren no solo la precipitación local, sino el escurrimiento superficial de alguna área tributaria. Esto sucede principalmente en pendientes aluviales que reciben aguas superficiales provenientes de áreas montañosas con fuerte precipitación. (Instituto Nacional de Bosques -INAB-, 2003)

Los factores que afectan la recarga hídrica natural son; principalmente la precipitación pluvial, la evapotranspiración, el suelo considerando que afectan directamente la recarga hídrica natural, la textura y las formaciones geológicas. Es importante considerar la cobertura vegetal y la topografía del terreno.

El Pinabete o Pajchak: El Pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder), fue descrito inicialmente por Rehder en 1939. En 1946 fue reclasificada dentro de la Familia Pinaceae por Stanley et. al, con el género *Abies*, epíteto específico guatemalensis. (Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-, 2010)

El (*Abies guatemalensis*) es una especie arbórea, que puede alcanzar hasta una altura de 50 metros, se localiza en rangos altitudinales que varían entre los 2,400 a los 3,500 msnm, en las zonas de vida Bosque muy húmedo montano bajo y bosque muy húmedo montano, en temperaturas que oscilan entre los 3 y 10° C, aunque soporta temperaturas de 0° C. (Consejo Nacional de Areas Protegidas -CONAP-, 2010)

El Pinabete es una especie nativa de carácter endémico que ha sido tradicionalmente utilizada por las comunidades asentadas en los lugares de existencia, para diferentes usos, principalmente madera, leña y actos ceremoniales. (Consejo Nacional de Areas Protegidas -CONAP-, 2010)

Sólo en un período más reciente, y como resultado de la incorporación a la cultura guatemalteca del “árbol navideño”, fue que se incrementó el uso del pinabete, inicialmente como árbol navideño y posteriormente, mediante el aprovechamiento de sus ramillas. (Consejo Nacional de Areas Protegidas -CONAP-, 2010)

Aunado a lo anterior, su condición de especie endémica, que requiere de condiciones muy especiales para su crecimiento y desarrollo, sus características intrínsecas, relativas a su escasa producción de semilla, producción bianual, poca viabilidad de la semilla y problemas de sobrevivencia en plantaciones, además de situaciones como:

Reducción de su hábitat debido al cambio de uso de la tierra, prácticas de pastoreo de ganado ovino y caprino y la recurrente presencia de incendios forestales, han ocasionado una fuerte presión sobre las existencias de la especie en estado natural y plantaciones. (Consejo Nacional de Areas Protegidas -CONAP-, 2010)

El área original de distribución natural de pinabete alcanzaba las 558,858 hectáreas (ha); un nuevo estudio indica una distribución en 71,000 hectáreas para el año de 1979. Sin embargo, de acuerdo con el estudio realizado en 1999 por CONAP, se reportan 63 sitios, en una extensión total de 39,208 hectáreas, de las cuales, 25,255 ha. son de bosque puro y 13,953 ha. son de bosque con presencia de Pinabete. (Consejo Nacional de Areas Protegidas -CONAP-, 2010)

2.3.2 Marco referencial

A. Ubicación del cerro Wowi

El cerro Wowi se encuentra ubicado dentro del área de protección especial Sierra de los Cuchumatanes, la cual posee una extensión de 7, 255.4 ha. y pertenece a la ecorregión de bosques de pino-encino de Centro América caracterizados por ser bosques de coníferas tropicales. (Consejo Nacional de Áreas protegidas -CONAP-, 2008)

B. Vías de acceso

El Cerro Wowi, dista de la cabecera departamental de Huehuetenango en 125 kilómetros y a 385 km de la ciudad capital, es posible llegar al municipio por dos vías, una es atravesando los Cuchumatanes y otra por el municipio de Nentón, Huehuetenango, la primera posee la ventaja de tener asfaltados los primeros 90 km y los 35 km restantes son de terracería. (Asociación INHAT, 2010)

C. Extensión

El área total del cerro Wowi es de 2,085.4 ha, la extensión territorial total es propiedad del municipio de San Mateo Ixtatán, y corresponde a un 5.7 % del total del territorio municipal el cual es de 36,469 ha.

D. Forma y límites

El polígono es irregular, buena parte de sus límites responden a la red vial dados por la carretera que conduce del municipio de Santa Eulalia hacia San Mateo Ixtatán, limita al sur con el río La Meona, al suroeste con el municipio de Santa Eulalia y al noreste con la cabecera municipal de San mateo Ixtatán. Ver en figura 1 mapa de ubicación.

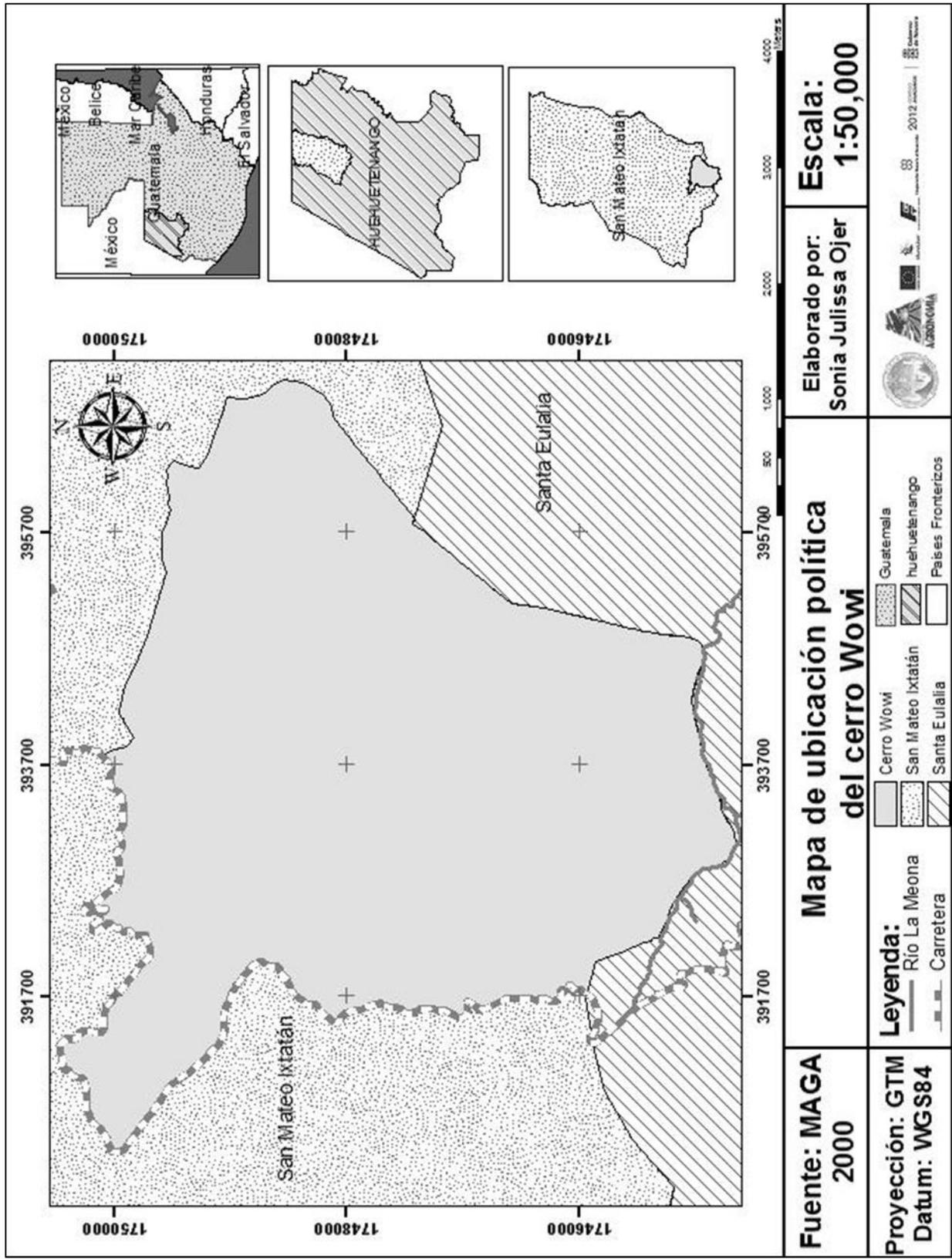


Figura 6: Mapa de Ubicación del cerro Wowi.

E. Clima y zona de vida

Clima: El municipio de San Mateo Ixtatán presenta clima corresponde al semifrío, los meses más fríos se registran de noviembre a enero y los meses de calor son abril y mayo.

El cerro Wowi forma parte de la región montañosa de la sierra de los Cuchumatanes, según la clasificación climática de Thornthwaite el área del cerro Wowi se localiza dentro del clima frío con invierno benigno húmedo y nuboso, la cual registra una temperatura media de 13°C con una máxima de 20°C en los meses de abril a mayo y una mínima de -5°C en los meses de noviembre a enero, el área es muy húmeda y la precipitación asciende a los 4,500 mm anuales siendo los meses con mayor intensidad de lluvias de septiembre a noviembre, y los de menor abril y mayo los vientos predominantes corren con orientación norte-sur. (Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación MAGA, 2000)

Zonas de vida: El cerro Wowi según la clasificación de Holdridge se encuentra ubicado dentro de dos zonas de vida, el bosque muy húmedo montano subtropical (bmh-M) que abarca 1852.39 ha correspondientes al 88.8%, siendo las especies indicadoras de esta zona el (*Abies guatemalensis Rehder*), (*Pinus ayacahuite*), (*Pinus harwegii*), (*Pinus pseudostrobus*), (*Cupressus lucitanica*), (*Quercus spp*), (*Buddleia spp*), (*Garya spp*), y (*Bacharis sp*). (Consejo Nacional de Areas protegidas -CONAP-, 2008)

Con menor representatividad en el área de estudio, esta la zona de vida bosque muy húmedo montano bajo subtropical (bmh-MB) que abarca una extensión de 232.96 ha correspondientes al 11.2% del total del área, en esta última las especies indicadoras son el (*Pinus ayacahuite*), (*Pinus harwegii*), (*Pinus pseudostrobus*), (*Cupressus lucitanica*), (*Quercus spp*), (*Chirantodendron pentadactylon*), (*Alnus jorulensis*). Ver mapa de zonas de vida.

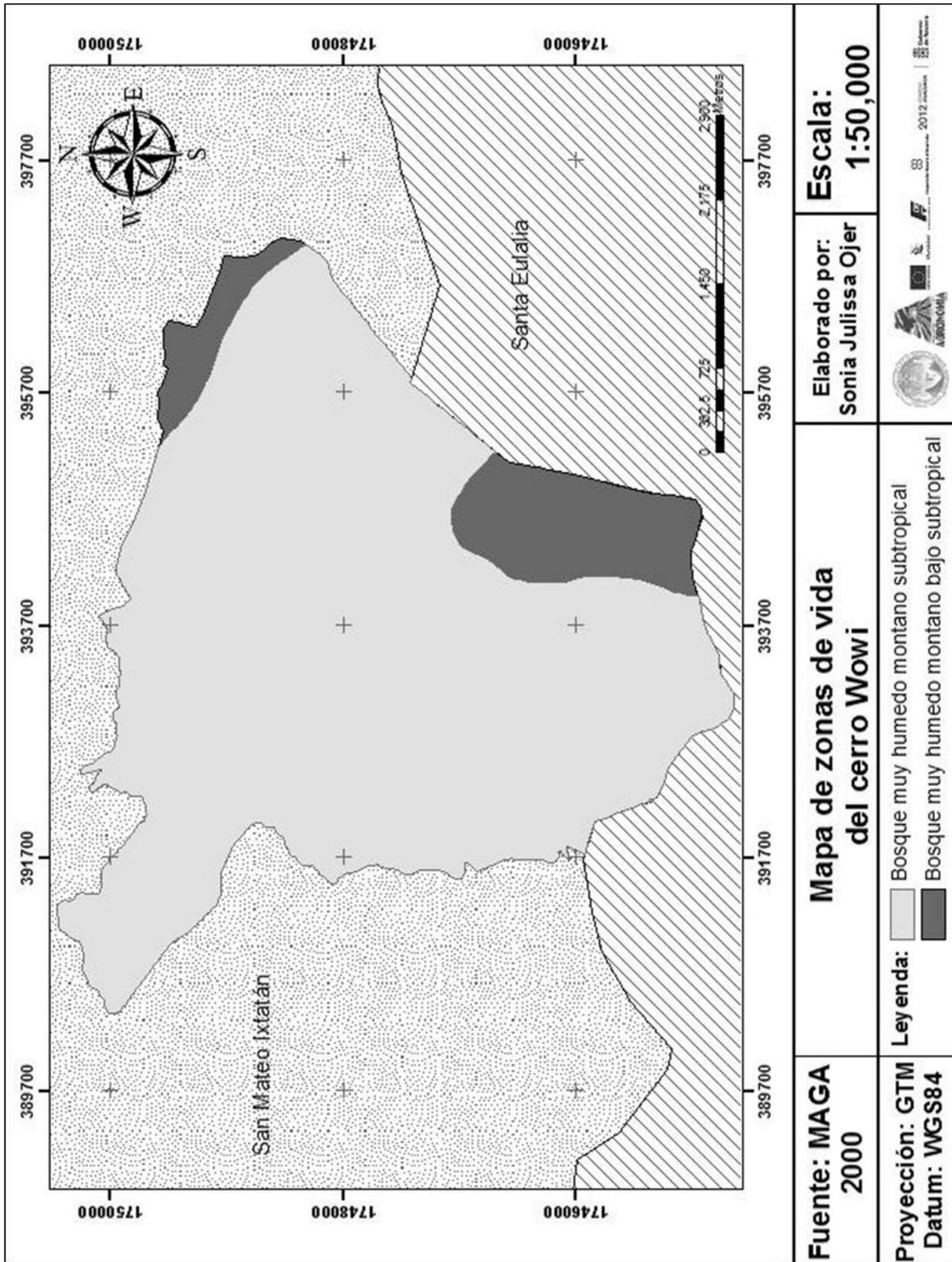


Figura 7: Mapa de Zonas de vida del cerro Wowi.

F. Suelos

Los suelos del área de estudio se han desarrollado sobre formaciones rocosas especialmente roca caliza, el relieve es Kárstico, con una profundidad promedio de 40 centímetros por lo que se pueden considerar como suelos poco profundos, en la mayoría del área, la roca madre se encuentra a menos de dos metros de profundidad; aunque en ciertas zonas, la roca está superficial y con abundantes afloramientos de roca calcárea. (Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación MAGA, 2000)

La pedregosidad es abundante en algunas zonas del cerro y la clasificación textural de los suelo quedan dentro de arcilloso y franco arcillosos, con presencia de abundante materia orgánica producto de la descomposición de restos vegetales el color de los suelos es café oscuro a negro, y las características topográficas y del suelo hacen que esta área presente riesgo de erosión, aunque el drenaje interno es bueno. (Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación MAGA, 2000)

G. Etnia Maya

La población de San Mateo Ixtatán pertenecen a la etnia de descendencia maya Chuj, este grupo indígena se sitúa al noroeste de Huehuetenango, en un área de la sierra de los Cuchumatanes, el territorio de los Chuj revela una ocupación prehispánica. (Herrera Piedrasanta, 2009)

Se debe resaltar que este pueblo no sólo tiene un lugar central que se inscribe no sólo en un cosmos, sino un espacio que abarca un territorio y paisaje determinado. En dicho espacio, figuran deidades telúricas, fijas en el paisaje, que definen una geografía sagrada, ellas representan una forma religiosa de la cual los Chuj se explican, orientan o se sienten amparados, ya que las comunidades poseen cerros sagrados y uno de ellos es el Wowi, estos constituyen puntos de orientación y en algunos casos representan los puntos cardinales, gracias a esto los Chuj pueden elaborar mapas mentales de su territorio. (Herrera Piedrasanta, 2009)

H. Historia del municipio

El municipio fue establecido aproximadamente en el año 1,549 a raíz de los repartimientos y encomiendas en el período colonial, aunque su fundación se remonta a periodos precolombinos. (Asociación INHAT, 2010)

Una de las razones por las cuales la cabecera municipal se encuentra a las faldas del cerro Wowi haya su explicación en el hecho de que en este lugar están los yacimientos de sal que existen en el casco urbano, que han sido aprovechados artesanalmente desde la época colonial y reportan beneficios en el ámbito local y su venta para beneficio colectivo.

Estos yacimientos de sal fueron la razón por la cual se asentó el pueblo Chuj en esta localidad y actualmente todavía existe la extracción de sal. (Asociación INHAT, 2010)

El conflicto armado interno afectó duramente a esta zona por la década de los 60's hasta 1996 cuando se firman los acuerdos de paz. (Programa de Descentralización y Desarrollo Municipal, 2008)

2.4 Objetivos

2.4.1 Objetivo general

- Generar una propuesta de estrategias de manejo para proteger y conservar los recursos naturales del cerro Wowi, las cuales sean culturalmente pertinentes y bajo un proceso participativo.

2.4.2 Objetivos específicos

- Analizar de forma general las características sociales, económicas, biofísicas y culturales ligadas al cerro Wowi.
- Establecer el estado actual de los recursos naturales y las relaciones antrópicas establecidas en el cerro Wowi, para determinar las presiones y fuentes de presión sobre estos.
- Crear con la participación de la población un conjunto de estrategias orientadas a la conservación y protección de los recursos naturales haciendo hincapié en preservar los remanentes de Pinabete o Pajchak (*Abies guatemalensis* Rehder) y las zonas de recarga hídrica que sean identificadas en el cerro Wowi.

2.5 Metodología

Gran parte de los procesos para elaborar las estrategias de conservación y protección de los recursos naturales del cerro Wowi, y definir los lineamientos generales de manejo se realizaron con un grupo de seguimiento, conformado por mujeres lideresas, representantes de los cantones y caseríos de la cabecera municipal, COCODES de cada cantón, que en conjunto son la Comisión Comunitaria de Ambiente y Recursos Naturales –CCARN -, y con el apoyo y aval de la municipalidad de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.

En el año 2009 la Fundación Guillermo Toriello –FGT- inicio el proceso para involucrar a la población del casco urbano de San Mateo Ixtatán en las actividades de conservación del cerro Wowi, en tal sentido cada cantón firmó el acta donde se avalaba a la institución antes mencionada para que dirigiese los procesos y en la misma oportunidad se nombraron COCODES y líderes para que representarán a su cantón y pasarán a formar parte de la CCARN (ver en anexos listado de integrantes, cuadro 42A).

El proceso de consulta se realizó a través de talleres participativos acompañados de la CCARN con el propósito de involucrar a la población en la toma de decisiones sobre el manejo, administración y gestión de su territorio, con el objetivo de garantizar la protección y conservación de los recursos naturales del cerro Wowi y de los atributos culturales que para el pueblo Chuj representa éste. Los talleres participativos tuvieron lugar en el salón municipal del casco urbano de San Mateo Ixtatán.

2.5.1 Recopilación de información

Se recopiló información de fuentes secundarias con el fin de conocer los antecedentes de la región y de las comunidades cercanas que guardan relación con el cerro Wowi, se consultaron documentos existentes con referencia de aspectos biofísicos socioeconómicos y culturales generales del área de estudio.

2.5.2 Delimitación preliminar del área

La delimitación inicial del lugar se realizó mediante ortofotos por medio del software ArcGis, construyendo así el polígono preliminar del cerro Wowi, el cual ha sido identificado como área prioritaria para la conservación, en tal sentido fue necesario delimitarla por lo que recurriendo a límites naturales, municipales e infraestructura vial se generó el mapa base preliminar, el cual sirvió de herramienta para definir el polígono real con la participación de la CCARN.

2.5.3 Caracterización

La recopilación de información, mediada por talleres participativos donde la actuación principal fue de la CCARN, forjó gran parte de la caracterización del área y de las relaciones que guarda el cerro Wowi con la población, esta actividad tuvo como finalidad llevar a comprender el estado actual de los recursos naturales.

La caracterización de la zona se realizó mediante talleres, en base a herramientas del diagnóstico rural participativo –DRP- y por medio de trabajo de campo para corroboración y generación de información técnica siempre con el acompañamiento de la CCARN. La actividad se dividió en dos; por una parte la caracterización sociocultural y por otra la biofísica.

A. Caracterización sociocultural

La compilación de información social se realizó en su mayoría en base a la metodología del –DRP-, llevándose a cabo mediante un taller participativo el cual tuvo lugar en el salón municipal de San Mateo Ixtatán, las herramientas utilizadas se describen a continuación:

Población: Se estableció la población total de la cabecera municipal, por sexo y rango de edad, esta información fue recopilada mediante una visita al centro de salud, datos que se procesaron para la elaboración de gráficos y tablas.

Línea del tiempo: Se estructuró la línea del tiempo estableciendo los sucesos históricos relacionados con el cerro Wowi, que han tenido inferencia en el estado actual de sus recursos naturales, se explicó a los participantes la importancia de la historia comunitaria para la comprensión del presente, se procedió haciendo memoria de los acontecimientos más importantes que han vivido y estableciendo el año en que ocurrieron. Adaptado de (Raymundo, 2010)

Presencia institucional: Con la finalidad de establecer la organización establecida en la cabecera municipal de San Mateo Ixtatán y la presencia de instituciones que velan por la gestión de los recursos naturales en conjunto con la participación ciudadana, en un papelógrafo con diseño como se muestra en la figura, se procedió a definiendo tanto las instituciones externas como internas, buscando establecer las relaciones existentes entre la organización comunitaria con las instituciones externas. Adaptado de (Raymundo, 2010)



Figura 8: Esquema de herramienta para determinar la presencia institucional.

Organización social local: para establecer la estructura de la organización social local, en un papelógrafo se construyó una matriz tal como lo muestra el cuadro, el ejercicio se realizó buscando que indicarán escribiendo en tarjetas que funciones cumplen tanto el consejo comunitario de desarrollo –COCODE- como el consejo municipal de desarrollo - COMUDE- y como está conformada cada una de estas estructuras.

El ejercicio también tuvo por objetivo determinar si la población atribuye a estas dos instituciones locales actividades que no están siendo abordadas y que tiene inferencia sobre el manejo adecuado de los recursos naturales y su relación con involucrar a la población en la toma de decisiones.

Cuadro 2: Matriz de organización social local.

Característica	COCODE	COMUDE
<i>¿Cómo está conformado?</i>	Pegar tarjetas aquí.	Pegar tarjetas aquí.
<i>¿Qué funciones cumplen o deberían cumplir?</i>	Pegar tarjetas aquí.	Pegar tarjetas aquí.

Fuente: (Raymundo, 2010)

Cultura: Esta herramienta se utilizó para establecer las costumbres y tradiciones que se practican actualmente e identificar aquellas que han quedado en el pasado, buscando relacionar las costumbres con el uso y aprovechamiento de los recursos naturales del cerro Wowi, toda la información recopilada se plasmó en papelógrafos para luego sistematizarla.

B. Caracterización productivo-extractiva

Para identificar y ordenar la información respecto a las actividades productivas y de extracción que se desarrollan dentro del área de estudio se elaboró un calendario estacional de actividades definiendo en que mes del año se realiza cada una, los componentes principales fueron los siguientes:

Estrategias de vida: Se identificaron las actividades que la población realiza con el fin de generar ingresos económicos destinados al sustento familiar, esta ejercicio se llevó a cabo mediante la utilización de una herramienta denominada estrategias de vida adaptada de la “guía metodológica para la elaboración de planes de ordenamiento territorial comunitario – POT-“, la información se construyó en conjunto con la CCARN, plasmando la información en papelógrafo para su posterior sistematización.

Actividades extractivas: Se definieron las labores que se llevan a cabo en el cerro y en áreas colindantes, estableciendo así, las formas alternativas de sostén familiar pero que por su naturaleza podrían ser amenazas para los recursos naturales del cerro Wowi, si no se realizan bajo lineamientos de manejo y aprovechamiento.

A. Caracterización biofísica

Delimitación participativa y reconocimiento del área: El polígono preliminar del cerro Wowi se utilizó en esta fase como herramienta de trabajo, en base a este los y las participantes establecieron los límites reales del cerro Wowi, áreas con cobertura vegetal y de extracción de recursos, ubicación y distribución de los recursos naturales, tipificaron el bosques por especies arbóreas y densidad, ubicación de especies de importancia, caminos, presencia de fauna silvestre, uso actual de la tierra, también se ubicaron los nacimientos de agua.

Este proceso de mapeo participativo ayudo a establecer las características generales de los recursos que posee el cerro Wowi dando como resultado la división del bosque en estratos, esta información se rectificó campo.

Caracterización de la vegetación: Habiéndose elaborado el mapa de estratos se procedió en campo a corroborar la información, se colectaron muestras las cuales se etiquetaron con nombre común ubicación, altitud en msnm, número de muestra, estas se colocaron en prensas para su secado y posterior determinación, solo se trabajaron las especies que contaban con las estructuras anatómicas que permitiera su determinación a nivel de especie.

La composición de los estratos se determinó por medio de transectos realizados por caminamientos, la información levantada se anotó en boletas de campo con la finalidad de enlistar las especies presentes en cada estrato, (UICN, UVG, asociación ut'z che.)

Se observó la presencia de regeneración natural de especies arbóreas, por practicidad se observó en 20 m² de parcelas levantadas mediante los caminamientos del área de estudio, se determinaron especies de hábito arbóreo y en el caso del arbustivo solamente aquellas de las que la población hace uso, sobre todo si la especie es destinada al uso como leña, el levantado de datos se realizó por transectos, estos se trazaron previamente en un mapa de estratos y transectos del cerro Wowi.

El resultado del procedimiento es el listado de especies por estrato y el mapa final de estratos por composición de especies arbóreas, arbustivas y sus usos. Se geoposicionaron los puntos del rodal que posee remanentes de pajchak (*Abies guatemalensis* Rehder) este proceso es de suma importancia ya que este es uno de los objetos de conservación del cerro Wowi, también se determinó la presencia de regeneración natural de la especie, información plasmada en un mapa.

Presencia de fauna silvestre: Durante un taller participativo se elaboró una lista de la fauna silvestre presente en el cerro Wowi, se identificaron el conjunto de mamíferos, aves, insectos, anfibios y reptiles, y se corroboraron consultando de fuentes secundarias. Idealmente hubiese sido necesario corroborar estos datos en campo pero por la falta de recursos no fue posible llevar a este nivel la caracterización.

Identificación de zonas de recarga hídrica: Se realizó un balance hídrico de suelos con el fin de caracterizar la importancia del área por ser fuente de agua para consumo humano y para la zonificación del área a proteger, por ser prioritario para la conservación el recursos hídrico, los pasos metodológicos para la elaboración del balance hídrico se describen a continuación:

- **Definir unidades de mapeo:** Se determinaron las unidades de mapeo en las cuales posteriormente se realizó las pruebas de infiltración, este mapa se elaboró en base a la geología, fisiografía (pendientes), uso actual de la tierra y tipo de cobertura vegetal presente en la zona, dando como resultado un mapa de estratificación de cobertura y pendientes.

- **Determinación de la infiltración:** En cada una de las unidades de estratificación de cobertura y pendientes identificadas se realizaron pruebas de infiltración, se utilizó el método de Porchet por su practicidad dado que las condiciones del área así lo permiten, consiste en excavar un agujero cilíndrico en el suelo de radio “R” el cual se llena de agua hasta una altura conocida “h” el objetivo es medir un cambio en el tiempo “dt” y por medio de esta estimar la capacidad de infiltración “f” en ese intervalo como constante, siendo la formula.

$$f = \frac{R}{2(t_2 - t_1)} \ln \left(\frac{2h_2 + R}{2h_1 + R} \right)$$

Por lo que durante las pruebas se tomaron repetidos pares de datos de tiempo y altura, los cuales se analizaron con la formula en una hoja de cálculo de Excel para la sistematización y análisis de los datos y se elaboraron las gráficas para mostrar el comportamiento de la infiltración en cada una de las unidades establecidas.

- **Determinación de las características físicas del suelo:** Las características físicas del suelo, como la textura se determinó al tacto, y la densidad aparente por medio de un programa de computo denominado SPAW del servicio de investigación agrícola del departamento de agricultura de los Estados Unidos -USDA- en sus siglas en inglés, el cual trabaja en base a la textura del suelo, se utilizó este método por ser práctico y económico.

Los grados de humedad del suelo se calcularon también con el programa SPAW, este permitió determinar el dato de capacidad de campo CC y el punto de marchites permanente PMP de las muestras de suelos tomadas en cada uno de los puntos de infiltración.

- **Análisis de datos climáticos:** Son necesarios para la elaboración del balance hídrico, se consultó la base de datos del Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología –INSIVUMEH-

Se recopiló la información de registros históricos de precipitación y temperatura de las estaciones meteorológicas más cercanas al cerro Wowi. Con la base de datos de los registros mensuales se procedió a determinar los valores promedio mensuales de precipitación y temperatura. Dado que existen escasas estaciones meteorológicas cercanas al cerro Wowi, el análisis de la información climática se realizó por medio de gradientes climáticos para la variable temperatura.

El gradiente climático permitió relacionar el cambio altitudinal con el cambio de la temperatura, el procedimiento consistió en determinar la diferencia altitudinal entre estaciones meteorológicas relacionándolas por pares, el objetivo fue establecer el cambio de temperatura por cada 100 metros de diferencia en la altitud, el cálculo de los gradientes se realizó en una hoja de cálculo de Excel con la fórmula.

$$G = ((M_1 - M_2) / (E_1 - E_2)) * 100$$

Dónde:

E1 = Elevación en msnm de la estación 1

E2 = Elevación en msnm de la estación 2

M1 = Promedio climático mensual para estación 1

M2 = Promedio climático mensual para estación 2

G = Gradiente climático

Ya calculado el gradiente climático de temperatura para las estaciones, se procedió a establecer los valores mensuales para cada unidad, fue necesario previo a realizar el cálculo establecer el centroide de cada polígono y determinar la altitud en msnm para este punto, este parámetro se utilizará para relacionarlo con los valores de altitud de las estaciones meteorológicas, la fórmula para establecer la temperatura media mensual es la siguiente:

$$um = ((\Delta h / 100) * G) + M_1$$

Donde:

um = Dato climático mensual para la unidad de mapeo.

Δh = diferencia de altura del centroide con la estación 1.

G = Gradiente climático.

M1 = Promedio climático mensual para estación 1.

En tanto que la precipitación no se estableció por medio de gradientes ya que está sujeta a muchas más variables que la altura, por lo que se realizaron cálculos para establecer patrones en la distribución de las lluvias mensuales, por estación meteorológica.

Dado que las estaciones meteorológicas son tipo "c" es decir solo cuentan con datos de precipitación y temperatura fue necesario determinar empíricamente la evapotranspiración potencial y la real ETP y ETR respectivamente, este procedimiento fue efectuado para cada una de las estaciones utilizando como base la información de precipitación y temperatura media mensual de cada una y luego aplicando el concepto de gradientes para estimar los valores de cada unidad de mapeo. El método para el cálculo de la ETP utilizado es el de Hargreaves, por ser uno de los más prácticos y confiables y específico para la región Centroamericana. La fórmula es la siguiente:

$$ETP = 0.0075 * TMF * RSM, \text{ mm/mes}$$

Donde:

ETP = Evapotranspiración en mm/mes

TMF = Temperatura media mensual en grados Fahrenheit

RSM = Radiación solar incidente mensual

Siendo:

$$RSM = 0.075 * RMM * S_{1/2}$$

Donde:

RMM = Radiación mensual extraterrestre, mm/mes

RMM = RS * No. de días del mes

RS = Radiación solar (Datos del cuadro siguiente)

Cuadro 3: Radiación solar extraterrestre, expresada en evaporación (mm/día)

LATITUD	Norte	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	0	13.0	15.5	15.7	15.3	14.4	13.9	14.1	14.8	15.3	15.4	15.1	14.8
	2	14.7	15.3	15.6	15.3	14.6	14.2	14.3	14.9	15.3	15.3	14.8	14.4
	4	14.3	15.0	15.5	15.5	14.9	14.4	14.6	15.1	15.3	15.1	14.5	14.1
	6	13.9	14.8	15.4	15.4	15.1	14.7	14.9	15.2	15.3	15.0	14.2	13.7
	8	13.6	14.5	15.3	15.6	15.2	15.0	15.1	15.4	15.3	14.8	13.9	13.3
	10	13.2	14.2	15.3	15.7	15.5	15.3	15.3	15.5	15.3	14.7	13.9	12.9
	12	12.8	13.9	15.1	15.7	15.7	15.5	15.5	15.6	15.2	14.4	13.3	12.5
	14	12.4	13.6	14.9	15.7	15.0	15.7	15.7	15.7	15.1	14.1	12.8	12.0
	16	12.0	13.3	14.7	15.6	16.0	15.9	15.9	15.7	15.0	13.9	12.4	11.6
	18	11.6	13.0	14.6	15.6	16.1	16.1	16.1	15.8	14.9	13.6	12.0	11.1
20	11.2	12.7	14.4	15.6	16.3	16.4	16.3	15.9	14.8	13.3	11.6	10.7	

Fuente: (Instituto Nacional de Bosques -INAB-, 2003)

S = Brillo solar mensual en %

S = $K_s * (100 - HR)^{1/2}$ (con dato de humedad relativa)

S = Duración máxima media diaria de horas de brillo solar (ver cuadro)

Ks = Constante igual a 12.5

HR = Humedad relativa media en %

Cuadro 4: Duración máxima media diaria, horas de brillo solar por mes y latitud

LATITUD	NORTE	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	0	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1
	5	11.8	11.9	12.0	12.2	12.3	12.4	12.3	12.3	12.1	12.0	11.9	11.8
	10	11.6	11.8	12.0	12.3	12.6	12.7	12.6	12.4	12.1	11.8	11.6	11.5
	15	11.3	11.6	12.0	12.5	12.8	13.0	12.9	12.6	12.2	11.8	11.4	11.2
	20	11.0	11.5	12.0	12.6	13.1	13.3	13.2	12.8	12.3	11.7	11.2	10.9
	25	10.7	11.3	12.0	12.7	13.3	13.7	13.5	13.0	12.3	11.6	10.9	10.6

Fuente: (Instituto Nacional de Bosques -INAB-, 2003)

- **Balance hídrico de suelos:** Ya con la información climática y de campo necesaria se realizó el balance hídrico de suelos con la ayuda de una tabla dinámica de Excel, el procedimiento se efectuó para cada una de las unidades de estratificación de cobertura y pendientes. Se determinó la precipitación efectiva, proceso que se realizó en base a los registros históricos de precipitación, este dato considera la velocidad de infiltración del suelo como el factor principal que condiciona la cantidad de precipitación pluvial que puede infiltrarse.

Esta depende básicamente de las características físicas del suelo como lo son la textura, estructura, compactación y contenido de humedad, las que se consideran independientes de la localidad en la que se encuentre dicho suelo.

El método considera tres aspectos: i) Relación entre la infiltración de agua en el suelo y la intensidad de lluvia (K_{fc}) (fracción que infiltra por efecto de textura del suelo, ii) Factor de pendiente del terreno (K_p) (fracción que infiltra por efecto de pendiente) y iii) Factor de cobertura vegetal (K_v) (fracción que infiltra por efecto de la cobertura vegetal).

La suma de cada uno de los factores indica el valor de coeficiente de infiltración para el respectivo suelo e indica la capacidad del mismo a permitir la infiltración dentro de él.

Adicionalmente se consideró la cantidad de agua de lluvia que retiene la vegetación a través de sus hojas y que se evapora sin llegar al suelo y por consiguiente no se infiltra, la fórmula para determinar la relación de la capacidad de infiltración y la intensidad de lluvia es la siguiente:

$$K_{fc} = 0.267 * \ln(fc) - 0.000154 * (fc) - 0.723$$

Donde:

K_{fc} = Factor de infiltración de agua en el suelo e intensidad de lluvia

\ln = Logaritmo natural

fc = Valor de infiltración básica en mm/h

El factor pendiente del terreno (K_p) se puede tomar del cuadro siguiente:

Cuadro 5: Valores de coeficientes (K_p) según valores de pendientes.

Descripción de la pendiente	Pendiente en porcentaje	Coficiente (K_p)
Muy plana	0.02 – 0.06%	0.30
Plana	0.3 – 0.4%	0.20
Algo plana	1 – 2 %	0.15
Promedio	2 – 7%	0.10
fuerte	>7%	0.06

Fuente: (Instituto Nacional de Bosques -INAB-, 2003)

El factor de cobertura vegetal del terreno (K_v) se puede ver en el cuadro siguiente:

Cuadro 6: Factor de cobertura vegetal del terreno (K_v)

Tipo de cobertura vegetal	Coefficiente (K_v) propuesto
Zacate (<50%)	0.09
Terrenos cultivados	0.10
Con pastizales	0.18
Bosque	0.20
Zacate (>75%)	0.21

Fuente: (Instituto Nacional de Bosques -INAB-, 2003)

Con los datos anteriores se procede a utilizar la fórmula para la determinación de la precipitación efectiva la cual es:

$$P_{ef} = (1 - K_i) \times C_i \times P$$

Donde:

P_{ef} = Precipitación efectiva (precipitación que infiltra)

K_i = Valor de retención vegetal (hojas) ver cuadro.

C_i = Coeficiente de infiltración ($K_{fc} + K_p + K_v$)

P = Precipitación mensual

Cuadro 7: Valor de retención vegetal (K_i)

Tipo de vegetación	Valor de retención vegetal (K_i)
Bosques	0.20
Cultivos	0.12
Infraestructura vial y urbana	0.1 – 0.05

Fuente: (Instituto Nacional de Bosques -INAB-, 2003)

Los cálculos de recarga se realizaron en una hoja de cálculo de Excel, en la cual se introducen las variables de características físicas del suelo (capacidad de infiltración, densidad aparente), grados de humedad (capacidad de campo y punto de marchites permanente) y clima (precipitación y evapotranspiración). Con esta información el programa calcula la recarga potencial de la unidad. (Instituto Nacional de Bosques -INAB-, 2003)

- **Elaboración del mapa de zonas de recarga hídrica:** Como resultado final se construyó un mapa considerando los valores de recarga anual determinados para cada una de las unidades identificadas y analizadas, agrupando las áreas con recargas similares. (Instituto Nacional de Bosques -INAB-, 2003)

2.5.4 Objetos y objetivos de conservación

A. Identificación de los objetos de conservación

Los objetos a conservar se identificaron en base a diversos criterios, la presencia de especies en peligro de extinción en el área, las cuales están protegidas y vedadas por la ley, se determinó la presencia de estas a través del reconocimiento de campo, y por medio del listado de especies resultado de la caracterización de la vegetación.

Se identificaron objetos culturales vinculados al cerro Wowi, y de importancia para el pueblo Chuj, se realizó un taller participativo donde hombres y mujeres definieron ciertas áreas del cerro Wowi y que guardan una relación socioantropológica para la población, por ser parte de su cultura especialmente en los sitios ceremoniales y sagrados.

B. Objetivos de conservación

Los objetivos de conservación fueron estructurados participativamente, el método consistió en cuestionar con preguntas como *¿Porque y para quienes proteger el cerro Wowi?*, *¿cuál es la importancia de proteger el cerro Wowi?*, *¿De quién es necesario proteger el cerro Wowi?*, dadas las respuestas a los cuestionamientos surgen los objetivos de conservación.

2.5.5 Identificación de amenazas

Mediante un taller participativo se identificaron los problemas referentes al cerro Wowi, generalmente el recurso bosque se ve amenazado por la intervención humana por lo que el taller fue dirigido a detectar que problemáticas son las más recurrentes y que contribuyen al degradación del recurso, fue necesario identificar problemáticas que afectan directamente a los objetos de conservación.

Para determinar las presiones y fuentes de presión, identificando así las causas de degradación del ecosistema, determinando las actividades humanas relacionándolo con el uso mal planificado de los recursos naturales.

En la metodología para la Planificación para la Conservación de Áreas –PCA- se propone un análisis de las amenazas disgregándolas en las presiones¹ y las fuentes de presión², esta separación encaminará las estrategias las cuales estarán dirigidas a las presiones y sus causas. (Granizo, 2006)

A. Posibles soluciones

Para abordar de forma participativa las amenazas se pidió a los participantes que propusiesen las soluciones que según su contexto, cultura y capacidad administrativa son las más pertinentes para solventar los problemas que amenazan los recursos naturales del cerro Wowi.

El taller se dirigió a manera que los participantes propusieran soluciones (estrategias preliminares) que estuviesen de la mano con la satisfacción de las necesidades de la población, la información se plasmó en papelógrafos en base a una matriz para dirigir al grupo a establecer todos los componentes necesarios para alcanzar los objetivos de conservación.

Cuadro 8: Matriz de problemas y soluciones.

Recurso	Presión	Fuente de presión	Soluciones
Bosque			
Tierra			
Agua			
Fauna			
Centros ceremoniales			

Adaptado de: (Geilfus, 2002)

¹ Presiones: deben entenderse por las degradaciones que sufre el sistema o los objetos de conservación. (Granizo, 2006)

² Las fuentes de presión: son las causas que originan la degradación del ecosistema o de los objetos de conservación. (Granizo, 2006)

2.5.6 Pronóstico

Se estableció mediante un taller participativo, como primer paso se trabajaron los mapas del ayer, hoy y mañana, pretendiendo visualizar cómo será el área si las prácticas que se desarrollan en el cerro se siguen aplicando de la misma manera, se identificó como desea la comunidad que sean los recursos naturales del cerro Wowi en el corto plazo, el producto concreto de esta fase es la construcción del escenario probable, estado futuro deseable y estado mínimo restaurable. El proceso de elaboración del pronóstico sentó las bases para que la comunidad realizó la propuesta de medidas estratégicas iniciales que busquen mejorar las condiciones de los recursos naturales del cerro Wowi. Adaptado de (Raymundo, 2010)

A. Elaboración de mapas de ayer, hoy y mañana

Se utilizó como herramienta el mapa base del cerro Wowi, en él los participantes construyeron y ubicaron todas las características biofísicas, sociales y culturales del área y plasmaron interacciones de la población con el cerro. (Raymundo, 2010)

En el taller se presentaron tres mapas base de cerro Wowi a escala 1:8,000 en este los participantes plasmaron su recuerdo del estado de los recursos naturales del cerro Wowi aproximadamente hace unos 15 años, dando como resultado el mapa del ayer. De la misma manera fue elaborado el mapa de hoy que hace énfasis en el estado actual del área. Se contrastaron los mapas de ayer y hoy, evidenciando el cambio y la degradación que los recursos naturales han sufrido en ese periodo de tiempo, y se elaboró con los participantes el mapa de mañana, que reflejó el deseo de la población por resguardar los recursos del cerro Wowi.

B. Construcción del escenario probable

Para elaborar el escenario probable se presentó al grupo el mapa de ayer y el de hoy, para analizar en conjunto las condiciones que se establecerán en el área si los procesos antropogénicos continúan de la misma manera, marcando tendencias, es decir haciendo notar a los participantes que los recursos se degradaran. (Raymundo, 2010)

C. Construcción del estado futuro deseable

Se presentó al grupo el mapa de mañana, visualizando la problemática las personas plantearon como desean que sea su territorio, las *respuestas* se relacionaron para formular una sola idea, el escenario deseable busco reflejar la condición futura del área en base a los ideales de los habitantes del casco urbano. (Raymundo, 2010)

D. Construcción del estado mínimo restaurable

Tomando en cuenta el escenario probable, se planteó al grupo *¿Entonces, que es lo que deberíamos hacer?* el estado mínimo restaurable es todo aquello alcanzable, según las capacidades de gestión institucional local y las condiciones del área, es un contraste entre el escenario probable y el escenario deseable. (Raymundo, 2010)

El estado mínimo restaurable hace referencia hacia cuestiones ecológicas de restauración que son pertinentes culturalmente hablando y que a su vez integran la capacidad de ejecutar acciones por parte de los actores involucrados. (Granizo, 2006)

2.5.7 Zonificación interna

La zonificación del área fue un proceso que sentó sus bases en la caracterización biofísica y la identificación de objetos de conservación ya que las áreas con presencia de estos son estratégicamente prioritarias para la conservación bien sea por su importancia biológica o cultural. El área se zonifico según sus características en tres áreas con diferentes niveles de manejo

A. Zona de protección especial.

Áreas priorizadas por la presencia de remanentes de pinabete (*Abies guatemalensis*), y la identificación de nacimientos de agua y zonas de recarga hídrica alta, además se consideró la importancia cultural del cerro Wowi para el pueblo Chuj, ya que este se considera sagrado, por lo que se las áreas sagradas y centros ceremoniales. Por su importancia cultural se considera necesario incluir estas áreas como de relevante importancia para la zona de manejo especial que será el área bajo condiciones más estrictas de manejo.

B. Zona de transición

Para la zona de transición, se definió una franja que rodea la zona de manejo especial, esta servirá para detener el avance de la frontera agrícola y la degradación, garantizando así que se sigan dando los procesos ecológicos ya establecidos en el cerro Wowi y resguardado los objetos de conservación.

C. Zona de manejo

Se creó la zona de usos múltiples, definida como un área destinada a la extracción de recursos para el consumo familiar ya que la población en general depende del bosque, el enfoque debe ser conservacionista para que las actividades sean sostenibles y sustentables.

2.5.8 Elaboración de las estrategias de conservación y protección

En base a las soluciones propuestas en los talleres se diseñaron estrategias enfocadas en la protección de los objetos de conservación. En este punto se tenía planificado consensuar las estrategias trasladándolas a la Comisión Comunitaria de ambiente y Recursos Naturales CCARN pero esta actividad ya no fue posible realizarla, dados desacuerdos entre los diferentes grupos de la población.

A. Programas de manejo

Los programas se estructuraron a partir de las estrategias. En las etapas anteriores del proceso metodológico se definió lo que se tiene (recursos naturales), el estado actual de lo que se tiene, y que debe hacerse para mejorar su condición, siendo necesario establecer que actividades se implementaran para propiciar la conservación y protección, esto fue definido mediante programas.

El proceso de planificación nace con la percepción de una situación problemática y la motivación para solucionarla. (Ortegón, Pacheco, & Prieto, 2005) En tal sentido la elaboración de programas se orientó a la solución de las problemáticas y amenazas de los recursos del cerro Wowi que fueron identificados durante las visitas de campo y a través de los talleres participativos.

La forma de identificar y vincular las amenazas y efectos se realizó a través de la construcción de un árbol de causa-efecto y en base a este el árbol de objetivos, una vez identificados los problemas y propuestas las soluciones se procedió al diseño de los programas basando estos en la metodología de la matriz de marco lógico.

Cuadro 9: Estructura de matriz de marco lógico.

MATRIZ	OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN				
PROPÓSITO				
COMPONENTE				
ACTIVIDADES				

Fuente: (Ortegón, Pacheco, & Prieto, 2005)

El diseño de los programas servirá tanto a la Comisión Comunitaria de Ambiente y Recursos Naturales –CCARN-, a la municipalidad de San Mateo Ixtatán, para que sean ello los actores principales en la gestión de los recursos naturales y culturales del cerro Wowi, como a instituciones gubernamentales y no gubernamentales que brinden su apoyo al proceso.

2.5.9 Definición de componente normativo

Se diseñó una propuesta de normativa que garantice el seguimiento y administración de las estrategias de conservación, la propuesta se presentó a la CCARN y a los presidentes de COCODES del casco urbano para ser consensuada, el objetivo era involucrar a la población en la toma de decisiones que ayudasen a mantener el área protegida de amenazas actuales y futuras. Las normas se establecieron por zona acorde a los objetivos de cada una de estas desarrollando reglas generales que contribuyan a alcanzar los mismos, sin embargo proceso se vio frenado, por lo que en el presente documento está la propuesta de normativa pero no se fue posible el consenso de la misma.

2.5.10 Elaboración del documento final

La redacción del documento final fue redactando durante todo el proceso de recopilación de información de campo y de los talleres participativos estructurando así el presente, el cual ha sido sometido a revisión por técnicos de la FGT, y por el asesor específico designado por la Facultad de Agronomía –FAUSAC- encargados de validar su tecnicidad y aplicabilidad.

2.6 Resultados

2.6.1 Caracterización del cerro Wowi

A. Aspectos socioculturales

Población de San Mateo Ixtatán: El 100% de la población es indígena, pertenece a la etnia Chuj y la lengua maya que se habla no sólo en la cabecera municipal sino que en todo el municipio lleva el mismo nombre

El centro de salud de San Mateo Ixtatán proporcionó una base de datos la cual se sistematizó, para el año 2010 la población total ascendía a 8,423 habitantes, en edades comprendidas entre 1 más de 65 años, la distribución de la población por rango de edad y género se pueden visualizar en la figura 2 del capítulo I.

Es notoria la reducción que hay en el número de pobladores que hay entre el rango de edad de 16 a 20 años y 21 a 25, este fenómeno puede estar ligado a la migración hacia EE.UU. sin embargo sería necesario realizar un estudio más profundo para determinar estas causas.

Datos históricos del cerro Wowi: El casco urbano del municipio se localiza a las faldas del cerro Wowi alrededor de las minas de sal que fueron la fuente de sustento del pueblo Chuj desde épocas precolombinas, utilizando esta para trueque con los Lacandones que radicaban en Petén. (Asociación INHAT, 2009)

A inicios del siglo 20, hace unos 100 años aproximadamente, el pueblo Chuj era pacífico, apegado a normas comunitarias establecidas por las autoridades del lugar, por estas épocas existía la libertad y responsabilidad en la utilización de los recursos naturales, se tenía respeto por la madre naturaleza, y los aprovechamientos de cualquier índole eran motivo de ceremonias mayas de agradecimiento a la madre tierra.

Para la década de los 80's los pobladores describen los bosques de esta época como abundantes, con árboles majestuosos y abundante fauna silvestre sin embargo aquí tiene sus inicios el periodo más duro del conflicto armado para el pueblo Chuj, a causa de esto se refugiaron en los bosques del cerro Wowi y otras áreas boscosas del municipio las cuales eran bombardeadas, provocando grandes incendios forestales. El pueblo Chuj también se vio forzado a migrar para resguardar la vida.

En el año 1985 los bosques fueron atacados por la plaga del gorgojo de pino, es muy probable que los incendios y bombardeos del conflicto armado los debilitaran condicionando estas al ataque masivo de la plaga, en la base de este contexto se emitió la ley nacional para el control de la plaga del gorgojo de pino de la cual se valió la empresa Cuchumaderas para realizar grandes extracciones madereras, a las cuales el pueblo Chuj reaccionó con una total oposición a la tala de los bosques, aun así fueron desbastadas grandes extensiones.

Por el año 1,996 se otorgó la autorización y convenio para construcción de las antenas de las empresas de telefonía, mismas que se instalaron en la parte más alta del cerro Wowi. Durante el año 1,998 tuvo lugar un gran incendio, a causa de éste se quemó gran parte de los bosques de coníferas, por lo que la vegetación presente actualmente en el cerro Wowi es el proceso de la sucesión ecológica que inicio luego del siniestro. Según la población actualmente existe una licencia de exploración minera en el cerro Wowi, la cual pondría en riesgo la perpetuidad de los recursos naturales, la disponibilidad y calidad de agua de la población del casco urbano y el paisaje se verá severamente afectado presentes en el área.

Presencia institucional: La incidencia de las OG's u ONG's es muy escasa, y la poca descentralización no permite la existencia de sedes de las instituciones gubernamentales que tiene a su cargo la administración y gestión de los recursos naturales, sin embargo existen esfuerzos de algunas que inician proyectos pero que al finalizar se retiran del área sin dar seguimiento a las acciones.

Las estructuras en que está organizada la población del casco urbano de San Mateo Ixtatán son los Consejos Comunitarios de Desarrollo –COCODES-, y guardan estrecha relación con el Consejo Municipal de Desarrollo –COMUDE- y la municipalidad.

Existe una organización de mujeres productoras pero que actualmente no se encuentran activas, por otro lado están las instituciones externas que suman esfuerzos para apoyar la gestión y conservación de los recursos naturales del municipio, las organismos y su relación con la estructura interna del mismo se puede observar en la figura.

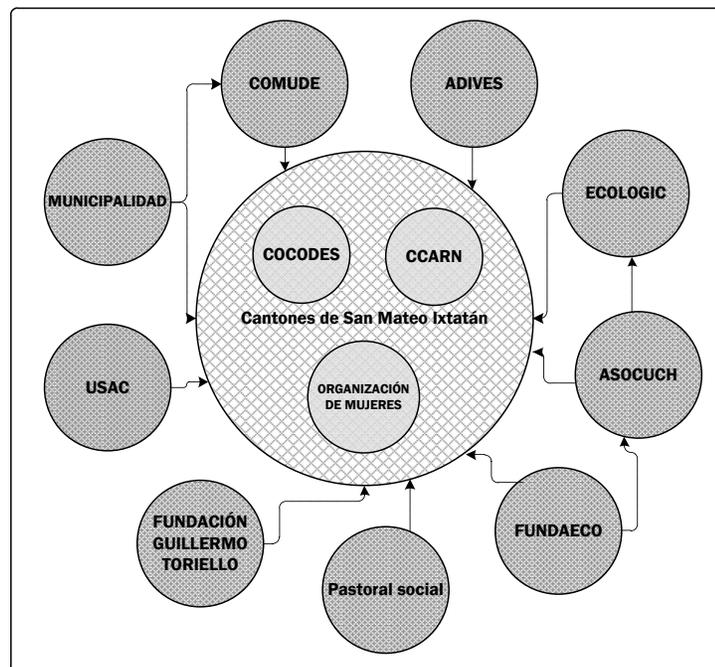


Figura 9: Presencia institucional en San Mateo Ixtatán y relaciones interinstitucionales.

Organización local: En cuanto a la organización local podemos dividirla en las estructuras sociales y las municipales, referente a la organización social local existen estructuras como los Consejos Comunitarios de Desarrollo –COCODES- son estructuras presentes en cada uno de los cantones y caseríos del casco urbano, los presidentes de COCODES pasan a formar parte del Consejo Municipal de Desarrollo –COMUDE- el cual tiene relación directa con la municipalidad.

Por otra parte fue creada la Comisión Comunitaria de ambiente y recursos naturales – CCARN- , está conformada por un grupo de representantes de cada uno de los cantones de la cabecera municipal, COCODES de los mismos y lideresas del casco urbano, la comisión surgió por la necesidad de estar organizados para realizar labores de gestión y protección de los recursos naturales del cerro Wowi, ya que la población desea que sea declarado área protegida y se inscribiera en el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegida –SIGAP-

La Fundación Guillermo Toriello –FGT- brindo el acompañamiento técnico para organizarlos, La CCARN quedo conformada en acta municipal en el año 2010 la cual tendrá una duración de dos años a partir de la fecha de conformación. Inicialmente la CCARN estaba conformada por 18 hombres, pero en vista de la necesidad de incluir la dirección y participación en la toma de decisiones de las mujeres en todas actividades, se realizó una adición al acta de 8 lideresas de la zona. Al final la comisión está conformada por 26 personas representantes de la población del casco urbano del municipio de San Mateo Ixtatán.

Organización municipal: la municipalidad cuenta con una oficina forestal municipal – OFM- y una oficina municipal de la mujer –OMM- en los talleres se vio reflejado que ninguna de estas dos entidades trabajan el tema de la protección de los recursos del cerro Wowi o la menos eso es lo que la población percibe, también se observó que la población considera necesario que ambas se involucren en capacitar a la población sobre temas forestales y de derechos consuetudinarios que tanto mujeres como hombres deben ejercer en pro del desarrollo de su territorio.

Cultura: El pueblo Chuj tuvo siempre devoción por la protección y respeto de la madre naturaleza, tradiciones que se han quedado perdidas en el tiempo, tanto hombres como mujeres aun hacen memoria de los rituales y oraciones que se realizaban en agradecimiento a el sol y la lluvia, las ceremonias dedicadas al bosque para realizar el aprovechamiento de un árbol, de suma importancia es que en aquella épocas solamente se tomaba del bosque lo que se necesitaba.

Mujeres y hombres creen firmemente que si se lograran rescatar los principios del respeto por la naturaleza se habrá encontrado una forma de solución de la problemática actual de los recursos naturales para todo el municipio. Se ubicaron centros ceremoniales, el cerro Wowi es considerado sagrado por el pueblo Chuj, dentro del área se ubican varios sitios sagrados en los cuales se practican ceremonias mayas, están identificados con cruces de madera, y los ancianos del pueblo realizan allí sus rituales mayas. El centro ceremonial más importante se encuentra ubicado en la parte más alta del cerro Wowi a unos 3,335 msnm este sitio se denomina Yalwowi, en el lugar se encuentra ubicada la cruz de Wowi.

El pueblo Chuj en base a la orografía crea mapas mentales de su territorio, y al mismo le asigna nombre que les sirven para ubicarse dentro de un área, se realizó una la identificación de los nombres que toma el cerro Wowi, asignándoles una literal se elaboró un mapa y un listado, el cual se puede apreciar en el cuadro siguiente:

Cuadro 10: Listado de sitios sagrados del cerro Wowi.

Literal de identificación	Nombre del área	Literal de identificación	Nombre del área
A	Lanchuj	M	Repayo
B	Ixmiim	N	Shuntatel Las Piedras
C	Salamunintaj	Ñ	Yalchabin
D	Jolombijsakchim	O	Chimpotrero
E	Yuncanik	P	Yobagante´
F	Yalwowi	Q	Kanak
G	Yamakilwowi	R	Yalanlanchuj
H	Chech	S	Jolomwitznajap
I	Yamakte´	T	Patikwowi
J	Cupte´	U	Piedras Salamkatup
K	Jolomkeem	V	Camakte´
L	Kulush Shuntomash		

Se estableció que tanto los sitios sagrados como los nombres que toma el cerro Wowi en sus distintas áreas están anexados ya que cada uno tiene un significado pues toda el área es considerada sagrada, pero al momento de preguntar el significado de cada lugar los pobladores se mostraron celosos de esta información, pero la ubicación de cada uno se registró en un mapa el cual se puede visualizar en la figura siguiente:

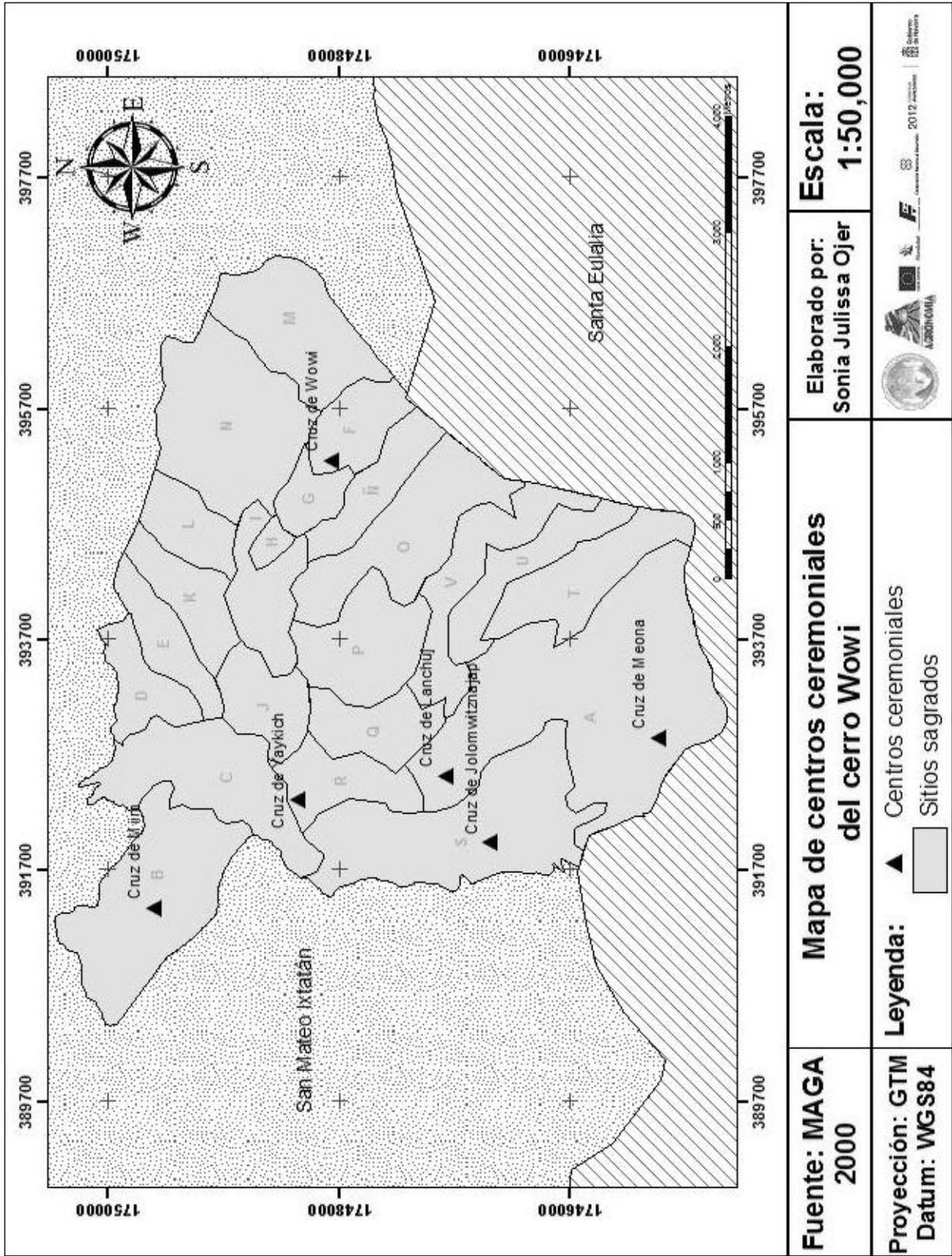


Figura 10: Mapa de centros ceremoniales y sitios sagrados del cerro Wowi.

B. Aspectos productivo-extractivos

Actividades productivas y económicas: Las actividades productivas y económicas son la agricultura, la extracción artesanal de sal y oficios como la albañilería, carpintería, las mujeres son en su mayoría amas de casa aunque algunas elaboran güipiles para la venta en el mercado local, pero gran parte de los ingresos económicos para las familias son las remesas provenientes de parientes que emigraron a los E.E.U.U. a vender su fuerza de trabajo.

En cuanto a la agricultura gran parte de esta se lleva a cabo a las faldas del cerro Wowi las cuales colindan con el casco urbano, es importante destacar que el área por sus fuertes pendientes no es apta para la agricultura, algunos de los cultivos más comunes en esta área son el maíz, el trigo, chilacayote, arveja y frijol. Las mujeres participan de las labores de labranza y cosecha aportando así para el sostén familiar.

Dentro del cerro Wowi existe una superficie de 10 ha aproximadamente la cual fue deforestada por completo para la siembra de maíz y frijol, el lugar está ubicado en pendientes mayores al 100% tal suceso denota las precarias condiciones de vida de la población que se ve en la necesidad de realizar sus actividades agrícolas en condiciones tan desfavorables.

Actividades extractivas: La población aprovecha del bosque del cerro Wowi varios productos, los cuales sirven para cubrir algunas de sus necesidades básicas, debido a la degradación de los recursos naturales del área es importante identificarla formas adecuadas para que estas se realicen de forma sostenible. Las actividades extractivas que se llevan a cabo en el cerro Wowi se ordenaron en un cuadro de elaboró una distribución de estas en el año, tal como se puede observar en el calendario estacional de actividades extractivas, la actividad realizada mayormente por mujeres es la colecta de hongos para consumo propio y para venta en el mercado local.

Cuadro 11: Calendario estacional de actividades extractiva del cerro Wowi

Actividad.	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Recreación, paseo en el cerro Wowi												
Extracción de hongos comestibles.												
Cacería de mamíferos.												
Cacería de aves silvestre.												
Se cortan ramas de árboles en el Wowi para atrapar libélulas las cuales son consumidas como alimento.												
Se corta acículas de pino en el cerro para las actividades de la feria.												
Corta de pinabete (<i>Abies guatemalensis Rehder</i>) para árboles de navidad.												
Extracción de leña y madera.												

C. Aspectos biofísicos

Vegetación del cerro Wowi: El cerro Wowi posee una amplia biodiversidad, posee especies de importancia por su alto valor ecológico, biológico, endémico y cultural tal es el caso del Pajchak o Pinabete (*Abies guatemalensis Rehder*) el cual se encuentra ampliamente difundido en el área a pesar de ser una especie en peligro de extinción. Otras especies de importancia presentes en el área son del género *Quercus*, estas se encuentran contempladas en el apéndice citas del CONAP y en el listado de especies amenazadas de Guatemala –LEA-.

Algunas especies no han sido estudiadas tal es el caso de (*Viburnum euriphylum*) que en la flora de Guatemala se describe que solamente se conoce el tipo³. Durante el presente trabajo solamente se estudió de forma muy general las especies de habito arbóreo y arbustivo sin embargo durante las visitas de campo se observó la presencia de helechos, hongos, musgos, líquenes, epifitas, algunas especies de la familia *Bromeliaceae* comúnmente conocidos como gallitos y especies de la familia *Orchidaceae*, El bosque se divide en cuatro estratos bien diferenciados, dos están conformados por coníferas, uno por latifoliadas y otro es mixto, ver en figura 11 mapa de estratos del cerro Wowi.

³ Tipo: para la región solo se conoce el espécimen con el que se clasifico la planta.

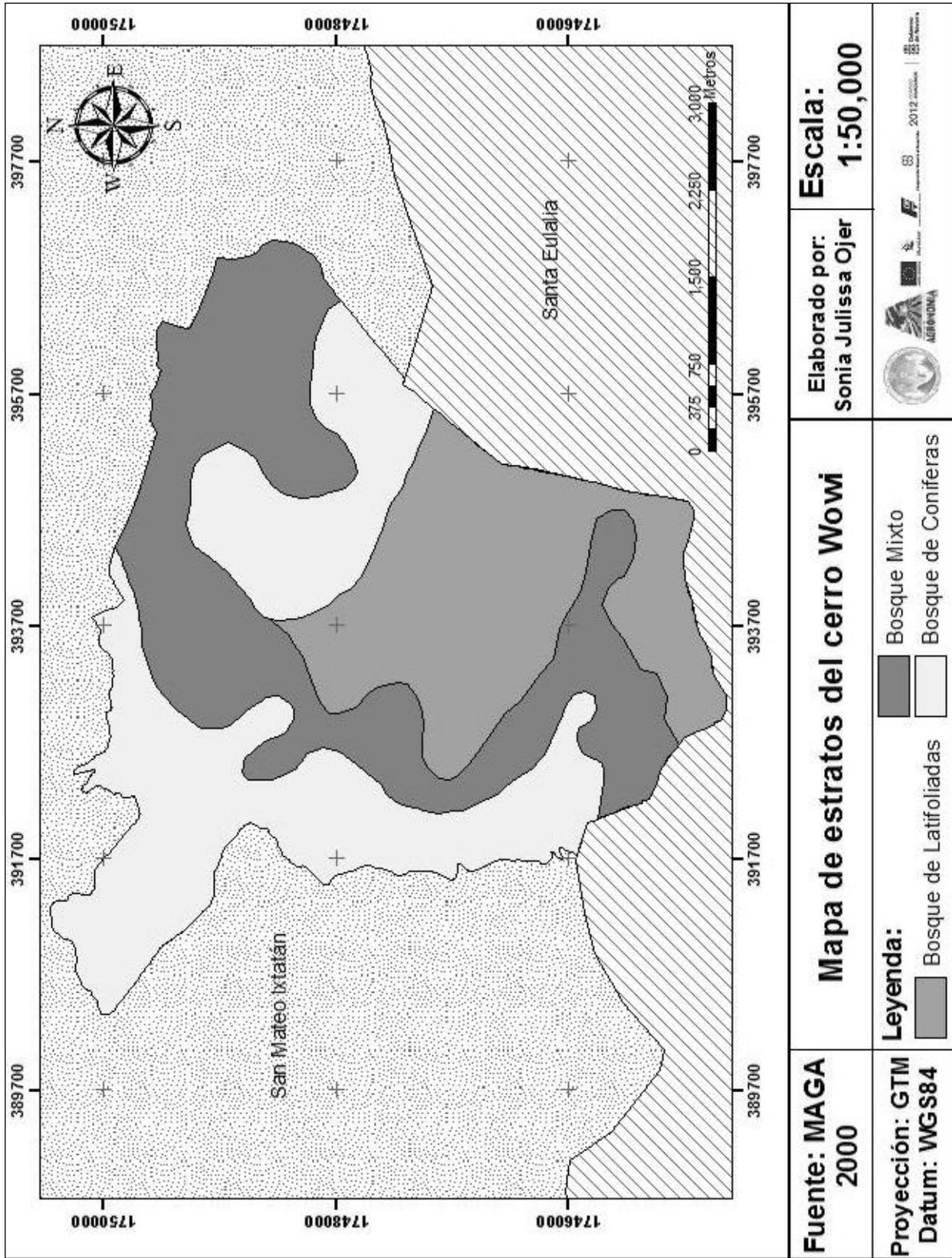


Figura 11: Mapa de estratos del cerro Wowi.

- **Bosque de latifoliadas:** El estrato conformado por latifoliadas se encuentra ubicado al suroeste del polígono del cerro Wowi, cuenta con una extensión de 566 ha. correspondientes al 27.12% del total del área, las pendientes en esta son >70% y la altitud varía de 2,550 msnm hasta los 2,900 msnm, dentro de las especies de importancia se pueden mencionar (*Dremiys granadensis*) conocida por los pobladores como Ich'te' la cual es una especie indicadora ya que habita en bosques nubosos, el estrato está conformado según el listado siguiente:

Cuadro 12: Listado de especies presentes en el bosque de latifoliadas

Hábito		Arbustivo	
Nombre común	Familia	Género y especie	Uso
Ich'te'	Winteraceae	<i>Drimys granadensis</i>	Leña.
Chulub	Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis</i>	Leña.
Corma	Ericaceae	<i>Comarostaphylis discolor</i>	Leña.
K'ak	Ericaceae	<i>Vaccinium confertum</i>	Comestible.
Mora silvestre	Rubiaceae	<i>Rubus spp</i>	Comestible.
Sak'lab'	Loganiaceae	<i>Buddleia nitida</i>	Leña.
Escoba	Compositaceae	<i>Baccharis vaccinioides</i>	Leña.
Hábito:		Arbóreo	
Nombre común	Familia	Género y especie	Uso
Mach	Fagaceae	<i>Quercus acatenanguensis</i>	Madera y Leña.
Palo negro	Fagaceae	<i>Quercus borucasana</i>	Leña.
Aliso	Betulaceae	<i>Alnus jorulensis</i>	Leña y madera.
Chejte	Caprifoliaceae	<i>Viburnum euriphylum</i>	Leña.
Ca'kni(xiub)	Clethraceae	<i>Clethra vicentina</i>	Leña y cabos de azadón

Se identificó la presencia de regeneración natural para este estrato, que a pesar de ser de latifoliadas tiene abundancia regeneración natural de pino específicamente de (*Pinus ayacahuite*) y (*Pinus hartwegii*), de las especies latifoliadas (*Quercus acatenanguensis*) y (*Alnus jorulensis*).

- **Bosque mixto:** Este estrato es uno de los más diversos en cuanto a su composición, es una franja que va de norte a sur separando el bosque de coníferas del de latifolias, cuenta con una extensión de 726.2 ha. correspondientes al 34.81% del total del área del cerro Wowi, las pendientes van desde el 35% hasta >70%, el rango altitudinal dentro del cual se encuentra va desde los 2,500 msnm hasta los 3,100 msnm. Las especies presentes se enlistan en el cuadro 13.

Cuadro 13: Listado de especies presentes en el bosque mixto

Hábito	Arbustivo		
Nombre común	Familia	Género y especie	Uso
Ich't'e	Winteraceae	<i>Drimys granadensis</i>	Leña.
Chulub	Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis</i>	Leña.
Corma	Ericaceae	<i>Comarostaphylis discolor</i>	Leña.
Chawisk'ak'	Ericaceae	<i>Gaultheria erecta</i>	Comestible.
K'ak	Ericaceae	<i>Vaccinium confertum</i>	Comestible
Mora silvestre	Rubiaceae	<i>Rubus spp</i>	Comestible.
Sak'lab'	Loganiaceae	<i>Buddleia nitida</i>	Leña.
Escoba	Compositae	<i>Baccharis vaccinioides</i>	Leña.
Chujul	Ericaceae	<i>Arbutus sp</i>	Leña.
Hábito:	Arbóreo		
Nombre común	Familia	Género y especie	Uso
Pino Blanco o Pinabete	Pinaceae	<i>Pinus ayacahuite</i>	Madera, leña y para teja manil.
Pino	Pinaceae	<i>Pinus hartwegii</i>	Madera y leña.
Mach	Fagaceae	<i>Quercus acatenanguensis</i>	Madera, principalmente leña.
Palo negro	Fagaceae	<i>Quercus buracasana</i>	Leña.
Aliso	Betulaceae	<i>Alnus jorulensis</i>	Leña y madera.
Pajchak	Pinaceae	<i>Abies guatemalensis</i> <i>Rehder</i>	Teja manil, leña, madera, ramas para la elaboración de árbol de navidad.
	Rosacea	<i>Prunus sp.</i>	Elaboración de cabos de azadón.
Chejte	Caprifoliaceae	<i>Viburnum euriphylum</i>	Leña
Ca'kni	Clethraceae	<i>Clethra vicentina</i>	Leña y cabos de azadón

La regeneración natural presente en este estrato es de las especies (*Pinus hartwegii*), (*Alnus jorulensis*), (*Quercus buracasana*), (*Pinus ayacahuite*) y (*Abies guatemalensis Rehder*) esta última es de especial importancia por las acciones estratégicas enfocadas a la protección de la especie. El Pajchak (*Abies guatemalensis Rehder*) es abundante en esta zona, una esperanza para la especie es la gran cantidad de regeneración natural existente en el cerro Wowi, la cual se visualizó durante las visitas de campo, un problema latente para esta es la presencia de ganado ovino, caprino y bovino, el cual con el pisoteo afecta las plántulas que recién germinan y profundiza las semillas que aún no han germinado.

- **Bosque de coníferas:** son dos los estratos conformado por coníferas, según se puede ver en el mapa de estratos, uno está ubicado por el trayecto de la carreta que conduce de Santa Eulalia a San Mateo Ixtatán y otro en las partes más altas del cerro Wowi, las especies de hábito arbóreo son comunes para los dos no así las del arbustivo.

Cuadro 14: Listado de especies presentes en bosque de coníferas parte alta

Hábito:	Arbóreo		
Nombre común	Familia	Género y especie	Uso
Pino Blanco o Pinabete	Pinaceae	<i>Pinus ayacahuite</i>	Madera, leña y para teja manil.
Pino	Pinaceae	<i>Pinus hartwegii</i>	Madera y leña.
Pino	Pinaceae	<i>Pinus maximinoi</i>	Madera y leña.
Pajchak	Pinaceae	<i>Abies guatemalensis Rehder</i>	Teja manil, leña, madera, elaboración de árbol de navidad.
Hábito	Arbusto		
Nombre común	Familia	Género y especie	Uso
Ich´t´e	Winteraceae	<i>Drimys granadensis</i>	Leña.
Corma	Ericaceae	<i>Comarostaphylis discolor</i>	Leña.
Chawisk´ak´	Ericaceae	<i>Gaultheria erecta</i>	Comestible.
K´ak	Ericaceae	<i>Vaccinium confertum</i>	Comestible
Mora silvestre	Rubiaceae	<i>Rubus spp</i>	Comestible.
Sak´lab´	Loganiaceae	<i>Buddleia nitida</i>	Leña.
Escoba	Compositae	<i>Baccharis vaccinioides</i>	Leña.

El bosque de coníferas ubicado en la parte alta cuenta con una extensión de 263.83 ha correspondientes al 12.65% del total del área del cerro Wowi, las pendientes oscilan entre un 35% a un 70%, el rango altitudinal va desde los 2,900 msnm hasta los 3,335 msnm.

La regeneración natural en el bosque de coníferas pertenece a las especies (*Pinus hartwegii*), (*Pinus ayacahuite*), (*Abies guatemalensis*) y (*Pinus Maximinoi*),

En cuanto al estrato de coníferas ubicado a orillas de la carretera que conduce de Santa Eulalia a San Mateo Ixtatán, es de 530.22 ha de extensión equivalentes al 25.43%, las pendientes van de 0% a 35%, el rango altitudinal oscila entre 2,800 msnm hasta los 3,200 msnm, la regeneración natural con mayor presencia es de las especies (*Quecus buracasana*), (*Alnus jorulensis*), (*Pinus hartwegii*), (*Pinus ayacahuite*) y (*Abies guatemalensis* Rehder), de la composición en cuanto a especies arbustivas se enlistan en el cuadro 15.

Cuadro 15: listado de especies presentes en el bosque de coníferas

Hábito	Arbusto		
Nombre común	Familia	Género y especie	Uso
Ich't'e	Winteraceae	<i>Drimys granadensis</i>	Leña.
Chulub	Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis</i>	Leña.
Corma	Ericaceae	<i>Comarostaphylis discolor</i>	Leña.
Chawisk'ak'	Ericaceae	<i>Gaultheria erecta</i>	Comestible.
K'ak	Ericaceae	<i>Vaccinium confertum</i>	Comestible
Pajcancilil	Rubiaceae	<i>Rubus trilobus</i>	Comestible y leña.
Mora silvestre	Rubiaceae	<i>Rubus spp</i>	Comestible.
Sak'lab'	Loganiaceae	<i>Buddleia nitida</i>	Leña.
Escoba	Compositae	<i>Baccharis vaccinioides</i>	Leña.
Chujul	Ericaceae	<i>Arbutus sp</i>	Leña.

- **Rodal de Pajchak (*Abies guatemalensis Rehder*):** Dada la importancia de esta especie la cual está protegida por la ley en base a los artículos 23 y 24 del decreto número 4-89 del congreso de la republica, ley de áreas protegidas, que considera de urgencia y necesidad nacional el rescate de las especies de flora y fauna, y protección de las endémicas, por lo que surge la estrategia nacional para la protección del pinabete en el año 1,999.

En base al conocimiento de la estrategia nacional para la protección del pinabete se estableció la importancia de delimitar el rodal con presencia de Pajchak (*Abies guatemalensis Rehder*), determinando que dentro de las 2085.4 ha de extensión de los bosques del cerro Wowi unas 327.88 ha es decir un equivalente al 15.5% del total del territorio tiene presencia de la especie y en algunas áreas, ésta corresponde a regeneración natural bien establecida con una altura media de 2 metros.

Es importante resaltar que muchas de las zonas con presencia de (*Abies guatemalensis Rehder*) se encuentran en bosques de galería cercanos a arroyos y nacimientos de agua, la ubicación del rodal se puede observar en la figura siguiente.

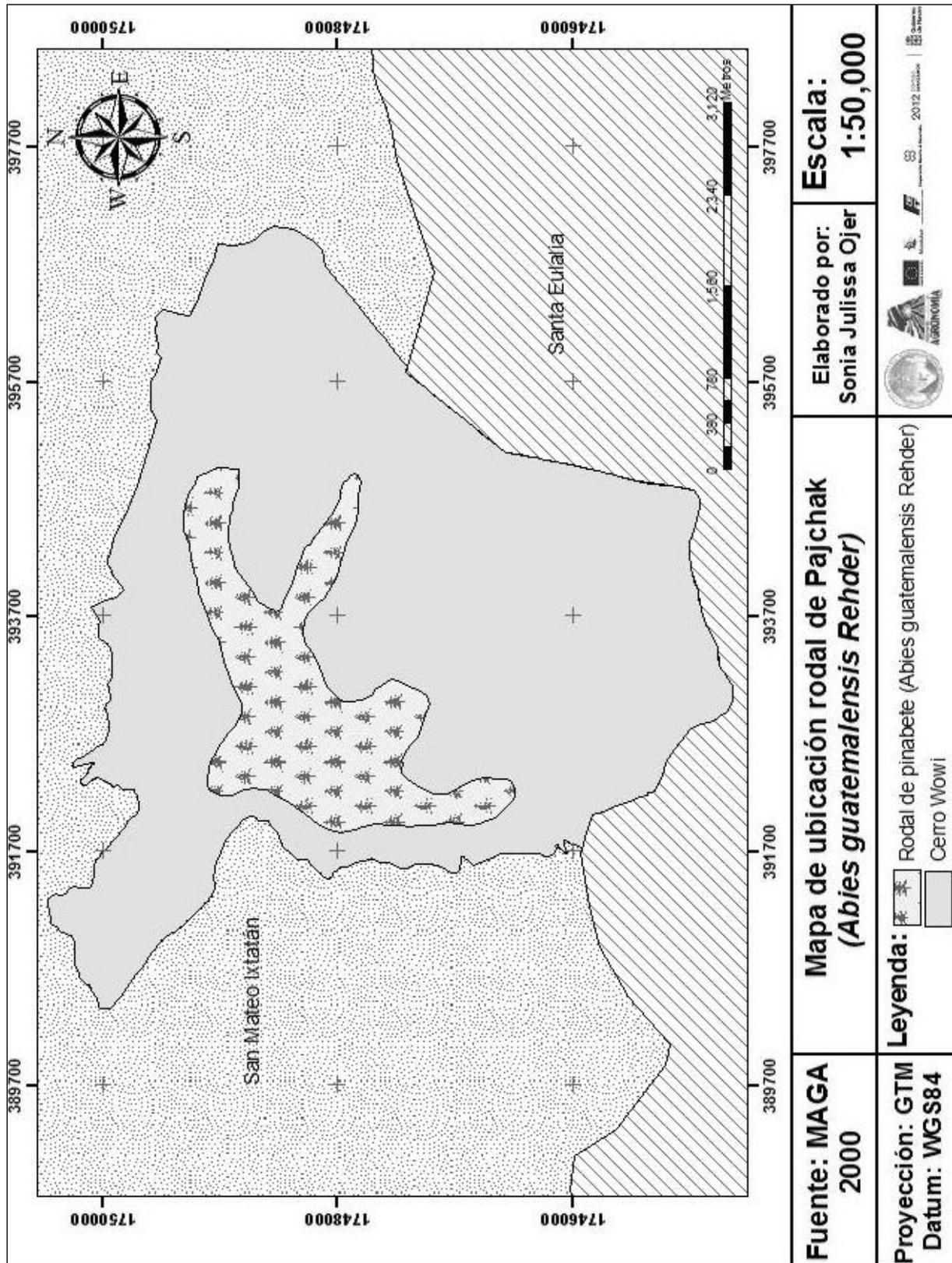


Figura 12: Mapa de ubicación del rodal de (*Abies guatemalensis* rehder)

Fauna del cerro Wowi: La fauna juega un papel importante dentro del bosque ya que ecológicamente todas las especies están vinculadas e interactúan entre sí. En un taller participativo se elaboró una lista de las especies de fauna presentes en el cerro Wowi, esta no se corroboró en campo debido a la falta de recursos humanos y económicos sin embargo se validaron por medio de consulta de fuentes secundarias de información.

Cuadro 16: Listado de fauna presente en el cerro Wowi

Insectos		
No.	Nombre común	Orden
1	Hormigas, Zompopo	Himenóptera
2	Moscas o Us, Zancudo	Díptera
3	Mosh o tortuguilla, Ronrón	Coleóptera
4	Arañas	Aránea
5	Cucarachas	Blattaria
6	Mariposas o Panzon	Lepidóptera
7	Tzololín o caballito del diablo	Odonata
8	Chinches de varios colores	Hemíptera
9	Cangrejo o Yax	Decápoda
Mamíferos		
No.	Nombre común	Especie
1	Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>
2	Coyote	<i>Canis latrans</i>
3	Tacuazín	<i>Didelphis marsupialis</i>
4	Armadillo	<i>Dasybus</i>
5	cotuza	<i>Dasyprocta punctata</i>
6	Ratones	<i>Peromyscus sp</i>
7	Tigrillo	<i>Leopardus sp</i>
8	Zorrillo	<i>Spilogale sp</i>
9	Conejo	<i>Silvilagus sp</i>
10	Ardilla	<i>Sciurus sp</i>
Reptiles		
1	Lagartija	<i>Abronia sp</i>
2	Lagartija	<i>Sceloporus sp</i>
3	Sapo	<i>Bufo sp</i>
4	Culebra de agua (legomatzan)	<i>Agkeistrodon sp</i>
5	Salamandra	<i>Bolitoglossa sp</i>
Aves		
1	Paloma	<i>Columba livia</i>
2	Quetzal o Momk'u	<i>Pharomachrus mocinno</i>
3	Gavilán	<i>Accipiter nisus</i>
4	Pájaro carpintero o k'onhomte'	<i>Campephilus imperialis</i>
5	Gorioncillo (Tz'unun)	<i>Passer domesticus</i>
6	Zanate(K'aw)	<i>Quiscalus mexicanus</i>
7	Golondrina (sankapech)	<i>Hirundo rustica</i>
8	Buho	<i>Tito alba</i>

Recurso hídrico: Mediante la elaboración del balance hídrico de suelos se determinó la importancia del área de estudio en cuanto a sus características de recarga hídrica, y es estratégico proteger las áreas de recarga, garantizando el abastecimiento de agua no solo para la población del casco urbano de San Mateo Ixtatán sino de otros municipios como Santa Eulalia, Santa Cruz Barillas e Ixcán.

Los estratos de cobertura y pendiente se definieron en base a la fisiografía y geología, debido a que el área queda comprendida en una sola unidad se utilizaron otros criterios para elaborar el mapa, estas fueron uso la tierra para el año 2011 y las pendientes, de la transposición de estos surge el mapa de unidades por estratos de cobertura y pendiente en cada una de estas posteriormente se realizaron las pruebas de infiltración respectivas.

En cuanto al mapa de pendientes elaborado para el área de estudio fue necesario clasificar las pendientes por rangos a las cuales se les asignó una categoría como se puede observar en el cuadro, el mapa de pendientes se puede visualizar en la figura.

Cuadro 17: Categorías por rango de pendiente.

Rango	Categoría
0 – 35 %	Moderada
35 – 70%	Alta
>70%	Muy alta

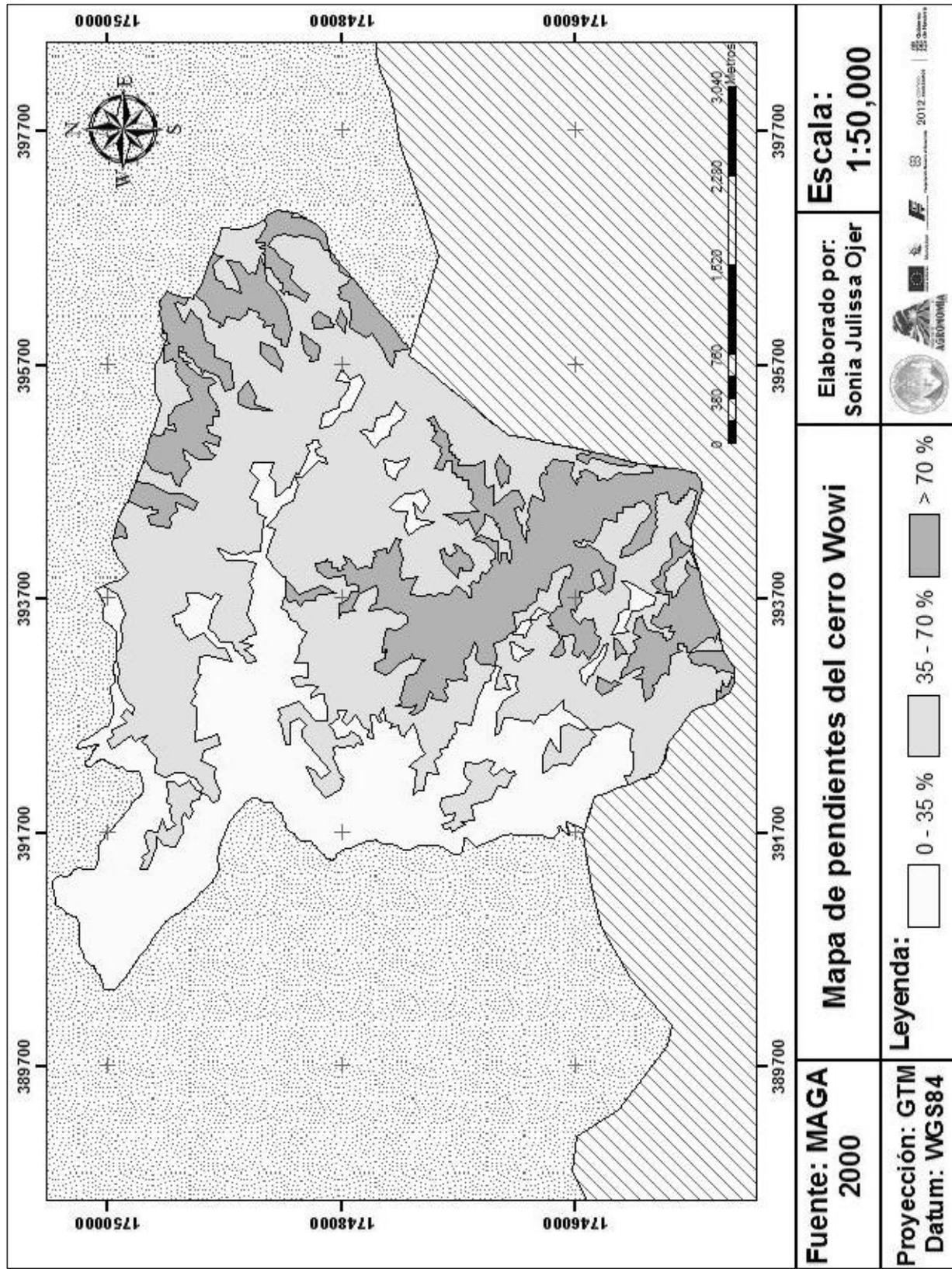


Figura 13: Mapa de Pendientes del cerro Wowi

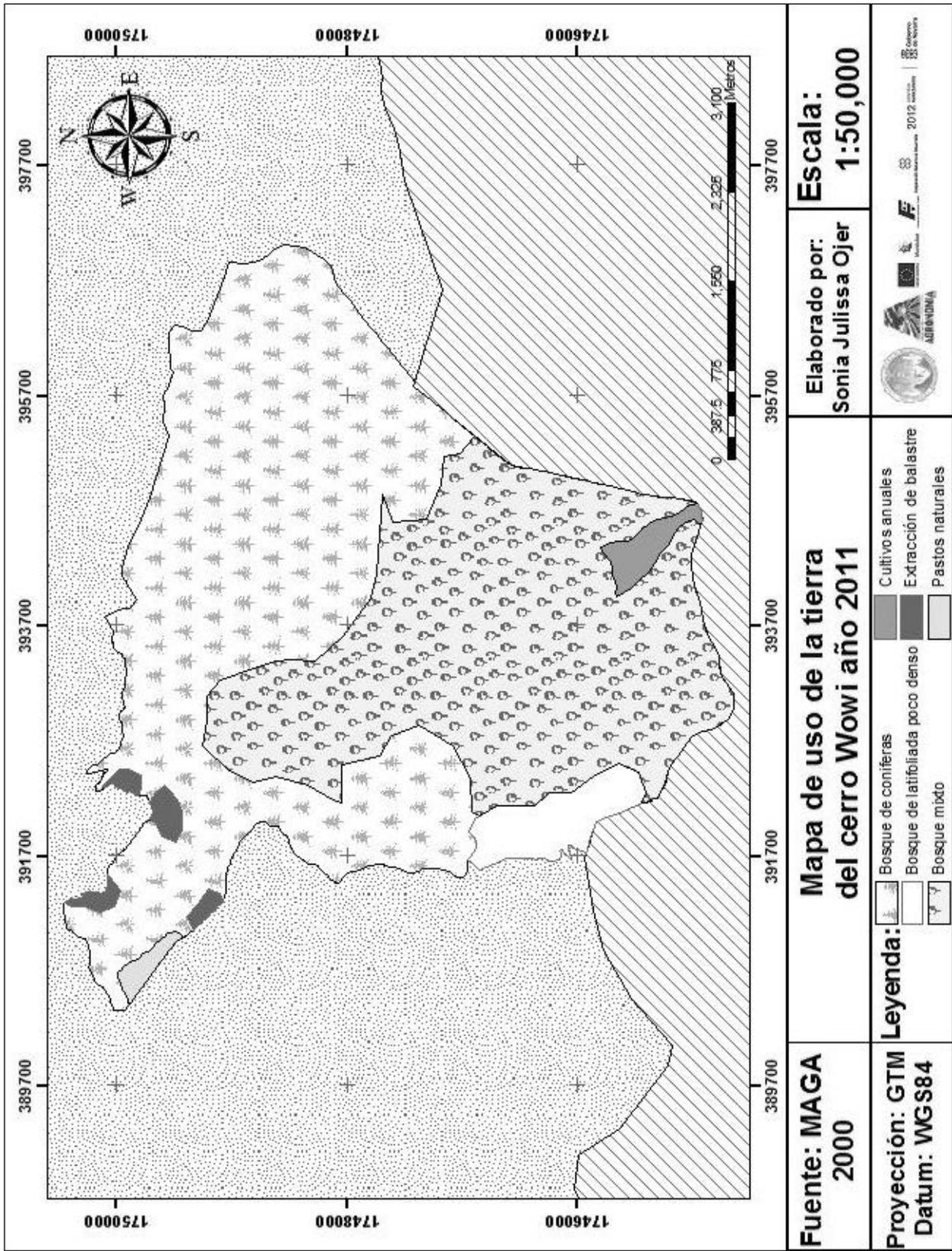


Figura 14: Mapa de uso de la tierra del cerro Wowi, año 2011

Descripción de los suelos: Fisiográficamente el cerro Wowi se encuentra ubicado en la región de tierras altas sedimentarias parte de la región kárstica de la parte montañosa de Huehuetenango, geológicamente en su mayoría presenta rocas sedimentarias depositadas desde el cretácico, las rocas ígneas y metamórficas como material volcánico fueron depositadas desde el periodo paleozoico, otros materiales que son parte de estas formaciones son los carbonatos, lutitas, areniscas, filitas y conglomerados. (Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación MAGA, 2000)

En cuanto a la serie de suelos según Simmons el cerro Wowi está comprendido dentro de la serie Toquiá (Tq), la cual se caracteriza por ser poco profundos, el suelo superficial es franco limoso friable de color café muy oscuro, el contenido de materia orgánica es muy alto, mayor del 50%, la reacción es ligeramente ácida y lo pH va de 6.0 a 6.5. (Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación MAGA, 2000)

Taxonómicamente los suelos del área de estudio corresponden al orden Mollisoles estos se desarrollan en zonas de clima templado con abundancia de materia orgánica, el suborden al que pertenece se denomina Rendolls, estos suelos son de regiones húmedas formados de materiales parentales muy calcáreos, como la piedra caliza; tienen un epipedión móllico que descansa en los materiales calcáreos o en un horizonte cámbico rico en carbonatos. Estos suelos son, muy frecuentes en algunas partes del mundo, se forman bajo vegetación forestal o bajo hierba y arbustos.

Pruebas de infiltración: Fueron identificadas ocho unidades de mapeo, a cada una de estas se le realizó una prueba de infiltración por medio del método de Porchet, cada unidad está identificada por una literal como se puede observar en el mapa de unidades de muestreo los resultados de cada una de estas se detalla a continuación:

- **UNIDAD A:** La pendiente oscila entre 35% y 70%, la vegetación predominante son bosques de coníferas, la textura del suelo es franco arcillosa. La prueba de infiltración realizada duro 2 horas y 20 minutos logrando estabilizarse la infiltración al minuto 60 la cual corresponde a una lámina de agua de 7.4 cm/hora.

- **UNIDAD B:** Esta unidad se caracteriza por ubicarse en un área con pendientes mayores al 70%, la cobertura vegetal son bosques predominantemente de coníferas, de las especies (*Pinus Hartwegii*) y (*Pinus ayacahuire*). La clase textural dentro de la cual se encuentran el suelo de esta unidad es arcilloso con abundancia de afloramientos rocosos, la prueba de infiltración duro 2 horas y 20 minutos, la misma inicio a estabilizarse en el minuto 68 con una lamina de agua de 7.8 cm por hora.
- **UNIDAD C:** La unidad se caracteriza por poseer pendientes alta que van de 35% a 70%, toda el área posee cobertura vegetal el bosque predominante es mixto, la textura del suelo es franco arcillosa con abundancia de materia orgánica, la prueba tuvo una duración de 2 horas y 10 minutos, esta tubo un salto abrupto a la lectura que se realizó en el minuto 4, pudo deberse a formaciones en el suelo que permiten translocación del agua, estabilizándose por completo a los 10 minutos de iniciada la prueba, infiltrando alrededor de 12 cm lámina de agua por hora.
- **UNIDAD D:** La unidad se caracteriza por poseer pendientes moderadas que van de 0% a 35%, toda el área posee cobertura vegetal, el bosque es mixto, la textura del suelo es franco arcillosa, la prueba tuvo una duración de 2 horas y 5 minutos, inicio a estabilizarse a los 85 minutos, infiltrando para este momento un aproximado de 14 cm lámina de agua por hora.
- **UNIDAD E:** La unidad se caracteriza por poseer pendientes moderadas las cuales según el rango asignado van de 0% a 35%, toda el área posee cobertura vegetal el bosque está compuesto por coníferas, la textura del suelo es franco arcillosa, la prueba tuvo una duración de 2 horas y 15 minutos, la infiltración inicio a estabilizarse a los 80 minutos de iniciada la prueba, infiltrando para este momento un aproximado de 16cm lámina de agua por hora.

- **UNIDAD F:** La unidad se caracteriza por poseer pendientes moderadas las cuales según el rango asignado van de 0% a 35%, toda el área posee cobertura vegetal, el bosque es mixto, la textura del suelo es franco arcillosa, la prueba tuvo una duración de 2 horas y 10 minutos, la infiltración inicio a estabilizarse a los 62 minutos de iniciada la prueba, infiltrando para este momento un aproximado de 15 cm lámina de agua por hora.
- **UNIDAD G:** Esta unidad se caracteriza por poseer pendientes altas las cuales según el rango asignado van de 35% a 70%, toda el área posee cobertura vegetal el bosque es mixto, la textura del suelo es franco arcillosa, la prueba tuvo una duración de 2 horas y 45 minutos, la infiltración inicio a estabilizarse a los 70 minutos de iniciada la prueba, infiltrando para este momento un aproximado de 20 cm lámina de agua por hora.
- **UNIDAD H:** La unidad se caracteriza por poseer pendientes mayores al 70%, toda el área posee cobertura vegetal el bosque es mixto, la textura del suelo es franco arcillosa, la prueba tuvo una duración de 2 horas y 10 minutos, la infiltración inicio a estabilizarse a los 64 minutos, infiltrando para este momento un aproximado de 16.8 cm lámina de agua por hora.

Datos climáticos: La estimación de los datos se efectuó por medio del análisis de gradientes climáticos determinando el cambio de la temperatura por cada 100 metros de diferencia altitudinal con respecto del nivel del mar, debido a la inexistencia de información climática para el área de estudio, se laboró el análisis climático con las estaciones más cercanas a la misma, siendo las estaciones de los municipios de San Pedro Soloma ubicada con el par de coordenadas (331947,1737447), Todos Santos Cuchumatán ubicada con el par de coordenadas (347606,1723382) y San Pedro Nectá con coordenadas (366048,1722417) todas ubicadas en el departamento de Huehuetenango.

Para determinar la altitud sobre el nivel del mar en cada unidad, se procedió a determinar la ubicación del centroide correspondientes a cada polígono, estableciendo para este punto con par de coordenadas (x,y) la elevación correspondiente, es así que se logra establecer las relaciones entre las unidades de mapeo del cerro Wowi con los datos de las estaciones meteorológicas. La información altitudinal y de ubicación de cada centroide se puede visualizar en el cuadro siguiente:

Cuadro 18: Ubicación y elevación del centroide por unidad.

Unidad	Altura en msnm al centroide	Coordenadas de ubicación del centroide	
		X	Y
A	3160	304417	1748384
B	2560	395858	1748885
C	2900	393046	1747955
D	3050	392845	1748703
E	3160	391799	1748725
F	3080	392019	1746203
G	3060	392993	1745998
H	2600	393906	1746209

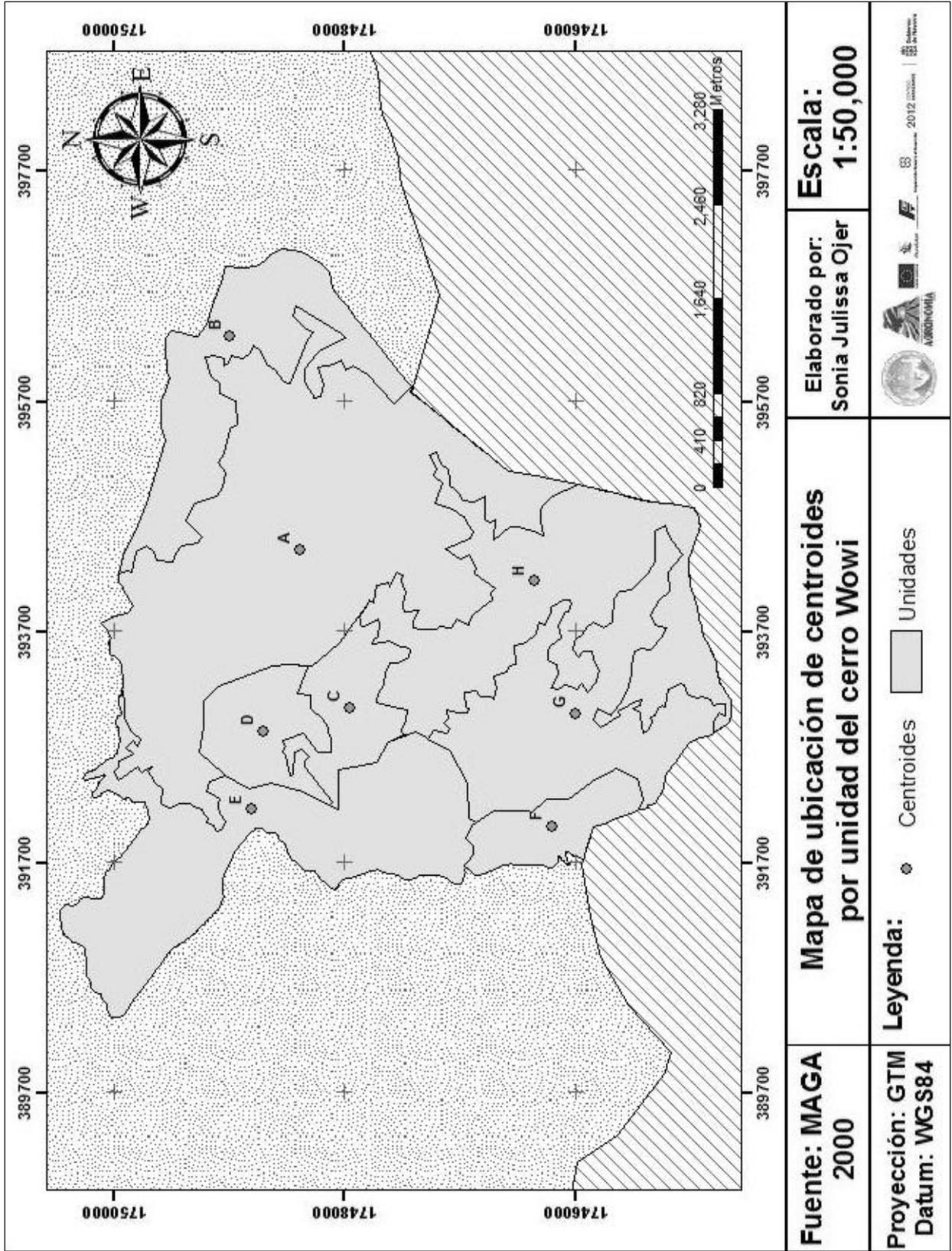


Figura 16: Mapa de ubicación de centroides por unidad de muestreo

Para establecer la precipitación media mensual se realizaron cálculos para en busca de un patrón en la distribución de las lluvias, se analizaron 5 estaciones meteorológicas, el proceso consistió en establecer la distribución porcentual de la lluvia caída en un año por cada mes, luego se elaboraron gráficas con estos datos y como resultado se obtuvieron modelos de distribución de las lluvias.

Se logró establecer que el patrón de distribución de las lluvias es similar en las estaciones que se encuentran ubicadas dentro de una misma zona de vida, por lo que se utilizó como estación modelo para establecer la distribución de las lluvias a estación saloma utilizando para este fin el modelo generado a través de Excel el cual es.

$$Y = 0.013X^4 - 0.387X^3 + 3.363X^2 - 7.61X + 5.526$$

Donde:

Y= Precipitación en porcentaje.

X= mes del año.

Cuadro 19: Precipitación media mensual en mm por unidad.

Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
A	45.3	43.1	169.7	352.8	534.7	672.9	739.9	723.0	624.6	462.0	267.5	88.3	4723.5
B	47.8	45.5	179.2	372.4	564.4	710.4	781.1	763.2	659.3	487.7	282.4	93.2	4986.6
C	41.3	39.3	155.0	322.1	488.3	614.5	675.6	660.2	570.3	421.9	244.2	80.6	4313.5
D	42.4	40.4	159.1	330.5	501.0	630.5	693.2	677.4	585.2	432.9	250.6	82.7	4425.9
E	41.0	39.0	153.8	319.7	484.6	609.8	670.5	655.2	566.0	418.7	242.4	80.0	4280.9
F	33.2	31.6	124.5	258.8	392.3	493.7	542.8	530.4	458.3	339.0	196.2	64.8	3465.7
G	35.1	33.4	131.8	273.9	415.1	522.4	574.3	561.2	484.8	358.6	207.6	68.5	3666.8
H	39.8	37.9	149.3	310.3	470.4	591.9	650.9	636.0	549.4	406.4	235.3	77.7	4155.3

A diferencia de la precipitación, la temperatura fue establecida por medio de gradientes climáticos el resumen de resultados se puede observar en el cuadro 26, en base a los resultados para temperatura media mensual se calculó la evapotranspiración por medio del método Hargreaves los resultados se presentan en el cuadro.

Cuadro 20: Temperatura media mensual en grados Celsius por unidad de mapeo

Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
A	12.44	13.44	14.58	15.75	15.16	14.84	14.54	14.55	14.49	13.85	12.97	12.76
B	12.58	13.00	14.38	15.61	15.70	15.43	15.27	15.80	15.47	15.01	13.59	13.13
C	12.31	13.00	14.27	15.44	15.19	14.94	14.70	14.97	14.78	14.23	13.08	12.75
D	12.38	13.25	14.45	15.62	15.17	14.88	14.61	14.73	14.61	14.01	13.02	12.76
E	12.44	13.44	14.58	15.75	15.16	14.84	14.54	14.55	14.49	13.85	12.97	12.76
F	12.40	13.30	14.48	15.65	15.17	14.87	14.59	14.68	14.58	13.97	13.01	12.76
G	12.39	13.27	14.46	15.63	15.17	14.88	14.60	14.71	14.60	14.00	13.02	12.76
H	12.16	12.50	13.92	15.08	15.24	15.04	14.90	15.45	15.12	14.66	13.21	12.74

Cuadro 21: Evapotranspiración en mm/mes por unidad.

Mes	Unidad							
	A	B	C	D	E	F	G	H
Enero	79.40	79.77	79.06	79.24	79.40	79.29	79.27	78.66
Febrero	82.73	81.56	81.59	82.25	82.76	82.39	82.31	80.26
Marzo	106.25	105.60	105.27	105.86	106.29	105.96	105.89	104.12
Abril	114.99	114.54	113.96	114.58	115.02	114.68	114.61	112.72
Mayo	116.99	118.91	117.13	117.06	117.03	117.06	117.06	117.31
Junio	115.21	117.29	115.56	115.35	115.21	115.32	115.35	115.92
Julio	117.47	120.16	118.08	117.76	117.50	117.68	117.72	118.81
Agosto	119.00	119.86	116.93	116.07	115.43	115.89	116.00	118.64
Septiembre	105.14	108.37	106.12	105.56	105.17	105.46	105.53	107.22
Octubre	97.45	101.03	98.62	97.94	97.45	97.82	97.91	99.95
Noviembre	81.05	82.74	81.40	81.24	81.10	81.21	81.24	81.74
Diciembre	77.26	78.18	77.24	77.26	77.26	77.26	77.26	77.21

Balance hídrico de suelos: El agua es de vital importancia para las poblaciones humanas y la vida silvestre, toda forma viviente en nuestro planeta depende para su subsistencia del agua, a pesar de la enorme importancia del manejo adecuado de las zonas de recarga hídrica por depender de ellas la calidad y disponibilidad del vital líquido la realización de actividades humanas pone en riesgo la viabilidad y sostenibilidad de este recurso natural y la estabilidad del ciclo hidrológico.

En el proceso de la gestión adecuada del recurso hídrico es necesaria la identificación de las zonas de recarga hídrica para proponer un manejo especial e integrado de estas con el fin de mejorar las condiciones de calidad y disponibilidad del agua, por ello se realizó un balance hídrico de suelos del cerro Wowi con el afán de identificar las zonas de recarga hídrica y a la vez proponer el manejo de las mismas.

Para el balance hídrico de suelos se utilizó tabla dinámica de Excel, los cálculos se aplicaron para cada una de las unidades de mapeo ya descritas, el cálculos se realizó de forma mensual y un acumulado para el dato anual de recarga potencial por unidad, los resultados se resumen en el cuadro.

Cuadro 22: Resumen de balance hídrico por unidad.

UNIDAD	Recarga potencial (Rp) mensual y anual expresada en mm												Total anual
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	
A	72.55	17.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	105.52	154.80	147.05	124.70	622.01
B	78.45	21.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	79.63	144.12	167.27	161.01	134.27	785.92
C	56.62	8.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.86	110.56	130.55	126.03	103.77	579.88421
D	77.28	20.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	74.60	139.87	162.87	158.15	131.33	764.30984
E	56.62	8.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	41.93	109.21	129.25	125.69	103.13	573.93067
F	39.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.47	84.54	102.06	98.83	80.04	421.32
G	47.26	2.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.52	96.10	114.77	111.19	90.73	491.38088
H	64.56	13.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	58.08	123.70	144.66	138.81	115.19	658.50969

En el cuadro anterior se puede observar que la unidad “G” es la que presenta mayor recarga potencial (Rp) seguida por la unidad “A”, la unidad “B” presenta la menor Rp, se puede observar que durante los meses en los cuales se marca la estación seca, la recarga natural disminuye hasta ser nula especialmente en los meses de marzo, abril, y mayo esto se debe a que los requerimientos de agua del suelo y la vegetación para estos meses se intensifican, pero las lluvias son más espaciadas lo que no contribuye a la recarga hídrica natural de los acuíferos.

Los meses con mayor recarga potencial (Rp) son julio, agosto y septiembre, que son los meses con mayor cantidad de precipitación pluvial, y debido a la topografía del terreno las nubes se estacionan en el área y no permiten el paso de los rayos de sol, lo que desde el punto de vista estomático ayuda a reducir la evapotranspiración y así la pérdida de agua, por lo que a menor evapotranspiración y mayor cantidad de agua de lluvia, mayor será la cantidad de agua retenida por el suelo y aumenta la potencialidad de la cantidad de agua que puede llegar a formar parte de las aguas subterráneas es decir de los acuíferos.

Como se puede observar en el cuadro, en toda el área existe recarga natural dadas las condiciones de la misma, con la diferencia de que para algunas unidades la recarga potencial (Rp) es mayor que en otras, en base a esta característica se clasificaron en áreas con recarga alta y media, siendo las áreas de alta recarga las prioritarias para su protección.

Cuadro 23: Estimación de volumen en m³ de recarga potencial por unidad.

UNIDAD	Rp anual (mm)	Área (ha)	Volumen de recarga en m ³ /ha/año	Volumen de recarga por unidad en m ³ /año
A	622.0	698.2	6220.1	4,342,840.3
B	785.9	209.7	7859.2	1,648,079.5
C	579.9	84.9	5798.8	492,321.7
D	764.3	86.5	7643.1	661,128.0
E	573.9	344.6	5739.3	19,77,765.1
F	421.3	69.4	4213.2	292,397.7
G	491.4	252.3	4913.8	1,239,754.0
H	658.5	339.8	6585.1	2,237,615.9

Las áreas clasificadas en la categoría de Rp alta son la unidades A,B,C,D, G y H las cuales podrían infiltrar por arriba de los 550 mm lámina de agua anualmente, si se realiza el cálculo por la superficie que ocupa cada una como se puede observar en el cuadro 29 resulta el volumen en m³ que potencialmente es recargado en cada unidad, es importante resaltar que estas áreas coinciden justamente con las partes más altas de las formaciones montañosas y que abarcan los picos de montañas presentes en el cerro Wowi.

La unidades clasificadas dentro de la categoría Rp media son E y F, las cuales potencialmente pueden infiltrar por arriba de los 420 mm lámina de agua anual, en base a la clasificación de de (Rp) media y alta se elaboró el mapa de zonas de recarga hídrica, el cual agrupa todas las unidades que se encuentran dentro de la misma categorización, así pues se representan gráficamente en el mapa las áreas ocupadas por las mismas. Ver en figura 14 el mapa de zonas de recarga hídrica del cerro Wowi.

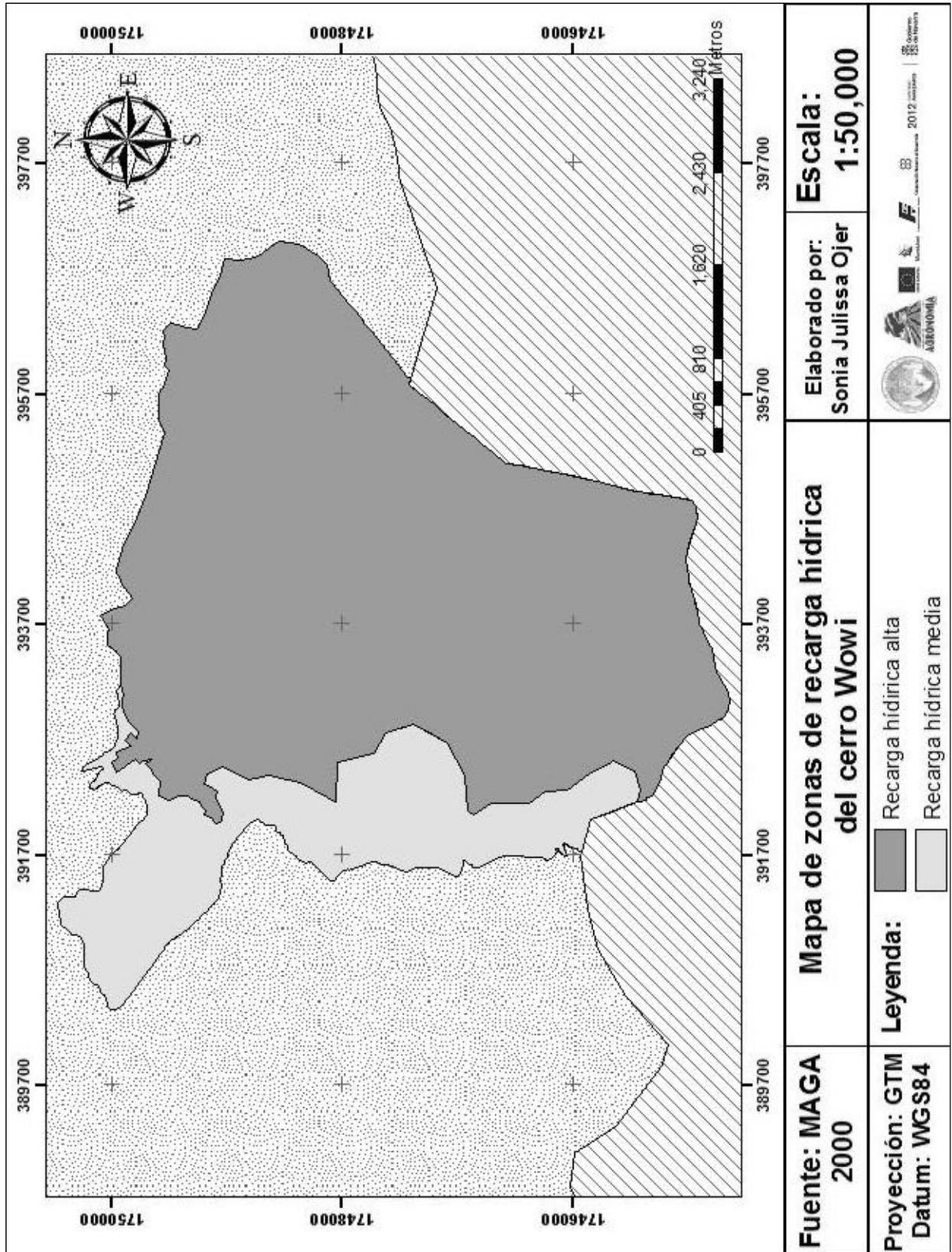


Figura 17: Mapa de zonas de recarga hídrica del cerro Wowi.

Red hidrográfica: El cerro Wowi se ubica en el parte aguas entre las cuencas del río Ixcán y el río Nénton, su ubicación le atribuye características especiales las cuales resulta estratégico proteger a través del manejo integrado de cuencas especialmente dirigido al manejo de los bosques ubicados en las partes mas altas del cerro .

Abundantes riachuelos, arroyos y nacimientos de agua, se ubican en el área de estudio, y por su ubicación geográfica estos abastecen de agua a varios municipios, incluidos San Mateo Ixtatán, Santa Cruz Barillas e Ixcán. Dentro del área de estudio se ubican cerca de nueve nacimientos de agua y los arroyos y corrientes efímeras se distribuyen en el lugar como se puede observar en la figura 19 de red hidrográfica del cerro Wowi.

Un problema que afecta las características físicas, químicas y biológicas de los diferentes cuerpos de agua, es la contaminación por desechos sólidos ya que muchos arroyos ubicados a las orillas de carreteras son utilizados como basureros, esto implica e incide en la mala calidad del agua para consumo humano pues son estas fuentes las que en algunos casos abastecen al casco urbano del municipio de San Mateo Ixtatán.



Figura 18: Contaminación de cuerpos de agua por desechos sólidos.

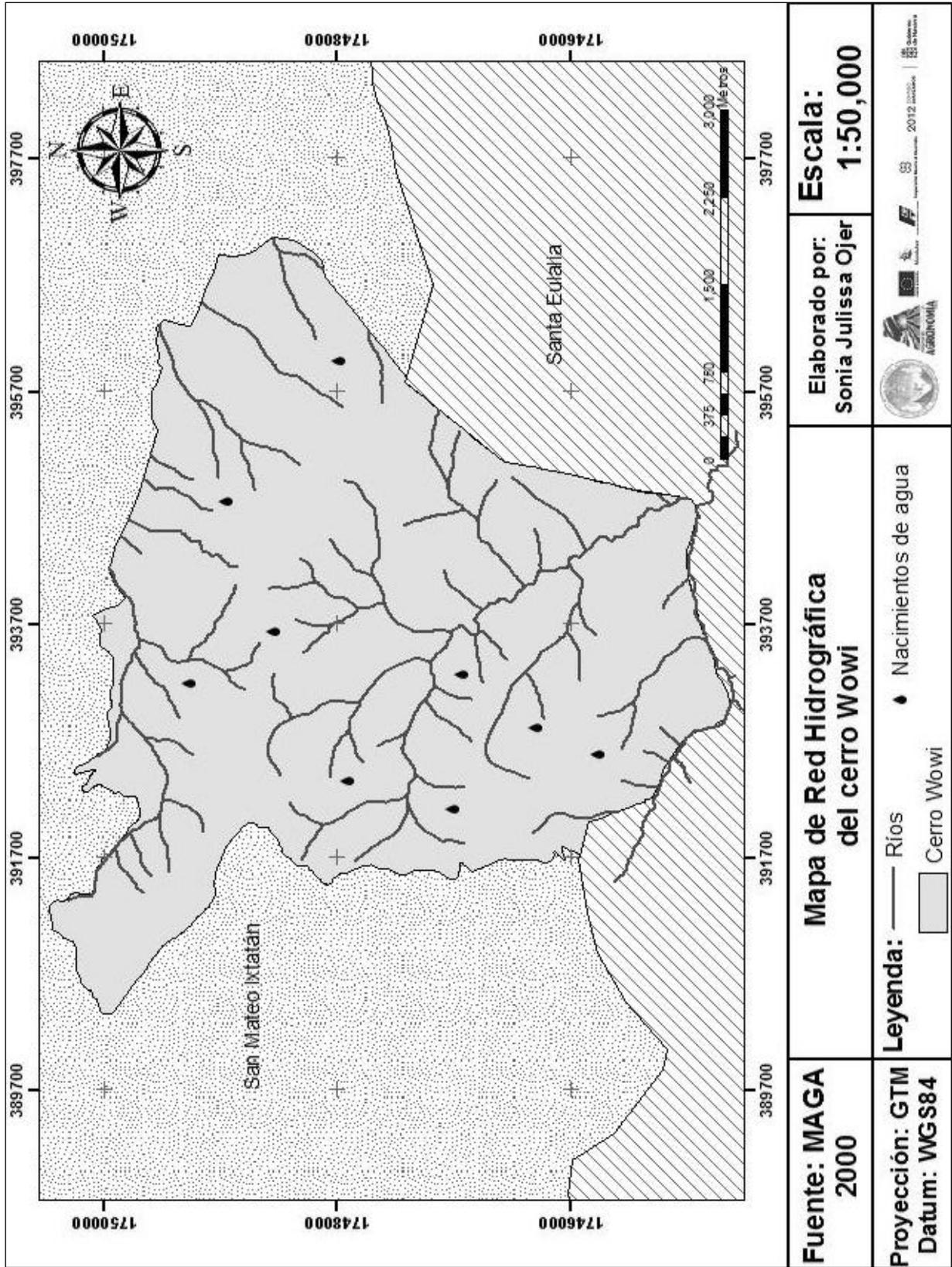


Figura 19: Mapa de red hidrográfica del cerro Wowi.

2.6.2 Consideraciones de manejo.

A. Objetivos de conservación

- Reducir y mitigar la presión que actualmente se ejerce sobre los recursos naturales del cerro Wowi, mediante la educación ambiental, la concientización a la población, y el cumplimiento al reglamento del área de protección.
- Propiciar la conservación y protección de los recursos naturales del cerro Wowi, con el fin de asegurar el sostenimiento, reducir la degradación de estos y garantizar la continuidad de los procesos ecológicos establecidos en el área.
- Conservar y proteger el cerro Wowi, por su significativa importancia como zona de recarga hídrica, al albergar más de 14 nacimientos de agua que abastecen no solo a la cabecera municipal de San Mateo Ixtatán con el vital líquido sino que también a los municipios de Santa Cruz Barillas, Santa Eulalia e Ixcán.
- Salvaguardar los remanentes de Pinabete o Pajchaj (*Abies guatemalensis Rehder*) existentes en el cerro Wowi, para conservar esta especie endémica de Guatemala, protegida por la ley, y en peligro de extinción.
- Propiciar los medios y poner a disponibilidad de la población un área para el desarrollo de actividades educativas y de investigación de la biodiversidad de la región.

B. Objetos de conservación

Guatemala es país es muy diverso, su localización geográfica, en medio de dos océanos y la orografía le infunden una amplia gama de biodiversidad, y de riqueza en recursos naturales, el cerro Wowi se localiza dentro de la ecorregión de bosque de pino-encino den Centro América caracterizada por ser una asociación vegetal de especies del género *Pinus* y *Quecus* mismas presente en el área de estudio.

La importancia de los bosques de pino-encino para Guatemala no solo radica en el hecho de estar ampliamente difundido en varios departamentos del país y la diversidad de especies y microclimas que estos representan si no que en ellos hay representatividad de especies endémicas y que dadas las condiciones económicas y sociales se encuentran bajo constante presión al grado que algunas especies de flora y fauna que albergan estos bosques actualmente se encuentran en peligro de extinción.

Ante la creciente importancia de proteger las especies endémicas del país las cuales se encuentran vulnerables ante el avance de la frontera agrícola y el uso insostenible del recursos bosque se han realizado esfuerzos para la protección y conservación de las mismas es por ello que para el año de 1999 surge la estrategia nacional para la conservación del pinabete (*Abies guatemalensis Rehder*) misma que está asociada a los bosques de pino-encino, también existen especies del género *Quercus* contempladas dentro del listado de especies amenazadas de Guatemala –LEA-.

En el decreto 101-96 “ley forestal de Guatemala” Artículos 46 y 47, se prohíbe la deforestación en las partes altas de las montañas no solo por el hecho de la degradación de suelos sino que también porque este tipo de acciones ponen en riesgo la potencialidad de las zonas de recarga hídrica trayendo consigo una serie de fenómenos que afectan la vida de las personas en las áreas de influencia de la misma y por ello se justifica como estratégica la conservación de las zonas de recarga hídrica.

En la base de acuerdos de ley, para la conservación de la biodiversidad con el fin de mejorar las condiciones de vida de las personas y el sostenimiento de los ecosistemas presentes en Guatemala, reforzando el derecho consuetudinario que tienen los pueblos mayas a participar en la administración y gestión de su territorio, teniendo en cuenta las características biofísicas y culturales del cerro Wowi, se priorizó la conservación de tres elementos por ser estratégicos dadas su condición, entorno sociocultural y natural, estos se describen a continuación.

Remanentes de Pajchaj (*Abies guatemalensis* Rehder): A pesar de que esta especie ha venido sufriendo una merma considerable en sus poblaciones y representatividad en los ecosistemas del país el cerro Wowi cuenta con una extensión considerable de esta, no se encuentra en un bosque puro pero está relacionado con bosques mixtos y de coníferas dentro del área.

Las especies con las cuales se encuentra en asocio son el (*Quercus acatenangensis*), (*Quercus borucasana*), (*Pinus ayacahuite*), (*Pinus Hartwegii*), (*Pinus maximinoi*) y con una amplia diversidad de especies arbustivas dentro de las cuales resalta por su importancia la Escoba (*Baccharis vaccinioides*) que según Velásquez Villatoro es la especie que sirve de nodriza para que la regeneración natural de (*Abies guatemalensis* Rehder) se establezca, es importante resaltar que esta especie es de amplia distribución en el cerro Wowi representando una oportunidad para los bosques con presencia de pinabete.

El área con presencia de Pajchak en el cerro Wowi tiene una extensión de 327.88 ha, con abundancia de regeneración natural de la especie, y se encuentra amenazada por el pastoreo, sin embargo existen áreas donde la densidad de la regeneración es abundante y representa una oportunidad para la especie de lograr su permanencia en el área una vez se implementen las estrategias necesarias para garantizar la sostenibilidad del bosque, ver en aspectos biofísicos la descripción de la flora del cerro Wowi.

Zonas de recarga hídrica: La recarga hídrica de un área tiene su importancia en el hecho de que de esta depende en gran medida la calidad y disponibilidad del agua para las poblaciones, es solo la gestión adecuada del recurso la que garantiza los beneficios necesarios para la satisfacción de las necesidades humanas.

El cerro Wowi se encuentra en la parte más alta de la cuenca del río Ixcán y en estudios generales que se han realizado del departamento de Huehuetenango se ha determinado que está ubicado dentro de zonas de recarga hídrica en base a esta información se priorizo su importancia y por la misma razón se elaboró un balance hídrico de suelos con el fin de identificar las zonas de recarga hídrica natural del área.

Se determinó que existe una alta recarga potencial en más del 50% del polígono que asciende a los 550 mm lámina de agua anuales, la superficie identificada como de alta recarga es de 1671.4 ha de 2085.4 ha que tiene como extensión total el cerro Wowi, para conocer más detalles de la recarga hídrica ir a la sección de aspectos biofísicos, específicamente en balance hídrico. La protección y conservación de estas zonas de recarga hídrica garantizaran no solo la disponibilidad de agua para la población de San Mateo Ixtatán, sino que también para los municipios de Santa Cruz Barillas e Ixcán que son los sitios que recorre el río Ixcán desde su nacimiento hasta salir de la cuenca.

La actual deforestación, el aprovechamiento desordenado e insostenible del recurso bosque y el avance de la frontera agrícola ponen en riesgo la recarga hídrica potencial del cerro Wowi y esto a su vez tiene efectos directos en las poblaciones implicadas y que dependen del agua que se produce en esta área para cubrir sus necesidades básicas.

Centros ceremoniales: El cerro Wowi es considerado sagrado por el pueblo Chuj y en él se sitúan 5 centros ceremoniales, distribuidos por toda el área, los cuales están identificados con cruces de madera, al lugar llegan los ancianos del pueblo para realizar oraciones en las cuales se pide por las lluvias y por la cosecha del maíz del año que está por venir.

El centro ceremonial más importante está ubicado en la cima del cerro Wowi, es ahí donde está ubicada la “Cruz de Wowi”, el área se denomina Yalwowi, existen otros centros ceremoniales, y por su valor cultural resulta estratégica su inclusión dentro de los objetos de conservación, para ampliar esta información ir a resultados en la parte de caracterización a aspectos socioculturales específicamente en el apartado cultura.

- Cruz de Miim
- Cruz de Yalkich
- Cruz de Lanchuj
- Cruz de Meona
- Cruz de Jolomwitznajap

C. Presiones y amenazas

Las presiones son la causa directa de la degradación de los recursos naturales pero estas a su vez se disgregan en las causas que las originan, las presiones y sus causas conforman las amenazas sobre los objetos que por sus atributos se han considerado prioritarios para la conservación. En el caso del cerro Wowi se logró identificar una serie de amenazas sobre los recursos naturales y que ponen en riesgo su sostenimiento en el tiempo estas se describen a continuación:

Resistencia de la población: Un conflicto determinante es la resistencia de la población en general a realizar manejo forestal y la gestión de los recursos de su territorio, esto es consecuencia de la experiencia vivida después del saqueo realizado por la empresa Cuchumaderas, resultando en enfermedades, plagas, bosques mal desarrollados y el aprovechamiento desordenado de estos.

Tala: Actualmente la tala ilícita que se desarrolla sin ningún es una amenaza latente para el recursos forestal del cerro Wowi, se estableció que el aprovechamiento de los bosques no es realizado solamente con el fin de satisfacer las necesidades de leña y madera de las familias, sino que también existe un grupo que efectúa cortas con fines lucrativos, si esta actividad se sigue realizando bajo los mismos métodos sin un plan de manejo sostenible los recursos escasearan afectando especialmente la vida de las mujeres y niños por las ya precarias condiciones de vida.

Lo que hace de esta actividad una amenaza muy fuerte sobre el ecosistema bosque es que solamente se aprovechan las especies que por su condición actualmente se encuentran en los listados de especies amenazadas, dentro de las especies más aprovechadas están *Quercus burocasana* principalmente para la venta leña, *Abies guatemalensis Rehder* el uso principal de esta es para madera, para la elaboración de tejamanil y la comercialización de las ramas para árboles de navidad, el *Pinus ayacahuite* para madera y su corteza para curtir cueros, *Pinus Hartwegii* principalmente para madera aunque también se utiliza como leña.

La tala de árboles en grandes cantidades ha sido fuente de una fuerte presión sobre el recurso y el ecosistema, afectando no solamente en la pérdida de hábitat para las especies de flora y fauna, ya que también trae consigo otras consecuencias como la degradación de los suelos, y pone en riesgo la recarga de los acuíferos.

Pérdida de regeneración natural: Cuando se habla de regeneración natural el cerro Wowi tiene una ventaja la cual es prometedora para restablecer los bosques del área. pues luego de una perturbación tan simple como la caída de un árbol hasta otras más graves como un incendio forestal cientos de plántulas invaden las zonas del disturbio con altas densidades, sin embargo la presencia de ganado ovino, caprino y bovino ejerce presión sobre la regeneración natural reduciendo la garantía de que cada individuo pueda desarrollarse normalmente y alcanzar la madures.

El pastoreo es una actividad que se desarrolla en toda el área del cerro Wowi, las vacas, ovejas y cabras se introducen en el área y estas pastan libremente sin un responsable, esto afecta negativamente las semillas que han sido diseminadas en el suelo y las plantas recién germinaron debido al pisoteo.

El pastoreo en los alrededores y en el interior de los bosques que poseen pinabete (*Abies guatemalensis Rehder*) es una de las actividades que los agricultores realizan desde épocas coloniales misma que afecta directamente la reproducción de las especie porque la regeneración natural se vuelve escasa o nula. (Velásquez Villatoro, 2005)

Cacería: El cerro Wowi es poseedor de fauna silvestre, aves y mamíferos, reptiles e insectos las poblaciones han sido diezmadas por la caza, la actividades se lleva a cabo sin respetar la temporada de reproducción de las especies, estacionándose en el mes de mayo por las condiciones climáticas las cuales se proporcionan un ambiente propicio para la acción misma que es llevada a cabo por niños en compañía de sus padres, generalmente salen en grupos de caza de hasta 10 personas.

La casería tiene como fin la recreación y a la vez es vista con una forma de obtener parte de los alimentos para el consumo familiar dentro de esta actividad es importante destacar que en el mes de mayo se atrapan libélulas son insectos del orden *Odonata*, esta actividad es realizada por mujeres y niños es destinada para el consumo familiar, otras especies que son cazadas son los venados, armadillos, liebres y algunas especies de aves silvestres.

Incendios forestales: Los incendios forestales en el cerro Wowi han ocurrido ocasionados por diversos motivos, el incendio más grave tuvo lugar en el año 1,998 se perdieron varias hectáreas de bosque, las causa más comunes que provocan incendios son las rozas que no son manejadas adecuadamente, también es causa de incendios las fogatas que encienden cazadores y personas que salen al bosque con el fin de recrearse.

La temporada en la que más se da la incidencia de incendios forestales es la época seca en los meses de abril a mayo, estos también son provocados por la mala implementación de prácticas silviculturales, ya que después de las podas las ramas que son cortadas durante este procedimiento se dejan abandonadas en el bosque siendo este un combustible susceptible e inflamable.

Calidad del agua: Con respecto a la disponibilidad de agua, el secamiento de nacimientos de agua es una tendencia que se ha marcado en los últimos años, además el caudal de los ríos ha disminuido con el paso del tiempo, es este un tema preocupante para la población, sin embargo el área aun cuenta con abundantes recurso hídrico el cual deberá ser manejado adecuadamente para evitar problemas futuros.

No obstante la calidad del agua se ve afectada por la presencia de ganado bovino, caprino y ovino, el cual defeca en los nacimientos que luego alimentan la red de distribución de agua entubada del casco urbano, derivando en enfermedades gastrointestinales que afectan prioritariamente a niños y niñas, según estadísticas del centro de salud es una de las causas principales de muerte infantil.

Plagas: Los bosques de pino establecidos en el cerro Wowi y sus cercanías han sido víctima de plagas, una de las plagas que más ha devastado estos bosques es el gorgojo de pino, durante la época del conflicto armado más o menos por las décadas de los 70's y 80's se acentuó la plaga debido a que los bosque eran viejos y sin ningún manejo forestal, actualmente existe abundante regeneración natural la cual se estableció luego de que los bosques fueran arrasados por la plaga.

En una de las visitas realizadas al cerro Wowi se localizó un foco donde el gorgojo de pino ataco a un promedio de 10 árboles pero no se encontró indicios de la de que esta se estuviera expandiendo, es probable que en equilibrio con el bosque la plaga pueda mantenerse como parte de los procesos ecológicos, pero su latencia se mantendrá hasta que las condiciones de estrés y debilitamiento del bosque le permitan desarrollarse.

Una debilidad radica en que la población de San Mateo Ixtatán no acepta el concepto de manejo forestal, la regeneración natural que se viene desarrollando después de los incendios y el paso de la plaga de gorgojo que arraso con los bosques es muy densa y no ha recibido tratamiento silvicultural lo que ocasiona una fuerte competencia entre los individuos, sino que por el contrario debilitando los bosques se encuentra el aprovechamiento insostenible haciéndolos aún más propensos a sufrir un ataque de la plaga.

Para evaluar toda la problemática que atañe y amenaza los recursos naturales del cerro Wowi se estructuro un árbol de causa efecto con la finalidad de que en base a este se establezcan las causas de presión sobre los recursos naturales y aspectos culturales que involucra el cerro Wowi para que en la base de ello elaborar el árbol de objetivos del cual surjan las medidas estratégicas que busque la conservación de los mismo y garanticen la satisfacción de las necesidades humanas, estos se visualizan en las figuras 20 y 21 respectivamente.

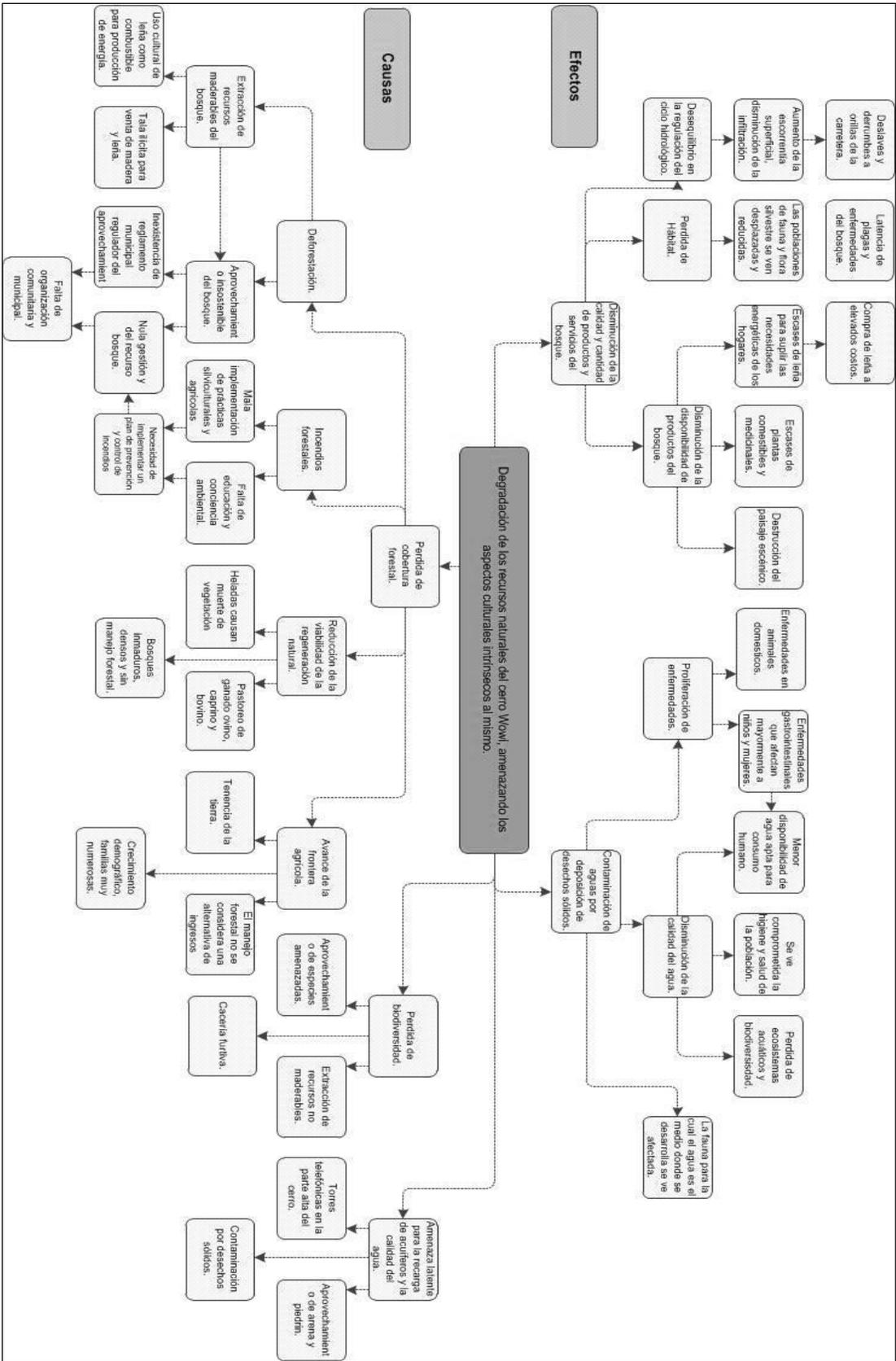


Figura 20: Árbol causa-efecto del cerro Wowi

D. Zonificación del cerro Wowi

El cerro Wowi tiene una composición florística muy diversa, el bosque es refugio de una amplia gama de fauna y flora silvestre, sumado a estas características esta la recarga hídrica abundante que corresponde a las partes más altas del área y la cultura Chuj que está representada en la formación montañosa la cual es considerada sagrada desde la cosmovisión maya⁴.

El área en su totalidad encierra una diversidad de atributos que por representar temas de interés para la población local y nacional resulta estratégico proteger y conservar, este es el caso del *Abies guatemalensis Rehder*, las zonas de recarga hídrica y la cultura maya, con la finalidad de realizar una propuesta de manejo que ayude a gestionar el resguardo de los caracteres de importancia del cerro Wowi se propone las zonas las cuales están poseerán diversas propiedades de manejo que garanticen la perpetuidad de sus componentes.

Para los efectos antes mencionados se proponen tres categorías o zonas las cuales tiene diferentes finalidades y por la misma condición poseen diversas actividades mismas que se describen y se localizan en un mapa de zonas de manejo del cerro Wowi. Ver figura 26

Zona de protección especial: Esta fue priorizada por su importancia en base a la existencia de bosques con remanentes de (*Abies guatemalensis Rehder*), las zonas de recarga hídrica identificadas y los centros ceremoniales por su valor para la cultura Chuj, la superficie definida como de protección especial tiene una extensión de 723.06 ha las que corresponden a un 34.67% del total del área del cerro Wowi, la distribución altitudinal oscila entre 2,700 msnm hasta los 3, 335 msnm en la parte más alta. Los objetivos de manejo de esta zona son:

⁴ La cosmovisión maya es la forma en que cada persona indígena ve y convive con su medio acorde a su cultura, es la forma de entender el mundo y la vida. B. Anzueto; 2008.

- Proteger y conservar los remanentes de bosque con presencia de Pajchak´ o Pinabete (*Abies guatemalensis Rehder*).
- Proteger las zonas identificadas como de recarga hídrica del cerro Wowi, garantizando así el suministro de agua para la población de San Mateo Ixtatán.
- Proteger las características culturales intrínsecas al cerro Wowi por ser considerado sagrado por la población de San Mateo Ixtatán.

Zona de transición: El cerro Wowi se encuentra bajo una gran presión, las actividades humanas no están siendo controladas para que estas tengan el menor impacto posible y a la vez garanticen la satisfacción de necesidades, la zona de transición es una franja de cambio que cumple una función búfer ante las amenazas de degradación de la zona de protección especial ya que está alberga los valores más importantes a proteger del cerro. La faja destinada a cumplir esta función posee una extensión de 707.5 ha mismas que corresponden a un 33.93% del total del área del cerro Wowi. Los objetivos de manejo de esta zona son:

- Mitigar los impactos de actividades que comprometen la integridad de la zona de protección especial.
- Inducir el uso sostenible de los recursos naturales.
- Promover el desarrollo comunitario asegurando la sostenibilidad y sustentabilidad.

Zona de manejo: Esta será destinada a la producción sostenible forestal, al sostenimiento de la flora y fauna silvestre, también podrán realizarse actividades ganaderas, pero bajo sistemas silvo-pastoriles dadas las condiciones de pendiente del terreno con el objetivo de mitigar los impactos negativos sobre el área, cuenta con 654.69 ha las que corresponde a un 31.39% del total de área que posee el cerro Wowi, la accesibilidad a este es buena en la parte norte, sin embargo existe otra porción de tierras en la parte sur que dadas las condiciones de pendiente y difícil acceso se recomienda que el manejo forestal sea de protección. Los objetivos de manejo de esta zona son:

- Promover el uso sostenible de los recursos naturales que posee el cerro Wowi.
- Garantizar la satisfacción de necesidades humanas y el abastecimiento de leña, sin comprometer la disponibilidad del recurso a las generaciones futuras.
- Permitir el aprovechamiento de actividades extractivas de productos no maderables los cuales sean utilizados para el consumo familiar, esta actividad de preferencia deberá ser ejecutada por las mujeres.

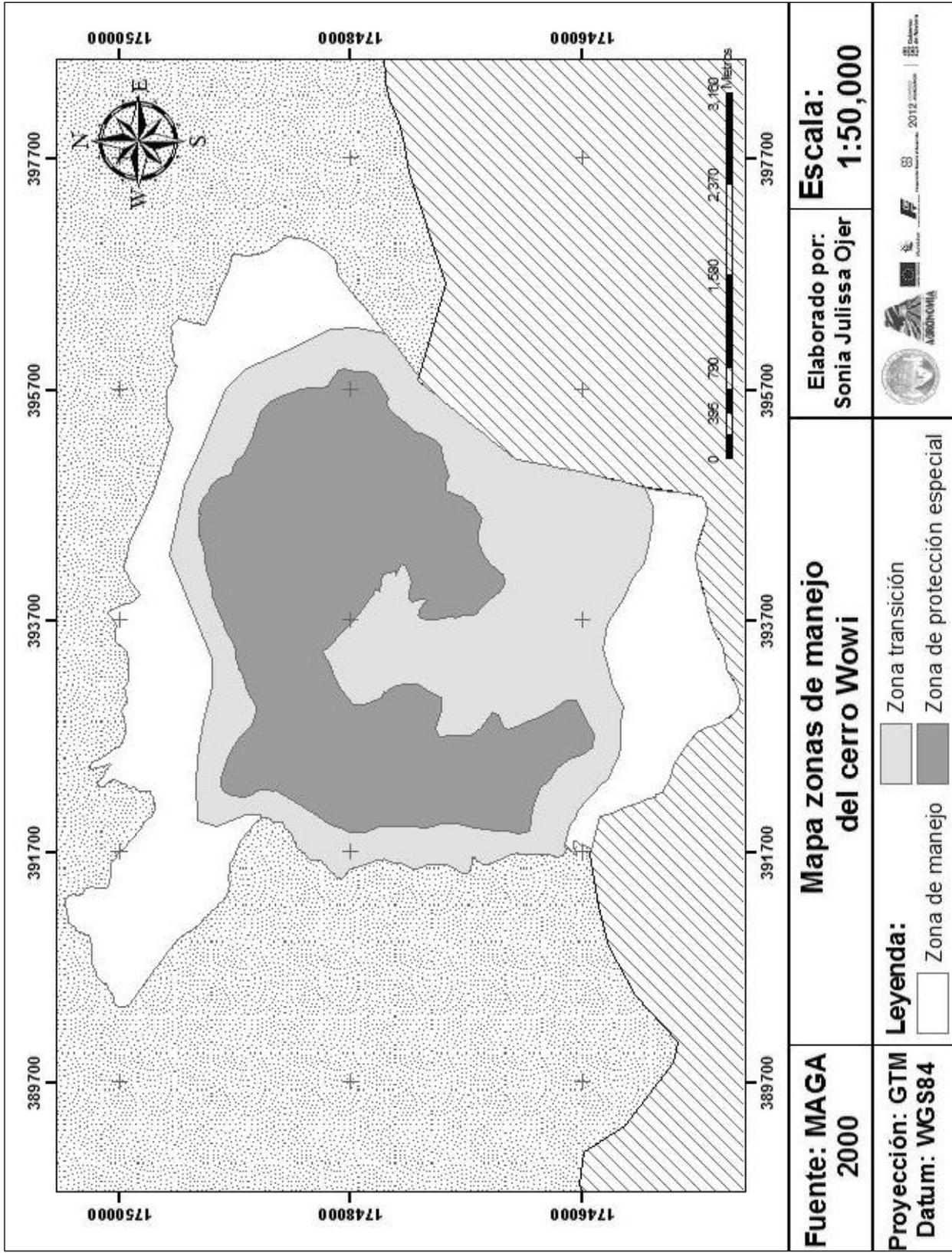


Figura 22: Mapa de Zonas de manejo del cerro Wowi.

2.6.3 Normativa.

A. Normativa general de área.

Actividades permitidas

- Se permite hacer fogatas debiendo apagar esta antes de retirarse del área.
- Está permitido el acceso a los centros ceremoniales para realizar actividades pertenecientes a la cultura y creencia del pueblo Chuj, buscando que estas no pongan en riesgo los recursos del cerro Wowi ni las características culturales del mismo.
- Está permitida la investigación, los interesados deberán cumplir con la normativa del área y los lineamientos establecidos para desarrollar investigación en áreas protegidas.
- Los investigadores deberán compartir la información generada con la CCARN, la OFM y el pueblo en general.
- Los investigadores deberán involucrar a la población de San Mateo Ixtatán en los procesos de investigación.
- Están permitidas actividades dentro del cerro Wowi que tengan el fin de educar en temas concernientes a los recursos naturales y ambiente.
- Se permite el turismo e ingreso al cerro Wowi con fines de recreación una vez se respete la normativa del área.

Actividades no permitidas

- Se prohíbe el ocoteo en las especies de pino y el aprovechamiento de la corteza del pino blanco (*Pinus ayacahuite*), a menos que la actividad sea contemplada para su aprovechamiento sostenible en el plan de manejo de los recursos naturales.
- No está permitido el ingreso de armas de fuego.
- No está permitido tirar desechos sólidos ni líquidos contaminantes entiéndase combustibles, aceites en nacimientos de agua y ríos.
- No está permitido tirar desechos sólidos en las distintas el cerro Wowi.

- No está permitida la extracción de recursos minerales y porciones de suelo, para el último caso entiéndase extracción de arena y piedrín.
- No está permitida la construcción de caminos para el paso de vehículos.
- No está permitido el establecimiento de infraestructura sin considerar establecerse lejos de nacimientos de agua y ríos, manejo adecuado de aguas residuales, reducir el impacto negativo al paisaje; buscando el menor impacto posible al ecosistema.
- No está permitido el consumo de bebidas alcohólicas y de ningún tipo de droga.
- No está permitido el establecimiento de asentamientos humanos dentro del área.

B. Normativa aplicable en la zona de protección especial.

Actividades permitidas

- Se permite los caminamientos por el área con fines recreativos siempre y cuando se respete la normativa del área.
- Se permiten las actividades referentes a ceremonias mayas y acceso a las centros ceremoniales con el mismo fin.
- Se permite la investigación científica y con fines educativos, debiendo cumplir con las normas establecidas por el SIGAP para la realización de este tipo de actividades dentro de áreas protegidas.
- Se permiten las actividades educativas preferentemente que tengan el fin de instruir en temas ambientales previo a un permiso emitido por el técnico responsable de la oficina forestal municipal –OFM-
- Se permiten actividades religiosas diferentes a la cosmovisión maya, previo a un permiso extendido por la CCARN.

Actividades no permitidas

- No está permitida la extracción de recursos del bosque, bien sean maderables o no maderables.
- No está permitida la realización de reforestaciones ni las labores de enriquecimiento.

- No está permitido abrir nuevos caminos, en cambio deberán de utilizarse los ya existentes.
- No está permitida la tala de los árboles de Pajchak o Pinabete (*Abies guatemalensis Rehder*), ni el aprovechamiento de sus ramas para la elaboración de árboles de navidad.
- No está permitida la cacería de la fauna silvestre.
- No está permitido el paso de animales de carga.
- No está permitido el pastoreo de ovejas, cabras y vacas en las áreas con regeneración natural de Pajchak´ o Pinabete (*Abies guatemalensis Rehder*).

C. Normativa aplicable en la zona de transición

Actividades permitidas

- Se permite el paso de animales de carga para la extracción de los productos de aprovechamientos familiares que se hayan realizado en la zona usos múltiples.
- Está permitida extracción de hongos de preferencia si la actividad es realizada por mujeres y niños.

Actividades no permitidas

- No está permitido el pastoreo de ovejas, cabras y vacas en las áreas con regeneración natural de Pajchak´ o Pinabete (*Abies guatemalensis Rehder*).

D. Normativa aplicable en la zona de manejo.

Actividades permitidas

- Está permitida la cacería de fauna silvestre, para esta actividad deberán ser respetadas las épocas de veda para cada especie y estas no deben estar protegidas por la ley.

- Se permite la extracción y uso de recursos del bosque con fines de consumo familiar, previo a solicitud realizada en la oficina forestal municipal y adquiriendo compromisos de reforestación cuando el aprovechamiento sea de especies maderables.
- Se permite la implementación de reforestaciones y enriquecimientos pero estos deberán realizarse con especies nativas del área.
- Está permitido el paso de animales de carga para la extracción de los productos de aprovechamientos familiares.
- Se permite el uso de la tierra con fines agrícolas y pastoreo bajo un sistema agroforestal y previo a una evaluación realizada por el técnico de la OFM quien debe velar porque las actividades no comprometan la conservación de los recursos naturales.
- Está permitido el pastoreo de ovejas, cabras y vacas siempre y cuando la actividad no comprometa la conservación de los recursos naturales y bajo un sistema silvopastoril.
- Está permitida la extracción de hongos, especialmente si la labor de es realizada por mujeres y niños bien sea para consumo familiar o venta en el mercado local.

Actividades no permitidas

- No está permitida la cacería de especies protegidas por la ley.
- No está permitida técnica de tumba y roza como práctica agrícola.

2.6.4 Estrategias para la protección y conservación de los recursos naturales

Dadas la condiciones y atributos del cerro Wowi que se lograron establecer mediante la caracterización social y biofísica del área, se determinaron las problemáticas, amenazas y relaciones del índole social que afectan directamente y ponen en riesgo la permanencia de los recursos naturales del cerro Wowi y por consiguiente de su esencia cultural, en tal sentido se proponen las líneas estratégicas que contribuirán a la protección y conservación de los mismos.

Mitigar y reducir la creciente degradación de los recursos naturales del cerro Wowi mejorando las condiciones de los aspectos culturales intrínsecos al mismo.

Reducir la pérdida de cobertura forestal del cerro Wowi que va en detrimento de la biodiversidad con el fin de lograr estabilidad ecológica en el área.

Mejorar las condiciones de las zonas de recarga hídrica protegiendo así el abasto de los acuíferos que proporcionan agua al casco urbano del cerro Wowi y sus áreas de influencia.

Programas: Las anteriores estrategias surgen de las necesidades que tiene los recursos naturales y culturales del cerro Wowi de ser conservadas pero para alcanzarlas en menester plantear programas destinados a alcanzar cada una de estas y así cumplir con el fin de proteger los atributos naturales del área, proporcionando condiciones que mejoren la cobertura de necesidades básicas que pueden ser brindadas como productos y servicios del bosque establecido en el lugar bajo un manejo adecuado y sustentable, los programas se estructuran a continuación:

Cuadro 24: Programa de Manejo de recursos naturales

ESTRATEGIA A LA QUE CORRESPONDE EL PROGRAMA.	Mitigar y reducir la creciente degradación de los recursos naturales del cerro Wowi mejorando las condiciones de los aspectos culturales intrínsecos al mismo. Reducir la pérdida de cobertura forestal del cerro Wowi que va en detrimento de la biodiversidad con el fin de lograr estabilidad ecológica en el área. Mejorar las condiciones de las zonas de recarga hídrica protegiendo así el abasto de los acuíferos que proporcionan agua al casco urbano del cerro Wowi y sus áreas de influencia.			
	OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	Propiciar el manejo sostenible y sustentable de los recursos naturales del cerro Wowi.		Número de familias beneficiadas por manejo forestal.	
PROPÓSITO	Las zonas de transición y de manejo deberán ser aprovechadas sostenible y sustentablemente.	60 familias beneficiadas por manejo forestal.	Número de familias beneficiadas por manejo forestal.	
COMPONENTES	Manejo Sostenible del recurso bosque del cerro Wowi, para mejorar las condiciones de la recarga de los acuíferos y la sustentabilidad de las necesidades de la población.	Mejora de la cobertura forestal del cerro Wowi.	Mapas de cobertura forestal y uso actual de la tierra.	Las familias buscan su participación para beneficiarse del manejo forestal.
ACTIVIDADES	Actividades del componente 1. Elaborar un plan de manejo forestal aplicable y congruente con las zonas de transición y de manejo considerando las actividades agroforestales que incluya líneas sobre el manejo del pastoreo, y el aprovechamiento forestal sostenible. Elaborar planes operativos anuales de aprovechamiento sostenible. Educar sobre el consumo de leña ventajas, desventajas y la importancia de las estufas ahorradoras de leña. Elaborar un reglamento municipal para el aprovechamiento de recursos en el cerro Wowi, Cantones organizados y capacitados sobre la conservación y manejo forestal sostenible de los recursos naturales. Propiciar la implementación adecuada de actividades agroforestales. Capacitaciones sobre la importancia de proteger las especies en peligro de extinción, especialmente de <i>Abies guatemalensis Rehder</i> . Inscripción del área a PINFOR en la categoría de bosques de protección para generar ingresos económicos para propiciar y gestionar el manejo de los bosques del cerro Wowi.	Un plan de manejo forestal del cerro Wowi elaborado y proyectado para ejecutarse en un periodo de 5 años. Elaborado el reglamento municipal sobre el aprovechamiento de recursos naturales. Capacitaciones impartidas y número de personas que participan de las actividades. 20 ha trabajadas bajo sistemas agroforestales. 500 ha ingresadas al PINFOR.	Listados de participantes de las capacitaciones. Documento de reglamento municipal. Documento de plan de manejo. Número de hectáreas manejadas bajo sistemas agroforestales. Número de hectáreas ingresadas al PINFOR.	Que se implemente adecuadamente el plan de aprovechamiento sostenible. Que todos los sectores de la población (hombres mujeres y niños) participen en las capacitaciones. Aceptación e implementación de los lineamientos técnicos impartidos en las capacitaciones.

Cuadro 25: Programa de prevención y control de incendios

ESTRATEGIA A LA QUE CORRESPONDE EL PROGRAMA.	Mitigar y reducir la creciente degradación de los recursos naturales del cerro Wowi mejorando las condiciones de los aspectos culturales intrínsecos al mismo. Reducir la pérdida de cobertura forestal del cerro Wowi que va en detrimento de la biodiversidad con el fin de lograr estabilidad ecológica en el área.			
	OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	Prevenir y controlar incendios forestales que puedan ocurrir en el cerro Wowi.	No hay pérdida de cobertura forestal a causa de los incendios forestales.	Mapa de cobertura forestal elaborados y analizado por año.	
PROPÓSITO	Evitar la pérdida de cobertura forestal y biodiversidad por ocurrencia de incendios forestales.	No hay ocurrencia de incendios forestales.	Informe de ocurrencia de incendios dentro del cerro Wowi.	Falta de voluntad de la corporación municipal en el apoyo de las actividades de protección del cerro Wowi.
COMPONENTES	Prevenir incendios en las 2085.4 ha que corresponden a la extensión del cerro Wowi.	Conformada la comisión de control de incendios.	Acta municipal de conformación de la comisión.	
	Conformar una comisión de control y monitoreo de incendios.			
ACTIVIDADES	<p>Actividades del componente 1</p> <p>Elaborar fajas de prevención de incendios en los linderos del cerro Wowi.</p> <p>Educar a la población por medio de difusión radial sobre los efectos de los incendios forestales y actividades que puedan ocasionarlos con énfasis en los cuidados en la realización de rozas, esta actividad deberá ser emitida en lengua Chuj.</p> <p>Realizar capacitaciones sobre la forma adecuada de implementar las actividades silviculturales y agrícolas dirigido a personas del casco urbano de San Mateo Ixtatán.</p> <p>Elaborar e implementar un plan de prevención y control de incendios forestales aplicable al cerro.</p>	<p>12 Kilómetros de franja antiincendios</p> <p>14 Spot radiales emitidos semanalmente.</p> <p>Participación en las capacitaciones.</p> <p>Plan de prevención y control de incendios.</p>	<p>Listados de participantes de Kilómetros de Documento de plan y prevención de incendios.</p>	<p>Poca A pesar de la prevención existen incendios forestales.</p> <p>Participación en las capacitaciones.</p>
	<p>Actividades del componente 2</p> <p>Conformar la comisión de control de incendios, donde participe tanto la población local como instancias gubernamentales.</p> <p>Conformar una cuadrilla capacitada y equipada sobre la prevención y control de incendios.</p> <p>Gestionar la vinculación de la cuadrilla con entidades gubernamentales encargadas de la</p>	<p>Número de personas del casco urbano participando en capacitaciones realizadas por instituciones encargadas de la prevención de incendios a nivel nacional.</p> <p>Cuadrilla de control de incendios conformada.</p>	<p>Listados de participantes.</p>	<p>Que la población se reúse a participar de las actividades por falta de conciencia ambiental y de la necesidad de resguardar los recursos naturales.</p> <p>Falta de voluntad de las instituciones encargadas del control de incendios a nivel nacional y departamental.</p>

Cuadro 26: Programa de educación ambiental y actividades extractivas

ESTRATEGIA A LA QUE CORRESPONDE EL PROGRAMA.	Mitigar y reducir la creciente degradación de los recursos naturales del cerro Wowi mejorando las condiciones de los aspectos culturales intrínsecos al mismo. Reducir la pérdida de cobertura forestal del cerro Wowi que va en detrimento de la biodiversidad con el fin de lograr estabilidad ecológica en el área.			
	OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	Generar conciencia y conocimiento en la población del casco urbano de San Mateo Ixtatán sobre la importancia de la protección de los recursos naturales y culturales del cerro Wowi y la forma adecuada de implementar actividades a manera de reducir el impacto negativo de las mismas.			
PROPÓSITO	Población concientizada en temas de ambiente y con capacidad de realizar actividades dentro del cerro Wowi que sean amigables con los recursos naturales			
COMPONENTES	Educar en temas ambientales a todos los sectores de la población.	20 talleres de capacitación impartidos	Talleres impartidos.	La población esta renuente a participar en las actividades educativas y de capacitación.
	Capacitar sobre lineamientos técnicos para las actividades de aprovechamiento y que estas se hagan de forma sostenible.	Mujeres y hombres capacitados.	Resumen de participantes por rango de edad y género.	
ACTIVIDADES	Actividades del componente 1 Capacitación sobre la importancia de proteger los recursos naturales dirigido a estudiantes de las escuelas primarias y básicos. Módulo de talleres de capacitación sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales del cerro Wowi, con enfoque en los recursos naturales y culturales del mismo, dirigido a COCODES del casco urbano de San Mateo Ixtatán. Material audiovisual (spot radiales y afiches) sobre cultura y recursos naturales relacionados con el cerro Wowi.	Capacitar durante un periodo de 6 meses a los estudiantes de 3 centros educativos sin diferencia de si son públicos o privados. Modulo con mínimo de 5 talleres de capacitación. Capacitar a un número mínimo de 400 estudiantes.	Listados de participantes a las actividades de capacitación técnica. Centros de educación beneficiados con las capacitaciones a estudiantes. Número de estudiantes capacitados en los centros educativos.	Las autoridades de los centros educativos del casco urbano de San Mateo Ixtatán acceden y facilitan las capacitaciones. Los COCODES aceptan y acuden a las capacitaciones de aprovechamiento o sostenible.
	Actividades del componente 2 Capacitación sobre manejo forestal sostenible dirigido a COCODES del casco urbano de San Mateo Ixtatán. Capacitación sobre sistemas agroforestales con énfasis en sistemas silvopastoriles, enfocado a COCODES y mujeres lideresas de los cantones del casco urbano de San Mateo Ixtatán. Capacitación y organización para que las mujeres sean quienes realice las actividades de aprovechamiento de productos forestales no maderables (hongos) sosteniblemente.	Que al menos 10 de los 14 COCODES que funcionan en el casco urbano sean capacitados en la temática de manejo forestal y sistemas agroforestales.	Listados de participación en las actividades de capacitación.	Los hombres apoyan a las mujeres en su participación en las actividades de capacitación.

Cuadro 27: Programa de protección y vigilancia

ESTRATEGIA A LA QUE CORRESPONDE EL PROGRAMA.	Mitigar y reducir la creciente degradación de los recursos naturales del cerro Wowi mejorando las condiciones de los aspectos culturales intrínsecos al mismo. Reducir la pérdida de cobertura forestal del cerro Wowi que va en detrimento de la biodiversidad con el fin de lograr estabilidad ecológica en el área.			
FIN	OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
PROPÓSITO	Mantener la integridad natural y cultural de las áreas comprendidas por el cerro Wowi a través de la vigilancia.			
COMPONENTES	Proteger los recursos naturales y atributos culturales del cerro Wowi monitoreando las áreas que comprende el mismo.	Realizar acciones coordinadas con agentes estratégicos para labores de vigilancia y monitoreo, involucrando a la población del casco urbano en las acciones de vigilancia con el fin de que se involucren en las labores de protección y gestión de su territorio	Jornadas de vigilancia coordinadas con los pobladores de la cabecera municipal de San Mateo Ixtatán.	Listado de participantes en las jornadas de vigilancia.
ACTIVIDADES	Actividades del componente 1 Contratación de 2 guarda recursos para labores de vigilancia dentro de las áreas del cerro Wowi. Capacitación a los guarda recursos en tema de vigilancia, control de incendios, y coordinación con instancias gubernamentales ante la ocurrencia de incidentes que pongan en riesgo la integridad de los recursos naturales del cerro Wowi. Elaborar un sistema eficiente de vigilancia coordinado por la municipalidad específicamente por la oficina forestal municipal.	Plan de vigilancia del cerro Wowi. Capacitación constante de los guarda recursos en temas de vigilancia y control gestionadas por el técnico de la oficina forestal municipal en coordinación con instituciones que velan por la conservación y protección del patrimonio natural. Guarda recursos contratados y laborando.	Listado de participantes en las jornadas de vigilancia.	Las instituciones y autoridades competentes apoyan las labores de vigilancia para la protección de los recursos naturales. La población participa de todas las actividades de vigilancia y propone nuevas alternativas para la eficiencia del mismo. Las autoridades municipales se muestra en toda la disponibilidad de apoyar las actividades de control y vigilancia para la protección de los recursos naturales del cerro Wowi.

2.7 Conclusiones

- Según las características sociales de la población de San Mateo Ixtatán, el cerro Wowi guarda una relación estrecha culturalmente, debido al respeto por las divinidades telúricas que los pueblos mayas viven y practican. Económicamente, el cerro Wowi no representa una remuneración para la comunidad, sin embargo es importante proveedor de infinidad de servicios dentro de los cuales destacan por su importancia la contribución a la alimentación, leña, paisaje y como zona de recarga hídrica que abastece de agua no solo al municipio de San Mateo Ixtatán sino que también a los municipios vecinos.
- Actualmente los recursos naturales del cerro Wowi se encuentran bajo amenaza dado el sistema de desarrollo económico establecido en el área.
- Las estrategias para la conservación y protección de los recursos naturales se propusieron acorde a las necesidades establecidas en el área con la finalidad de que la implementación de estas sea viable en el corto y mediano plazo.

2.8 Recomendaciones

- Se recomienda realizar las evaluaciones pertinentes de los lineamientos de manejo y las estrategias propuestas, dado que el presente documento es una propuesta la cual requiere un proceso de análisis y consenso para validar su contenido.
- Se recomienda la validación del presente trabajo con toda la población del casco urbano de San Mateo Ixtatán para lograr la participación, y que todas las partes interesadas se involucren en el proceso.
- Se recomienda gestionar ante las entidades que velan por la protección de los recursos naturales la elaboración de un plan de manejo forestal aplicable en la zona de manejo.
- Se recomienda realizar la gestión y articulación para la inscripción del área ante el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas –SIGAP-.
- Se recomienda la elaboración de estudios florísticos para conocer más a fondo la composición y estructura de la vegetación presente en el área de estudio.

2.9 Bibliografía

1. Asociación INHAT, GT. 2010. Municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango, Guatemala (en línea). Guatemala. Consultado 24 feb 2011. Disponible en <http://www.inhat.org/san-mateo-ixtatan>
2. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 2008. Guatemala y su biodiversidad, un enfoque histórico, ecológico y económico. Guatemala. p. 181-229.
3. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 2009. Lista de especies amenazadas de Guatemala -LEA-. Guatemala. 124 p.
4. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 2010. Estrategia nacional para la conservación del pinabete para el periodo 2008 - 2017. Guatemala, Gobierno de la República. 106 p.
5. Díaz Taracena, NN. 2007. Diagnóstico socioeconómico, potencialidades productivas y propuesta de inversión, municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Económicas. 696 p.
6. Flores, J; Batte Batte, C; Dapara, J. 2002. Caracterización de la vegetación del río Undumo y su importancia para la conservación de la fauna silvestre. Bolivia,. 87 p.
7. Geilfus, F. 2002. 80 herramientas para el desarrollo participativo. San José, Costa Rica, IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura) 217 p.
8. Granizo, T; Molina, ME; Secaira, E; Herrera, B; Benitez, S; Maldonado, O; Libby M; Arroyo, P; Ísola, S; Castro, M. 2006. Manual de planificación para la conservación de áreas PCA. Quito, Ecuador, TNC / USAID. 206 p.
9. Herrera Piedrasanta, R. 2009. Los Chuj: unidad y rupturas en su espacio. Guatemala, ARMAR. 622 p.
10. INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT). 2003. Manual para la determinación de áreas de recarga hídrica natural. Guatemala. 106 p.
11. Lizarazu, J. 2009. Conservación de los recursos naturales y desarrollo humano sostenible. Bolivia, Perú, Turismo Rural de Bolivia. 26 p.
12. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2000. Mapas temáticos digitales de la república de Guatemala, a escala 1:250,000. Guatemala. 1 CD.
13. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2002. Mapa fisiográfico y geomorfológico de Guatemala. Guatemala. 1 CD.

14. MINEREM (Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas de Costa Rica, CR). 1990. Estrategias de conservación para el desarrollo sostenible de Costa Rica. San José, Costa Rica. 322 p.
15. Naciones Unidas, US. 1992. Convenio sobre la diversidad biológica: cumbre de la tierra. Rio de Janeiro, Brasil. 32 p.
16. Ortegón, E; Pacheco, JF; Prieto, A. 2005. Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. Santiago, Chile, ILPES (Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social). 124 p.
17. Programa de Descentralización y Desarrollo Municipal, GT. 2008. Plan de desarrollo municipal de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango. Huehuetenango, Guatemala. 78 p.
18. Raymundo, E. 2010. Planes de ordenamiento territorial con enfoque de desarrollo comunitario: guía metodológica par su elaboración. Guatemala, Fundación Guillermo Toriello / MUNDUBAT. 113 p.
19. Saldise, G; Gómez, N; López, M; Avilés, C. 2010. Teoría y práctica del transecto como método de inventario del sabinar (*Juniperus thurifera*). Navarra, España, 7 p.
20. Secaira, E. 2000. La conservación de la naturaleza, el pueblo y movimiento maya y la espiritualidad en Guatemala: implicaciones para conservacionistas. Guatemala, PROARCA / CAPAS / AID / UICN / FCG / TNC. 76 p.
21. UICN, GT; UVG (Universidad del Valle de Guatemala, GT); Asociación Ut'z Che, GT. s.f. Manual metodológico para la elaboración de evaluaciones ecológicas comunitarias. Guatemala. 74 p.
22. UVG (Universidad del Valle de Guatemala, GT); INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT); CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT); URL (Universidad Rafael Landívar, GT). 2011. Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2006 y dinámica de la cobertura forestal 2001-2006. Guatemala, Serviprensa. 114 p.
23. Velásquez Villatoro, M. 2005. La sucesión ecológica una opción para recuperar áreas de pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder) en Guatemala (en línea). Consultado 1 julio 2011. Disponible en http://www.secretariadeambiente.gov.co/sda/libreria/pdf/ecosistemas/restauracion/1_ar35.pdf

CAPÍTULO III

Servicios realizados

3.1 Presentación

En este capítulo se presenta un resumen de los servicios prestados a la comunidad del municipio de San Mateo Ixtatán durante la realización del Ejercicio Profesional Supervisado –EPS- a través de la mediación de la institución cooperante para la realización del mismo, la –FGT- (Fundación Guillermo Toriello). Se realizaron varios servicios en el presente documento solo se destacan los más importantes.

El primer servicio consistió en la elaboración de la ficha técnica, la cual servirá a las autoridades pertinentes para que haciendo el uso respectivo de la información contenida en el documento realicen al inscripción de la superficie que ocupa el cerro Wowi como área protegida ante el sistema Guatemalteco de áreas protegidas SIGAP.

El segundo servicio se enfocó en mejorar las tácticas de trabajo de la oficina forestal municipal – OFM- por lo que se elaboró una propuesta de plan estratégico de la oficina forestal municipal de San Mateo Ixtatán, para el periodo en ejecución correspondiente al año 2,012 al 2,015, por último el tercer servicio realizado son una serie de conferencias y talleres de capacitación sobre el manejo adecuado de los recursos naturales.

3.2 Servicio 1: Ficha técnica para la inscripción del cerro Wowi ante el sistema Guatemalteco de áreas protegidas –SIGAP- como parque regional municipal.

3.2.1 Objetivos

A. Objetivo general

- Elaborar la ficha técnica según los lineamientos establecidos por el consejo nacional de áreas protegidas, para que esta sirva de instrumento a las autoridades pertinentes para realizar las gestiones de inscripción del cerro Wowi como parque regional municipal ante el sistema Guatemalteco de áreas protegidas –SIGAP-

B. Objetivos específicos

- Recopilar la información necesaria para llenar el formato para la ficha técnica propuesto por el consejo nacional de áreas protegidas –CONAP-.
- Redactar el documento que servirá de instrumento para la inscripción del cerro Wowi como parque regional municipal ante el sistema Guatemalteco de áreas protegidas –SIGAP-.

3.2.2 Metodología

La mayor parte de la información contenida en la presente ficha técnica referente al cerro Wowi, proviene del capítulo I y II por lo tanto la metodología es la misma, y para conocer esta es necesario ir a los incisos 2.5.1 y 2.5.3 del capítulo II

3.2.3 Resultados

A. Datos generales de la municipalidad y encargado

Municipalidad: San Mateo Ixtatán.

Departamento: Huehuetenango.

Municipio: San Mateo Ixtatán.

Dirección: La municipalidad se encuentra ubicada en el cantón centro de San Mateo Ixtatán, en la calle principal frente al parque a un costado del salón municipal.

Teléfono-Fax: (502) 7783-1902

Encargado del área: La municipalidad por ser propietaria de los ejidos municipales es quien se encargará de administrar el área, a través del alcalde en turno, quien deberá gestionar por medio de la Oficina Forestal Municipal –OFM-, con el apoyo de la Comisión Comunitaria de Ambiente y Recursos Naturales –CCARN- conformada por representantes de los cantones del casco urbano.

Nombre del alcalde municipal: Andrés López

B. Datos legales del registro del área

El cerro Wowi se localiza dentro del territorio del municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango, la tenencia de la tierra es municipal, a continuación se especifican los datos del registro de la propiedad

Nombre del área: El cerro Wowi se encuentra dentro de los ejidos de San Mateo Ixtatán.

Número de finca: La finca número 2,085 fue otorgada como propiedad de la municipalidad de San Mateo Ixtatán.

Libro y folio: El registro figura en el libro 20 de Huehuetenango en el folio 152.

Tiempo de posesión: La finca se otorgo al municipio de San Mateo Ixtatán desde el 3 de agosto de 1,900 por lo que el tiempo de posesión es de 112 años.

C. Localización

Departamento: El cerro Wowi se encuentra a 385 kilómetros de la ciudad capital y a 125 kilómetros de la cabecera departamental de Huehuetenango.

Municipio: A las faldas del cerro Wowi se encuentra ubicada la cabecera municipal de San Mateo Ixtatán la cual está conformada por trece cantones y tres caseríos los cuales se enlistan el cuadro 1 del capítulo I.

Cercanía a áreas naturales u otras Áreas Protegidas: Entre las áreas protegidas más cercanas al cerro Wowi según datos del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas – SIGAP- se encuentra el parque regional municipal -PRM- “*Reserva forestal del Pueblo Todos Santos Cuchumatán*”, el PRM “*Montaña Aq’oma*” con una extensión de 291.73 ha, “*La laguna Magdalena*” en La sierra de los Cuchumatanes, jurisdicción del municipio de Chiantla, y “*El Cerro Cruz-Maltín*” el cual se encuentra en proceso de declaración como área protegida, todas estas áreas están ubicadas en el departamento de Huehuetenango, es necesario destacar que el cerro Wowi se encuentra ubicado dentro del area de protección especial Sierra de los Cuchumatanes.

Poblaciones más cercanas: Las comunidades Ixpajau, Yalamciop, Tzalancicap, Yimakte, Río Blanco y Tzununcap, geográficamente no están ubicadas a los límites del cerro Wowi, se encuentran cercanas a este y son causa de presión sobre los recursos naturales debido a que desde estas comunidades se desplazan los pobladores al cerro Wowi para realizar extracción de algunos productos del bosque principalmente leña. Ver en anexos el mapa de poblados cercanos.

D. Extensión

El área total del cerro Wowi es de 2085.4 ha, la extensión territorial total es propiedad del municipio de San Mateo Ixtatán, y corresponde a un 5.7 % del total del territorio municipal el cual es de 36,468.9 ha.

E. Forma y límites

El polígono del cerro Wowi es irregular, buena parte de sus límites están dados por la carretera que conduce del municipio de Santa Eulalia hacia San Mateo Ixtatán, las colindancias y límites naturales responden a la red vial, ríos, y el municipio de Santa Eulalia. Ver en anexo mapa cartográfico.

Cuadro 28: Límites del cerro Wowi.

No.	Orientación	Límite
1	Norte	Carretera que conduce del municipio de Santa Eulalia a San Mateo Ixtatán.
2	Oeste	Carretera que conduce del municipio de Santa Eulalia a San Mateo Ixtatán.
3	Sureste	Con el municipio de Santa Eulalia.
3	Noreste	Cabecera municipal de San mateo Ixtatán.
4	Sur	Río la Meona y el municipio de Santa Eulalia.

F. Ubicación:

El cerro Wowi colinda con la cabecera municipal de San Mateo Ixtatán para geoposicionar el polígono. La ubicación en latitud y longitud de los vértices se visualizan en el cuadro siguiente:

Cuadro 29: Ubicación de vértices.

Punto	Longitud	Latitud
1	390431	1749872
2	390351	1749963
3	392252	1749870
4	392635	1749976
5	396871	1748759
6	396814	1748135
7	392335	1745238
8	392165	1745365
9	391716	1746117
10	391749	1746145
11	391714	1746144
12	391507	1747000
13	391577	1747171
14	391584	1747349
15	391544	1747450
16	391956	1748674
17	390950	1749482

G. Clima:

El cerro Wowi forma parte de la región montañosa de la sierra de los Cuchumatanes, según la clasificación climática de Thornthwaite el área del cerro Wowi se localiza dentro del clima frío con invierno benigno húmedo y nuboso, la cual registra una temperatura media de 13°C con una máxima de 20°C en los meses de abril a mayo y una mínima de -5°C en los meses de noviembre a enero, la precipitación asciende a los 4500 mm anuales siendo los meses con mayor intensidad de lluvias de septiembre a noviembre, y los de menor abril y mayo los vientos predominantes corren con orientación norte-sur.

(Días, 2007)

H. Datos Físicos

Suelo: Los suelos del cerro Wowi se han desarrollado sobre formaciones rocosas, con una profundidad promedio de 30 centímetros, en la mayoría del área, la roca madre se encuentra a menos de dos metros de profundidad; aunque en ciertas zonas, la roca está superficial y con abundantes afloramientos de roca calcárea. (Días, 2007)

La pedregosidad es abundante en algunas zonas del cerro y la clasificación textural de los suelos quedan dentro de arcilloso y franco arcillosos, con presencia de abundante materia orgánica, por tales características los suelos son en su mayoría de vocación forestal de protección, según la clasificación de tierras por capacidad de uso del Instituto Nacional de Bosques –INAB-.

Altura: El cerro Wowi se encuentra ubicado en un rango altitudinal que va desde los 2,500 msnm en la parte más baja, hasta los 3,335 msnm en la cima de la montaña, por lo que presenta un cambio altitudinal de 835 metros en una distancia no mayor a los 3 kilómetros, un rango altitudinal muy variado.

Topografía: La topografía es predominantemente montañosa debido a que el cerro Wowi es parte de la cordillera de los Cuchumatanes. El área es mayormente accidentada con pendientes que van desde el 16% hasta mayores del 100%, con una diferencia altitudinal bien marcada. *Ver en capítulo II el mapa de pendientes.*

Geomorfología: La geología en su mayoría con presencia de rocas sedimentarias depositadas desde el cretácico, las rocas ígneas y metamórficas como material volcánico fueron depositadas desde el periodo paleozoico, otros materiales que son parte de estas formaciones son los carbonatos, lutitas, areniscas, filitas y conglomerados. Geomorfológicamente el cerro Wowi se encuentra ubicado dentro de las tierras altas sedimentarias, parte de la zona montañosa cárstica de Huehuetenango. (MAGA, 2002)

Hidrografía: San Mateo Ixtatán y por consiguiente el cerro Wowi se encuentran geográficamente ubicados dentro de la vertiente el golfo de México. El área cuenta con varios cuerpos de agua entre los que destacan nacimientos, ríos y la laguna Bejcha, hay además varios riachuelos, los ríos más importantes son el río Wowi el cual nace en el cerro, el río la meona que sirve de límite entre el municipio de San Mateo Ixtatán y Santa Eulalia y el río Yola, cuyas microcuencas pertenecen a la cuenca del río Ixcán.

El Río Ixcán abastece de agua a la población del municipio de Santa Cruz Barillas y propiamente al municipio de Ixcán, es decir que el agua que se produce en estas microcuencas es de mucha importancia para el consumo humano.

I. Hábitat

Ubicación biogeográfica: Las ecorregiones tratan de una clasificación ecosistémica en la cual se integran componentes geológicos, morfológicos, climáticos y de la vegetación, en otras palabras es un área geográfica caracterizada por contar con condiciones similares y en estrecha interdependencia, el cerro Wowi se encuentra ubicado dentro de la ecorregión de bosques de pino-encino de Centro América caracterizados por ser bosques de coníferas tropicales que en el país alcanzan una extensión total de 29,195 km². (CONAP, 2008)

Zona de vida y asociaciones vegetales: El cerro Wowi según la clasificación de Holdridge se encuentra ubicado dentro de dos zonas de vida, el bosque muy húmedo montano subtropical (bmh-M). Para ampliar ver capítulo II, inciso 2.3.2

Características de la flora: Según el mapa de cobertura forestal de Guatemala para el año 2006 el municipio de San Mateo Ixtatán era uno de los que poseía mayor cobertura vegetal del departamento de Huehuetenango. (UVG, INAB, CONAP, URL, 2011)

Son bosques de coníferas y bosques mixto, el cerro Wowi cuenta con una amplia diversidad de especies de flora, se identificó la presencia de helechos, hongos, musgos, líquenes, epifitas, algunas especies de la familia Bromeliaceae comúnmente conocidos como gallitos y especies de la familia Orchidaceae.

Hay presencia de epifitas siendo más abundante la especie comúnmente denominada barba de viejo se desarrolla en bosques muy húmedos, el género al que pertenece se encuentra considerado en el listado de especies amenazadas de Guatemala –LEA-, índice del CONAP “3” contemplado dentro de las especies que si bien actualmente no se encuentran en peligro de extinción podría llegar a estarlos si no se regula el aprovechamiento.

Existe una amplia variedad de especies de hongos presentes en el cerro Wowi, algunos de estos son comestibles y durante los meses de junio y julio los pobladores se dedican a la colecta de estos para la venta en el mercado local y consumo propio, es decir que son de importancia para la población local.

Debido a que en el cerro Wowi precipita abundantemente las condiciones de humedad se vuelven idóneas para el desarrollo de las briofitas, estas son de gran interés científico y en los últimos años se ha utilizado los musgos como indicadores de la contaminación del aire, el agua y el suelo ya que son muy susceptibles de sustancias tóxicas.

Los líquenes, clasificados dentro del reino Fungí, este tipo de hongo se encuentra en simbiosis con algunas algas las cuales tiene la capacidad de fotosintetizar, existe una amplia variedad en cerro de estos en el cerro Wowi, esto pueda deberse a las condiciones que el área proporciona para estas especies que requieren de condiciones climáticas específicas se desarrollen en el lugar.

Se puede observar un helecho gigante en representación de una amplia gama de especies pertenecientes a este grupo que se pueden encontrar en el cerro Wowi. También hay varias especies de orquídeas, es necesario aclarar que no son muy abundantes pero que hay presencia de estas sobre todo en las cercanías a los ríos y en las áreas con mucha pendiente (barrancos).

Se determinaron las especies del estrato arbóreo y arbustivo, el área posee mucha diversidad de especies posiblemente debida al cambio altitudinal drástico, del área, las especies pertenecientes al estrato arbustivo que fue posible determinar y algunas hierbas.

El Pajchaj llamado así en lengua Chuj es la especie *Abies guatemalensis Rehder*, mejor conocida como Pinabete, esta especie es endémica de Guatemala y se encuentra en el listado de especies amenazadas de Guatemala –LEA-, la estrategia nacional para la conservación del pinabete para el periodo 2008 – 2017 explícitamente en una de sus líneas de acción hace referencia a la conservación de bosques con presencia de Pinabete, dentro del LEA también se encuentran varias especies del género *Quercus* presente también en el cerro Wowi. *Para ampliar Ver subinciso “C” del inciso 2.6.1 del capítulo II*

Importancia económica de la flora silvestre: La mayoría de las especies enlistadas son utilizadas principalmente para la generación de energía, por lo que la leña es el principal uso siguiéndole en nivel de importancia la madera la cual en la mayoría de casos es para uso familiar, sin embargo existen casos en los que los aprovechamientos se realizan con fines comerciales y siendo esa la principal fuente de presión sobre el recurso bosque del cerro Wowi.

Características de la fauna: Mediante un taller participativo se identificó la presencia de especies de fauna silvestre presente en el cerro Wowi, la fauna juega un papel importante dentro del bosque ya que ecológicamente todas las especies están vinculadas interactuando entre sí, *ver listado de fauna silvestre en el inciso 2.6.1 del capítulo II.*



Fotografía por: Loren López.

Durante las visitas de campo se pudo observar una gran variedad de lagartijas sin embargo solo se mencionan estos dos órdenes, será necesario realizar un estudio más profundo para el establecimiento de la biodiversidad de especies que habitan el cerro Wowi.

Las especies que se mencionan en los listados fueron identificadas en un taller participativo con los miembros de la CCARN, sin embargo por falta de recursos no se logró establecer la veracidad de cada una de estas y la existencia de otras especies que habitan los bosques del cerro Wowi.

Importancia Económica: La importancia económica de algunas de las especies de fauna silvestre para la población radica en que algunas de estas son utilizadas como alimento ya que la cacería es una actividad de la vida diaria de las personas de San Mateo Ixtatán, sin embargo no se identificó que la cacería se realice con fines comerciales, más bien se limita al consumo familiar y la actividad en algunos momentos es un medio de recreación y distracción sin quitar el hecho de que esta actividad provoca presión sobre los recursos naturales del cerro Wowi.

Otros rasgos naturales de interés: Con respecto a la recarga hídrica, el cerro Wowi posee su ubicación, por las formaciones geológicas de la cual derivan sus suelos, por el clima posee las condiciones propicias para ser zona de recarga hídrica actualmente se está elaborando un estudio sobre las zonas de recarga hídrica del cerro Wowi para priorizarlas para su protección ya que la recarga hídrica garantiza en cierta parte el agua para consumo humano. *Ver resultados de balance hídrico en el capítulo II*

Por otro lado durante las visitas de campo se logró visualizar el majestuosidad de los paisajes y parajes del cerro Wowi y por su gran altitud brinda vista panorámica de los bosque pertenecientes al cerro Wowi y sus cercanías, desde él también se puede ver el casco urbano de San Mateo Ixtatán.

Rasgos culturales: En lo concerniente a la naturaleza, el pueblo Chuj tuvo siempre una devoción por la protección y respeto hacia todas las formas vivientes, tradiciones que se han quedado perdidas en el tiempo, aunque no muy lejano ya que tanto hombres como mujeres aún hacen memoria de los rituales y oraciones que se realizaban en agradecimiento al sol y la lluvia, las oraciones dedicadas a pedir autorización a la madre naturaleza para realizar el aprovechamiento de los recursos del bosque tales como la madera y leña de un árbol, tomando de este sólo lo necesario para la satisfacción de las necesidades.

Algunas influencias por las cuales se han ido perdiendo las costumbres y rituales mayas y la veneración por la madre naturaleza es el choque cultural ya que muchas personas optan por emigrar a los EE.UU. y al regresar traen consigo la influencia de la cultura norteamericana, otro motivo que expresaron los participantes de los talleres son las ideas que han ido sembrando a través del tiempo las religiones cristianas por considerarse el culto maya como pagano.

Las mujeres y hombres creen firmemente que si se lograran rescatar el respeto por la naturaleza se habrá encontrado la forma de solucionar la problemática que actualmente ejerce presión sobre los recursos naturales del área.

Centros ceremoniales: El cerro Wowi es considerado sagrado por el pueblo Chuj y en él se sitúan varios centros ceremoniales, distribuidos por toda el área, los cuales están identificados con cruces de madera, al lugar llegan los ancianos del pueblo para realizar sus oraciones en las cuales se pide por las lluvias y por la cosecha del maíz del año que está por venir.



Uno de los centros ceremoniales más importantes está ubicado en la cima del cerro Wowi, siendo un caso contradictorio que en este mismo lugar se ubican las antenas de las empresas de telefonía que brindan el servicio a los pobladores del municipio de San Mateo Ixtatán.

J. Aspectos socioeconómicos

Accesibilidad del área: La carretera que conduce a el municipio de San Mateo Ixtatán es la misma que pasa por los límites del cerro Wowi, esta es transitable todo el año, y existe transporte que va desde el municipio de Santa Cruz Barillas a la cabecera departamental de Huehuetenango, desde Huehuetenango hasta el municipio de Santa Eulalia la carretera es asfaltada, luego le siguen 7 km de terracería antes de llegar al cerro Wowi.

Comunidades dentro del área: No existe presencia de comunidades dentro del área, sin embargo hay que destacar que la cabecera municipal de San Mateo Ixtatán se encuentra en los límites del cerro Wowi, donde actualmente se desarrollan actividades agrícolas que de cierta forma amenazan con avanzar hacia los límites del área a proteger.

Grupos étnicos: La población en su totalidad es de descendencia maya, pertenecientes a la etnia Chuj, la historia relata que han vivido por más de 400 años en este lugar, el municipio fue establecido aproximadamente en el año 1,549 a raíz de los repartimientos y encomiendas en el período colonial, aunque su fundación se remonta a periodos precolombinos. (Asociación INHAT, 2009)

El asentamiento de esta población a las faldas del cerro Wowi se dio por la necesidad del aprovechamiento artesanal de los yacimientos de sal que existen en la cabecera municipal, misma que desde la época colonial reportan beneficios en el ámbito local y su exportación para beneficio colectivo, estos yacimientos de sal fueron la razón por la cual se asentó el pueblo Chuj en esta localidad y actualmente todavía existe la extracción de sal. (Asociación INHAT, 2009)

Uso actual de la tierra: Las tierras son de vocación forestal, la mayor parte del área posee cobertura vegetal, sin embargo en la parte sur del cerro Wowi existen unas 10 ha. Aproximadamente con cultivos agrícolas siendo estos el maíz y frijol, es necesario destacar que estas áreas por sus características de pendiente y profundidad del suelo no son aptas para estas actividades, por otro lado es necesario mencionar que en los bosques del cerro Wowi se da a baja escala el pastoreo causando problemas en la regeneración natural de las especies del estrato arbóreo. *Ver el mapa de uso actual de la tierra en figura 14 del capítulo II.*

Uso de recursos terrestres y acuáticos: Actualmente los recursos del cerro Wowi son aprovechados con el interés de la extracción de madera y leña siendo esta última la de mayor importancia, la mayor parte de los aprovechamientos son para consumo familiar sin embargo existen casos de en los que se dan con fines comerciales y sin ningún tipo de autorización por parte de la municipalidad o de licencia. Debido a que los aprovechamientos se realizan ilícitamente no existe forma de regular el que estos se realicen de forma ordenada dirigiendo las actividades a una buena administración y gestión de los recursos naturales del área.

Actividades extractivas: Para generar ingresos económicos se dan algunas actividades extractivas en el cerro Wowi y en los alrededores del mismo, una de las más fuertes es la corta de leña para la venta en el mercado local, pues toda la población cocina a base de leña, es este el combustible más utilizado, le siguen otras actividades destinadas a la satisfacción de necesidades como lo es la alimentación y la recreación. (CMARNc, 2011) *ver calendario estacional de actividades en el capítulo I.*

Uso del agua dentro de la microcuenca: Dentro del área se ubica la microcuenca del río Wowi la cual pertenece a la cuenca del río Ixcan, y parte de la microcuenca del río la meona y Yola, el uso para el cual se destina el agua de cerro Wowi es el consumo humano y para el ganado que se pastorea dentro de los límites del cerro.

El agua dentro del cerro Wowi no es utilizada más que para consumo del ganado vacuno, ovino y caprino que se pastorea en el área sin embargo como en el lugar se produce abundante agua la cual alimenta los ríos que fluyen al casco urbano y que son utilizados para proveer a la población de agua potable.

Proyectos de desarrollo: Actualmente no existen muchas iniciativas de proyectos de desarrollo vinculados al cerro Wowi ni destinados a trabajar los recursos de forma sostenible para lograr la conservación de estos, la población en conjunto con la Fundación Guillermo Toriello –FGT- de inscribir el cerro Wowi como área protegida ante el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas –SIGAP- como un esfuerzo encaminado hacia la conservación del cerro debido a su valor cultural ya que para el pueblo Chuj este tiene relación con sus tradiciones ancestrales y al verse comprometidos los recursos naturales del cerro Wowi se ven comprometidos los vínculos espirituales y tradicionales que la población guarda con el lugar.

Existe otra iniciativa por parte de la organización ECOLOGIC la cual trabaja con microcuencas incluyendo a la población a través de la integración y acompañamiento de líderes de los cantones a quienes ha venido capacitando con respecto a la protección de la zona alta del cerro Wowi por la recarga hídrica y de las fuentes de agua.

K. Estado y uso actual de los recursos

Existe una serie de eventos que se han venido dando y que han influido en el estado actual de los recursos naturales del cerro Wowi, el bosque de conífera que se encuentra en los límites del área es joven, según información proporcionada por la población de San Mateo Ixtatán este no tiene más de ocho años de edad, este bosque se encuentra en tales condiciones debido a un incendio que arrasó el área.

La plaga del gorgojo de pino ocasiono fuertes daños al bosque acabando con hectáreas completas hace algunos años, viéndose afectado el recursos bosque se deteriora aceleradamente los ecosistemas debido a que este es hábitat de la fauna y todos los procesos están interrelacionados y por ello se deterioran el recurso hídrico y suelo.

El conflicto armado interno que se dio por casi cuatro décadas en Guatemala marco también los procesos ecológicos que se desarrollan en el cerro Wowi, ya que en esta época se daban muchos incendios forestales a causa de los bombardeos consecuencia de la guerra. Debido a que durante esta época imperaba una gran inestabilidad en el país en el año de 1985 se aprovechó a tala rasa los bosques de San Mateo Ixtatán y con ellos los recursos del cerro Wowi, los pobladores recuerdan este suceso con repudio pues no les fue consultado el saqueo irracional de los bosques.

Los recursos del cerro Wowi actualmente se encuentran amenazados por el aprovechamiento desordenado de madera y leña, que no es regido por un plan de manejo que regule las actividades para que estas sean pertinentes y encaminadas a lograr la idealizada sostenibilidad.

Conservación: Existe en la población iniciativa de conservar los recursos naturales del cerro Wowi, es por ello que los y las representantes de los cantones le están dando acompañamiento a las actividades de inscripción del área como parque regional municipal y también en la elaboración del plan de gestión el cual dará los lineamientos y estrategias a seguir para garantizar la protección y conservación de los recursos naturales.

Ecoturismo: El área no es visitada con fines de ecoturismo, más la población local visita este con fines de recreación para la convivencia familiar que es de suma importancia para el adecuado desarrollo del ser humano, una actividad recreativa ligada al cerro Wowi, es la visita de este más o menos por el mes de mayo ya que por ser uno de los meses donde el clima mejora el paisaje es mucho más agradable y relajador, así lo expresaban los y las participantes de los talleres de consulta.

Coto de Caza: El cerro Wowi es poseedor de fauna silvestre, aves y mamíferos, las poblaciones han sido diezgadas por la caza inmoderada de venados, ardillas coyotes, esta actividades que se da sin respetar la temporada de reproducción de las especies, se estaciona en el mes de mayo ya que ésta temporada tiene un clima propicio para la actividad y coincide con las visitas que se realizan al cerro por parte de la población con fines de recreación.

Reforestación: No existe evidencia de iniciativas de reforestación del área.

Recuperación: En evidencia de áreas destinadas a la recuperación actualmente no existe ninguna bajo actividades encaminadas a este fin, sin embargo el cerro Wowi a través del tiempo ha sufrido muchas presiones, en este sentido el área se encuentra bajo un proceso de sucesiones ecológicas pues es evidente la gran cantidad de regeneración natural establecida en el área, y si a esta se le brinda la protección adecuada podría estar orientada a lograr su estado clímax restaurándose un bosque maduro como culminación de los procesos ecológicos.

L. Administración y manejo del área

Personal responsable: La municipalidad será la responsable inmediata del área pero las labores de administración se darán a través de la orientación de la OFM hacia la CCARN siendo estos últimos los encargados de velar por que la normativa y estrategias de conservación se realicen acorde a lo establecido en el plan de gestión.

Costo estimado anual

Cuadro 30: Presupuesto anual para la administración del área.

Actividad	Responsable	Costo Unitario	Costo Total
Administración del área.	Técnico de la OFM	Q.3291.66	Q.39,500.00/año
Monitoreo del área	Dos jornaleros fijos.	Q.1,800.00 c/u	Q.31,200.00/año
TOTAL			Q.70,700.00

Entidad que asumirá los gastos de manejo del área

Cuadro 31: Entidades a la que se le adjudica cada costo.

Actividad	Monto	Entidad que asume el monto
Pago técnico de la OFM	Q.39,500.00	La municipalidad dentro de su presupuesto tiene destinado un monto para pago de técnico de la OFM.
Pago de jornales para monitoreo.	Q.31,200.00	La municipalidad dentro de su presupuesto tiene destinado un monto para pago de técnico de la Oficina Forestal Municipal –OFM-

Plan de manejo: Actualmente está en proceso la elaboración del plan de gestión de los recursos naturales, este indicara las actividades que se deben de llevar a cabo con la finalidad de garantizar la conservación de los recursos naturales, el mismo será entregado tanto a las autoridades municipales como a la CCARN para que gestionen su implementación y seguimiento.

M. Organización comunal

La comisión comunitaria de ambiente y recursos naturales –CCARN- está integrada por algunos COCODES de los cantones del casco urbano de San Mateo Ixtatán, líderes y lideresas que fueron nombrados por sus cantones en Asamblea comunitaria, luego de haberse puesto de acuerdo para conservar el área del cerro Wowi, estas personas se integraron al proceso y se han venido capacitando mediante el apoyo de la Fundación Guillermo Toriello desde principios de 2010, existe un acta de la conformación de su comisión en el libro de actas de COCODES de segundo nivel del casco Urbano, y próximamente se busca el reconocimiento por parte del Alcalde Municipal a cada integrante de la comisión, mediante un carnet de identificación.

Catorce de los cantones del casco urbano de San Mateo Ixtatán elaboraron acta con fecha noviembre de 2010, donde manifiestan su conformidad y aprueban declarar área protegida el cerro Wowi para evitar que cualquier persona individual o jurídica institución nacional o extranjera se adueñe de los recursos existentes en el lugar.

Cuadro 32: Integrantes de la CCARN

No.	Nombre	Cantón
1	Gaspar Mendoza Mateo	Cantón Caxepa
2	Domingo Pérez	Caserío Caxepa
3	Mateo Ramos Lucas	Caserío Caxepa
4	Diego Gregorio Pablo	Caserío Caxepa
5	Domingo Alonzo Alonzo	Caserío Caxepa
6	Sebastián Gregorio	Las Cruces
7	Diego Torres Lucas	Las Cruces
8	Baltazar Alonzo Mateo	Cantón Crucero
9	Diego Ramos Gómez	Cantón Crucero
10	Pedro Gómez Pérez	Cantón Crucero
11	Francisco Gómez Alonzo	Cantón Chichjoj
12	Felipe Silvestre Hernández	Cantón Chichjoj
13	Felipe Gómez y Gómez	Cantón Chichjoj
14	José Pérez Lucas	Cantón Yawá
15	Gaspar Gómez Sebastián	Cantón Yolwitz
16	José Silvestre Ramos	Cantón Chakchakén
17	Diego Alonzo Gómez	Cantón Chakchakén
18	Mateo Pablo Ramos	Cantón Nivanamák
19	Baltazar Gregorio	Cantón Yoltán
20	Juan Jacinto Marcos	Cantón Yunechonab
21	Mateo López Gregorio	Cantón Yunechonab
22	Mateo Ramos Andrés	Cantón Caxepa
23	Cándido López Martín	Cantón Yolchonab
24	Eulalia Carmelo	Caserío Caxepa
25	Juana Gómez Lucas	Cantón Chakchakén
26	Juana Jacinta Alonzo	Cantón Yunechonab
27	Magdalena Alonzo	Las Cruces
28	María García	Caserío Caxepa
29	Ana Carolina Hernández	Caserío Jolomxap
30	Catarina Gómez Domingo	Cantón Yoltán
31	Juana Castañeda Valtiz	Cantón Yolchonab
32	María Francisco Gómez	Cantón Nivanamak

N. Justificación de la propuesta de inscripción del área en el SIGAP

El Cerro Wowi, es un sitio de alto valor para la conservación, pues presenta diversas características que le hacen estratégico. Por una parte, se ubican en él diversos sitios ceremoniales mayas, que por ley, deben ser protegidos. Es indiscutible que la espiritualidad maya, está íntimamente ligada a la conservación de los bienes naturales.

En el análisis de vacíos de representatividad ecológica NISP, realizado por CONAP, se identifica al cerro Wowi, como área prioritaria para la conservación por presentar características biofísicas importantes y poco representadas en el SIGAP. Y al ser protegida, se constituye en un sitio estratégico para permitir la conectividad de las especies de fauna, especialmente.

Para la región es un área de invaluable importancia por ser zona de recarga hídrica de la Cuenca del Río Ixcán contribuyendo al abastecimiento de agua a los municipios de Santa Eulalia, Santa Cruz Barillas San Mateo Ixtatán e Ixcán. La degradación de los procesos naturales que ocurren en el cerro Wowi, aumentaría las ya precarias condiciones de vida de estas poblaciones.

Es un área con características de altitud, precipitación y temperatura muy específicas y poco observables en otras partes de Guatemala, por lo que aloja una gran gama de biodiversidad de flora y fauna que aún no ha sido estudiada, y algunas de estas consideradas endémicas de Guatemala.

En la estrategia de conservación de pinabete *Abies guatemalensis Rehder*, se establece que es de vital importancia conservar los escasos remanentes de bosque que quedan de esta especie que quedan en Guatemala, la protección del cerro Wowi, estaría cumpliendo con esta estrategia, pues se identifican parches de árboles maduros y abundante regeneración natural de la especie.

En cuanto a la prevención de desastres ocasionados por la vulnerabilidad social frente a la ocurrencia de fenómenos naturales, se puede afirmar que de continuar el actual avance del deterioro del cerro Wowi, la población del centro urbano se vería expuesta a cualquier desastre por deslaves. Desde este punto de vista, la protección es urgente pues desde ya, se encuentran bajo un riesgo latente a este tipo de catástrofes.

O. Objetivos de conservación del área

Figura 23: Objetivos de conservación.

Reducir y mitigar la presión que actualmente se ejerce sobre los recursos naturales del cerro Wowi, mediante la educación ambiental, la concientización a la población, y el cumplimiento al reglamento del área de protección.

Propiciar la conservación y protección de los recursos naturales del cerro Wowi, con el fin de asegurar el sostenimiento, reducir la degradación de estos y garantizar la continuidad de los procesos ecológicos establecidos en el área.

Conservar y proteger el cerro Wowi, por su significativa importancia como zona de recarga hídrica, al albergar más de 14 nacimientos de agua que abastecen no solo a la cabecera municipal de San Mateo Ixtatán con el vital líquido sino que también a los municipios de Santa Cruz Barillas, Santa eulalia e Ixcán.

Salvaguardar los remanentes de Pinabete o Pajchaj *Abies guatemalensis Rehder* existentes en el cerro Wowi, para conservar esta especie endémica de Guatemala, protegida por la ley, y en peligro de extinción.

Propiciar los medios y poner a disponibilidad de la población un area para el desarrollo de actividades educativas y de investigación de la biodiversidad de la región.

Q. Apoyo técnico

La presente ficha técnica se elaboró con el apoyo técnico de la Fundación Guillermo Toriello –FGT- con sede en Santa Cruz Barillas, a través del proyecto *“Desarrollo de un modelo integral de gestión mancomunada sostenible de los recursos forestales e hídricos identificados en el territorio de la Mancomunidad de Municipios de la Frontera Norte de Guatemala”*, Siendo San Mateo Ixtatán uno de los municipio que forman parte de la Mancomunidad Frontera del Norte, y haberse identificado dentro de las metas del proyecto la priorización de áreas de protección especial, donde el cerro Wowi figura por sus atributos.

R. Observaciones

Con respecto al marco metodológico es necesario mencionar que la mayor parte de la información que acompaña el presente documento fue recopilada a través de talleres participativos con los hombres y mujeres que conforman la Comisión Comunitaria de Ambiente y Recursos Naturales CMARN, quienes también acompañaron en el trabajo de campo y el levantamiento de datos.

El información recopilada se obtuvo en 5 talleres participativos, tres visitas de campo con el acompañamiento de los representantes de la CCARN la cual es una organización civil interesada en la declaración del cerro Wowi como área protegida por representar un vínculo estrecho con la cultura maya.

3.3 Servicio 2: Propuesta de plan estratégico 2012-2016 de la oficina forestal municipal –OFM- de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango

3.3.1 Antecedentes

El año 1,996 se decretó la ley forestal, la cual tiene aplicación en todo el territorio nacional, bajo las siguientes consideraciones, que los recursos forestales pueden y deben constituirse en la base fundamental del desarrollo económico y social de Guatemala, que mediante el manejo sostenido pueden producirse bienes que coadyuven a satisfacer las necesidades de energía, vivienda y alimentos; servicios que contribuyan a elevar la calidad de vida, el nivel económico, educación y recreación de las poblaciones, la protección de los recursos naturales y la fijación de carbono.

En el contexto de la ley forestal en su artículo 8 hace referencia hacia el apoyo municipal, el artículo textualmente dice las Comisiones de Medio Ambiente de las Municipalidades con delegación específica del Alcalde, serán las encargadas de apoyar al Instituto Nacional de Bosques en la aplicación de la presente ley y su reglamento, en ningún caso serán instancias de decisión, a excepción de las disposiciones contempladas en la presente ley.

Para el efecto las municipalidades deberán: apoyar al INAB en el cumplimiento de sus funciones, coadyuvar en la formulación y realización de programas educativos forestales en su municipio; y, ser portavoces en sus comunidades de las políticas, estrategias y programas que el INAB diseñe para su municipio, en el marco del cumplimiento de la ley la creación del plan estratégico de la Oficina Forestal Municipal –OFM- dará las directrices que marquen las actividades que deben ser realizadas en el municipio para la gestión y administración de la actividad forestal.

En el esfuerzo de la administración y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales se suman varias instituciones tal es el caso de la Fundación Guillermo Toriello –FGT- la cual desde hace ya dos años se dio a la tarea de formular una política para regular el manejo del recursos forestal e hídrico del territorio perteneciente los municipio de la mancomunidad frontera del norte a la cual pertenece San Mateo Ixtatán.

Otras instancias que han sumado esfuerzos en la tarea de apoyar a las comunidades del municipio de San Mateo Ixtatán en la gestión del recurso forestal son ASOCUCH, ECOLOGIC, FGT, AMEDIPK entre otras por lo que en cumplimiento con la ley forestal del país y con la finalidad de dar seguimiento a las actividades y proyectos iniciados por diversas organizaciones se justifica la elaboración del plan estratégico de la OFM para que sea esta quien regule y controle las actividades forestales que se desarrollan en el territorio del municipio para que estas sean sostenibles y sustentables.

Desde el año 1998 el proyecto de fortalecimiento forestal municipal y comunal BOSCOM que apoya la creación, implementación y funcionamiento de la oficina forestal municipal OFM, a través de la formulación de políticas forestales municipales, capacitación y seguimiento de las actividades ya iniciadas.

3.3.2 Objetivos

Elaborar los lineamientos generales bajo los cuales debe regirse la labor de la oficina forestal municipal –OFM- de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.

Elaborar en conjunto con el técnico encargado de la oficina forestal municipal –OFM- la visión, misión y objetivos de la mismas.

Establecer los mecanismos necesarios para que las actividades desarrolladas por la oficina forestal municipal –OFM- se desarrollen con la finalidad de alcanzar sus objetivos.

3.3.3 Marco referencial

A. Ubicación

La Oficina Forestal municipal se encuentra ubicada en el casco urbano de San Mateo Ixtatán, dentro del palacio municipal el cual está ubicado a un costado del mercado frente al parque central.

B. Vías de acceso

San Mateo Ixtatán dista de la cabecera departamental de Huehuetenango en 125 kilómetros y en 385 km de la ciudad capital, es posible llegar al municipio por dos vías, una es atravesando los Cuchumatanes y otra por el municipio de Nentón, Huehuetenango, la primera posee la ventaja de tener asfaltados los primeros 90 km y los 35 km restantes son de terracería. (INHAT, 2009)

Se puede acceder al municipio vía Ixcán, pasando por el municipio de Santa Cruz Barillas, esta carretera es de terracería y para la época de lluvias es difícil transitarla.

C. Extensión

La extensión total del municipio de San Mateo Ixtatán es de 58,317.5 ha, en cuanto a la tenencia de la tierra toda es municipal excepto por algunas fincas al sur del municipio que han sido desmembradas por lo demás la población no posee título de propiedad sin embargo la municipalidad extiende un certificado que les acredita como dueños de la tierra.

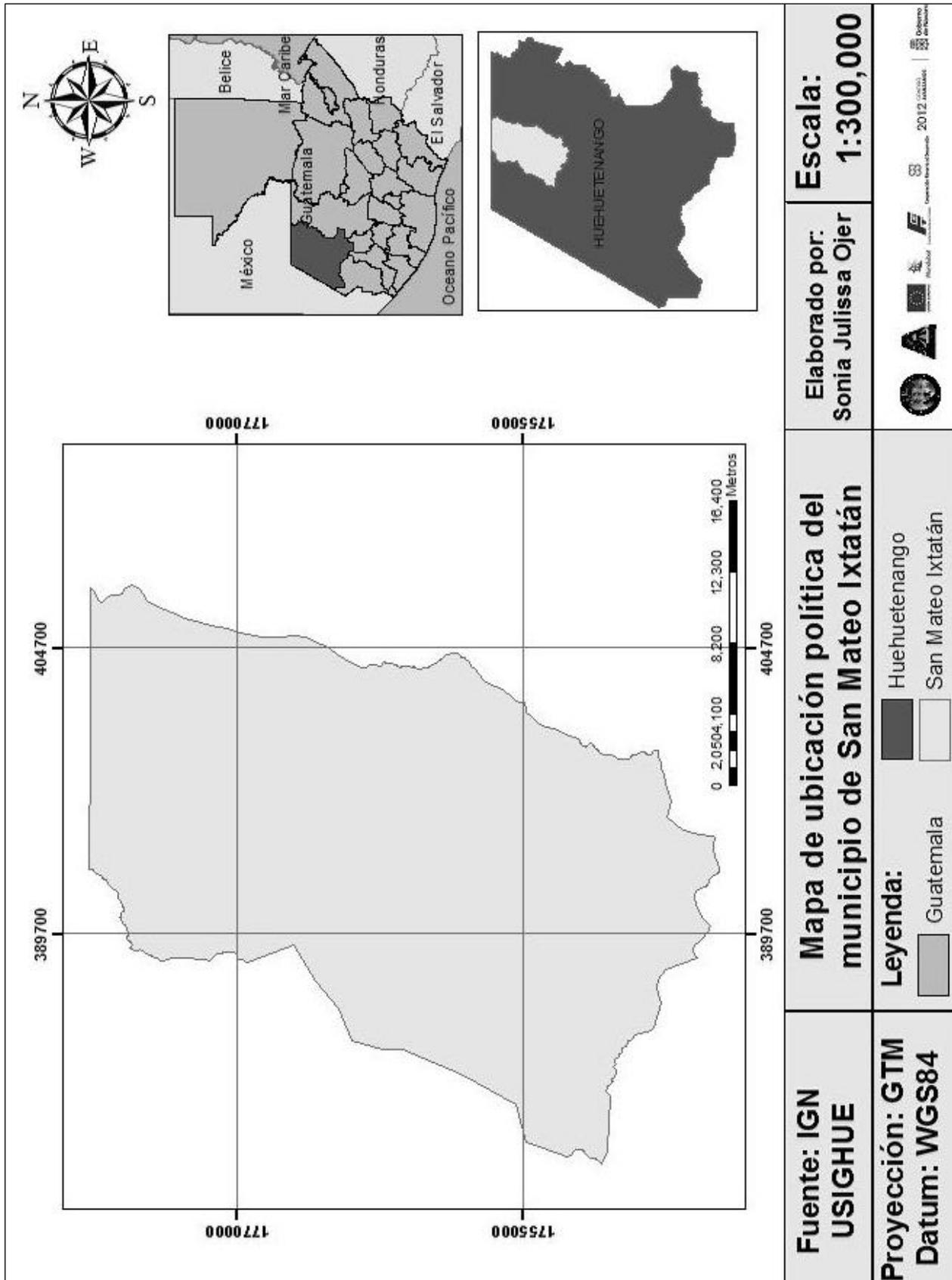


Figura 24: Mapa de ubicación del municipio de San Mateo Ixtatán.

3.3.4 Resultados

A. Estado actual del recursos forestal del municipio

San Mateo Ixtatán está ubicado dentro de la ecorregión de pino-encino de Centro América, la cual se caracteriza por ser una asociación vegetal de especies del género *Pinus* y de *Quercus*, este municipio posee una topografía accidentada y por las condiciones de altas pendientes el total del territorio es de vocación forestal, y según estudios realizados más del 50% del territorio debería de poseer cobertura forestal con fine de protección.

La población de San Mateo Ixtatán tiene una fuerte resistencia en el tema del manejo forestal ya que hace unos 30 años la empresa Cuchumaderas realizó aprovechamientos a tala raza dejando grandes áreas desprovistas de bosque, y la percepción que tienen del manejo forestal es básicamente el saqueo de los recursos del bosque.

Dadas las características del territorio del municipio de San Mateo Ixtatán este es escenario de una serie de problemáticas dentro de las cuales se puede mencionar la tala ilícita, la cual es causada por una serie eventos tales como la cultura de quema de leña como fuente energética para las labores del hogar y las extracciones madereras que se dan sin plan de aprovechamiento sostenible, la tala inmoderada, la inexistencia de un astillero comunal o municipal que tuviese un plan de gestión para satisfacer las demandas de leña de la población y que al mismo tiempo sea sostenible.

Las actividades en las cuales la municipalidad podría tomar la iniciativa se ven empobrecidas y no existe el apoyo de parte de esta para elaborar viveros de producción de planta para realizar reforestaciones en las áreas que se encuentran desprovistas de cobertura forestal, y en cuanto a la organización comunitaria esta es débil por lo que se dificultan las actividades de gestión de proyectos forestales de protección y producción.

La escasa participación y empoderamiento de las mujeres en movimientos organizativos que se dediquen a la gestión y administración de los recursos debido a que no son tomadas en cuenta para formar parte de los COCODES y COMUDES, no tiene voz ni voto en sus comunidades, obviando el hecho de que son ellas quienes en muchos de los casos son las más perjudicadas por los efectos que causan a las sociedades la degradación de los recursos naturales.

No se ha tocado el tema de los incendios la cual es un efecto de no poseer un adecuado sistema de prevención y control, la degradación de los recursos naturales trae consigo un infinito número de efectos que dañan directamente a toda la población, sobre todo a los más desfavorecidos por su condición de pobreza y pobreza extrema, en síntesis los problemas de salud, de escases de agua para consumo humano, el hecho de que la actividad agrícola se vea afectada comprometiendo la seguridad alimentaria, la pérdida de la biodiversidad y el desequilibrio ecológico conducen a la mala calidad de vida y priva a las personas del municipio de acceder a sus derechos, de cubrir sus necesidades básicas y de una vida digna.

B. Análisis FODA de la Oficina Forestal Municipal –OFM-

Cuadro 33: Análisis FODA de la Oficina Forestal Municipal –OFM-

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Personal capacitado al frente de la OFM. • Apoyo de las autoridades municipales y consejo municipal. • Apoyo financiero y técnico proveniente de ONG's y OG's para la gestión del recurso forestal. • Marco jurídico que respalda la creación de la OFM de cada municipalidad. • La institucionalidad de la oficina forestal municipal. 	<ul style="list-style-type: none"> • El territorio de San Mateo Ixtatán por sus características físicas es de vocación forestal. • Existencia de proyectos que trabajan el tema forestal. • Las tierras son de propiedad municipal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Escasos recursos financieros destinados a la OFM y sus actividades. • Equipo de oficina en mal estado y falta de recursos destinados a la compra de útiles de oficina. • Solo existe un técnico destinado a atender las necesidades de todo el municipio. • Edificio municipal mal ubicado el cual no proporciona un ambiente agradable de trabajo. • No se vinculan actividades productivas forestales con la oficina municipal de la mujer. • Escasa descentralización de las entidades gubernamentales destinadas al manejo forestal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción del presupuesto destinado a la OFM. • Cambio de autoridades después de cada periodo electoral, que pone en riesgo la estabilidad laboral del personal técnico de la OFM. • Inestabilidad de la población en el apoyo y seguimiento de actividades de manejo forestal.

C. Visión

Ser la entidad rectora del manejo del bosque del municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango con el cometido de que la actividad sea sostenible, sustentable y culturalmente pertinente, para mejorar las condiciones de vida de la población en general.

D. Misión

Propiciar y asegurar el manejo forestal sostenible, participativo, equitativo pertinencia cultural dentro del territorio, para conservar los bosques del municipio de San Mateo Ixtatán y beneficiar a la población, incluyendo hombres y mujeres.

3.3.5 Objetivos de la Oficina Forestal municipal

A. Objetivo general

- Apoyar la gestión sostenible local de los bosques, para generar ingresos económicos, y propiciar la satisfacción de necesidades básicas sin comprometer la perpetuidad de las áreas con cobertura vegetal.

B. Objetivos específicos

- Fomentar el manejo forestal y regular el consumo de los productos provenientes del bosque, licencias de aprovechamiento forestal y actividades PINFOR.
- Gestionar el apoyo financiero y técnico de las OGs, ONGs y otras de Cooperación internacional, para la incidencia en el manejo forestal sostenible dentro del territorio del municipio.
- Realizar labores de manejo forestal sostenible con pertinencia cultural incluyendo a todos los sectores de la población entre ellos hombres, mujeres y niños.

3.3.5 Estrategias

Estrategias están orientadas a atender tanto las debilidades y amenazas que interfieren con el adecuado funcionamiento de la OFM como de las problemáticas generales del territorio en materia forestal.

A. Estrategia I

Gestionar recursos económicos con entidades gubernamentales y no gubernamentales para sufragar la ejecución de actividades forestales.

B. Estrategia II

Sensibilizar a la población de San Mateo Ixtatán sobre la importancia e impactos positivos del manejo forestal sostenible con un enfoque de desarrollo económico.

C. Estrategia III

Fortalecer la participación de las comunidades en la gestión del bosque, con la finalidad de propiciar las condiciones adecuadas para mitigar y reducir la tala ilícita producto de la cultura de uso de leña como fuente energética, mala administración de un astilleros para satisfacer las demandas de la población y las cortas ilícitas con fines comerciales.

D. Estrategia IV

Destinar dentro de su presupuesto anual de la municipalidad un rubro al funcionamiento de la OFM en el apoyo a las comunidades para la creación de viveros forestales de producción de planta para realizar reforestaciones en las áreas que se encuentran desprovistas de cobertura forestal sobre todo en la parte alta de montañas por su predisposición a ser zonas de recarga hídrica natural.

E. Estrategia V

Vincular acciones y sumar esfuerzos con la oficina municipal de la mujer –OMM- para propiciar la participación y empoderamiento de las mujeres en movimientos organizativos orientados a la gestión y administración del recurso forestal para que sean ellas las gestoras de mejorar sus condiciones de vida.

Cuadro 34: Componentes de la estrategia I

ESTRATEGIA I		<i>Gestionar recursos económicos con entidades gubernamentales y no gubernamentales para sufragar gastos de equipamiento, contratación de recurso humano capacitado, y la ejecución de actividades forestales.</i>		
OBJETIVOS	ACTIVIDADES	INDICADORES	RESPONSABLE	
Mejorar las condiciones de trabajo del personal de la OFM. Tramitar y negociar ayuda económica y técnica ajena a la estructura de la municipalidad, preferentemente con ONG's y OG's Contratar personal para trabajo de campo y oficina con el fin de optimizar la calidad de la actividad forestal dentro del municipio.	Elaborar proyectos para la búsqueda de financiamiento con instancias no gubernamentales. Gestionar la capacitación técnica con instituciones de gobierno, en temas de manejo forestal, participación comunitaria, prevención y control de incendio, desarrollo económico desde el sector forestal, dirigido a personal técnico de la OFM. Diseñar proyectos de índole forestal para gestionar su financiamiento, con instancias gubernamentales y no gubernamentales.	5 proyectos elaborados por el personal de la OFM en la búsqueda de financiamiento, para mejorar sus condiciones de trabajo. Ejecutados 6 proyectos comunitarios de desarrollo del sector forestal. Por los menos 1 Capacitación trimestral.	Personal Técnico de la OFM. Dirección de planificación de la municipalidad de San Mateo Ixtatán.	

Cuadro 35: Componentes de la estrategia II

ESTRATEGIA II	<i>Sensibilizar a la población de San Mateo Ixtatán sobre la importancia e impactos positivos del manejo forestal sostenible con un enfoque de desarrollo económico local.</i>		
OBJETIVOS	ACTIVIDADES	INDICADORES	RESPONSABLE
<p>Concientizar a la población sobre la importancia ecológica y económica del aprovechamiento forestal sostenible y sustentable.</p>	<p>Capacitar por comunidades en el tema de desarrollo económico local a través del sector forestal.</p> <p>Talleres de sensibilización sobre la importancia del manejo forestal sostenible y sustentable ventajas y oportunidades (PINFOR, áreas protegidas, astillero comunitario y municipal).</p> <p>Realizar capacitaciones y en caso de no contar con la capacidad instalada para cubrir la temática y el municipio el personal técnico de la OFM deberá gestionar la impartición talleres de formación en materia de manejo forestal.</p> <p>Capacitaciones mediante módulos de formación forestal impartida en institutos de educación primaria y básica</p>	<p>Porcentaje de comunidades de San Mateo Ixtatán capacitadas y sensibilizadas en temas de manejo forestal.</p>	<p>Personal técnico de la OFM.</p> <p>La corporación municipal.</p> <p>OMM para capacitación con mujeres.</p>

Cuadro 36: Componentes de las estrategias III

ESTRATEGIA III	<i>Fortalecer la participación de las comunidades en la gestión del bosque, con la finalidad de propiciar las condiciones adecuadas para mitigar y reducir la tala inmoderada producto de la cultura de uso de leña como fuente energética, mala administración de un astilleros comunales y/o municipales para satisfacer las demandas de leña de la población y los aprovechamientos ilícitos realizados con fines comerciales.</i>		
OBJETIVOS	ACTIVIDADES	INDICADORES	RESPONSABLE
<p>Instalar capacidades en la población a través del fortalecimiento de la organización comunitaria para que en conjunto gestionen el manejo forestal dentro de su territorio.</p> <p>Propiciar la gestión comunitaria del recurso forestal con un enfoque de desarrollo social local y sostenible.</p> <p>Instalar las capacidades de autogestión y desarrollo de las comunidades de San Mateo Ixtatán.</p>	<p>Fortalecer las estructuras de organización comunitaria ya establecidas y en los casos de que esta aún no exista o sea muy débil propiciar labores dentro de las comunidades para establezcan.</p> <p>Capacitar a los miembros de las organizaciones sobre las labores de manejo forestal que deben realizar para mantener la cobertura forestal dentro de su territorio y a la vez generar ingresos económicos en pro del desarrollo local.</p> <p>Realizar proyectos forestales con grupos de hombres y mujeres o bien con grupos mixtos.</p>	<p>Porcentaje de comunidades de San Mateo Ixtatán que poseen estructuras organizativas que trabajen el tema de manejo forestal sostenible para gestionar su propio desarrollo.</p>	<p>Personal técnico de la OFM.</p> <p>Personal de la OMM.</p> <p>ONG´s y OG´s.</p>

Cuadro 37: Componentes de la estrategia IV

ESTRATEGIA IV	<i>Destinar dentro de su presupuesto anual de la municipalidad un rubro al funcionamiento de la OFM en el apoyo a las comunidades para la creación de viveros forestales de producción de planta para realizar reforestaciones en las áreas que se encuentran desprovistas de cobertura forestal sobre todo en la parte alta de montañas por su predisposición a ser zonas de recarga hídrica natural.</i>		
OBJETIVOS	ACTIVIDADES	INDICADORES	RESPONSABLE
<p>Gestionar el apoyo financiero y técnico de la municipalidad para la creación de viveros municipales y comunitarios hasta lograr que los viveros sean autosostenibles.</p> <p>Que el apoyo municipal se centre en el fortalecimiento de las organizaciones comunitarias.</p>	<p>Implementación de viveros municipales en las diferentes regiones del municipio.</p> <p>Implementación de viveros en cada comunidad elaborados por y para la población local.</p> <p>Acciones de reforestación y enriquecimientos en 300 hectáreas desprovistas de cobertura vegetal con especies nativas de la zona y producidas en viveros comunitarios y municipales, las reforestaciones deberán ser ejecutadas por la población local y priorizadas las zonas de recarga hídrica y aprovechar los incentivos forestales.</p>	<p>Porcentaje de comunidades que cuentan con vivero forestal propio.</p> <p>Regiones que cuentan con vivero Forestal.</p> <p>Hectáreas reforestadas e inscritas en el PINFOR.</p>	<p>Municipalidad en su conjunto.</p> <p>Personal Técnico de la OFM que gestione la inversión municipal.</p>

Cuadro 38: Componentes de la estrategia IV.

ESTRATEGIA V	<i>Vincular acciones y sumar esfuerzos con la oficina municipal de la mujer –OMM- para propiciar la participación y empoderamiento de las mujeres en movimientos organizativos orientados a la gestión y administración del recurso forestal para que sean ellas las gestoras de mejorar sus condiciones de vida.</i>		
OBJETIVOS	ACTIVIDADES	INDICADORES	RESPONSABLE
<p>Vincular acciones conjuntas entre la OMM y OFM para realizar actividades productivas forestales con grupos de mujeres. Involucrar a las mujeres de las comunidades en el manejo forestal sostenible de los recursos forestales de su territorio.</p>	<p>Realizar proyectos productivos forestales con grupos de mujeres de las comunidades. Capacitar a las mujeres en temas de producción forestal sobretodo en viveros forestales, transformación de la materia prima (madera) en productos artesanales, gestionando el mercado para el funcionamiento de las iniciativas. Apoyar las iniciativas mujeres individuales o en colectivo a través de la búsqueda de apoyo financiero.</p>	<p>Número de mujeres capacitadas en el desarrollo de actividades productivas forestales. Proyectos en funcionamiento que estén articulados tanto con la oficina forestal municipal OFM y la oficina municipal de la mujer OMM.</p>	<p>Personal técnico de la OFM y la OMM.</p>

3.3.6 Implementación del plan

Para la implementación de cada una de las actividades será necesario elaborara cada año un plan operativo anual POA en el cual se prioricen las actividades que dado el contexto a la fecha de su creación sean de mayor relevancia este plan deberá ser elaborado por el personal técnico de la OFM al final de cada año para iniciar labores en el mes de enero.

Es necesario tomar en cuenta el presupuesto que deberá ser asignado para cada actividad el cual tiene que ser contemplado y analizado en la elaboración del POA, parte de este presupuesto deberá ser requerido a la municipalidad y el restante deberá ser gestionado por el personal técnico de la OFM con instituciones de gobierno y organizaciones no gubernamentales para el adecuado funcionamiento de la misma.

Dentro de las actividades planificadas para cada POA deberán ser contemplada la implementación de estas con grupos de hombres y mujeres o grupos mixtos procurando la participación de las mujeres logrando la complementariedad y equidad de género para construir un mejor municipio para toda la población sin excluir a ningunos de sus sectores.

El personal técnico de la OFM deberá ser parte de las reuniones de asignación de presupuesto de la corporación municipal y lograr así que las actividades cuente con un rubro para iniciar los primeros días del año con su ejecución esta actividad deberá ser vinculada con la dirección municipal de planificación DMP.

Es necesario dejar en evidencia que quien tendrá mayor responsabilidad en la implementación del presente plan es el personal técnico de la Ofician Forestal Municipal, tal como se puede ver en los cuadro de componentes de la estrategia, la responsabilidad se distribuye de mayor a menor en el listado de responsables de cada actividad.

3.3.7 Actualización del plan

- Para actualizar el presente plan es necesario hacer una evaluación de las actividades ya ejecutadas considerando el seguimiento de aquellas que por su importancia deben seguir siendo implementadas.
- Realizar una evaluación del alcance de los objetivos planteados para deliberar que acciones se vieron debilitadas y es necesario seguir implementando.
- El plan deberá ser actualizado y rediseñado para un periodo de 4 años de preferencia que coincida el inicio de su implementación con la toma de posesión del cargo de las nuevas autoridades municipales luego del periodo electoral.
- Preferentemente la evaluación y actualización del plan estratégico de la OFM deberá ser realizado por una instancia ajena a la municipalidad.

3.3.8 Capacidades instaladas

Existen esfuerzos realizados por diversas instituciones, las cuales se han dedicado al manejo sostenible de los recursos naturales, en este sentido existen algunas comunidades del municipio de San Mateo Ixtatán cuentan con capacidades ya instaladas a las cuales es de suma importancia darles seguimiento pues es un apoyo a la OFM para alcanzar los objetivos del presente plan.

Las actividades realizadas son la implementación de viveros forestales comunitarios, planes de ordenamiento territorial comunitario POTC en el cual se priorizan las actividades que deben realizarse según las características del área esto puede ser aprovechado en el sentido de la identificación de zonas a reforestar, también se han realizado capacitaciones formando conocimientos en lo que respecta a proteger el recurso hídrico y se ha apoyado en la conformación de Comisiones de Ambiente y Recursos Naturales. Las comunidades que ya han sido beneficiadas con estos proyectos se presentan a continuación:

Cuadro 39: Acciones iniciadas en Pacomal.

Capacidad Instala	Contacto	Recomendación
Vivero comunitario con capacidad para 7,500 plantas	Francisco Hernández Marquirez	Dar apoyo técnico a la comunidad y seguimiento del vivero.
Conformada la comisión de ambiente y recursos naturales en la comunidad CMARN y con un plan de trabajo elaborado y capacitados en diversos temas sobre la protección del ambiente.	COCODE	Fortalecer la estructura organizativa sobre todo en el cambio de COCODE.
Cuentan con un plan de ordenamiento territorial comunitario el cual debe ser aprovechado para gestionar proyectos para su implementación.	COCODE	Realizar capacitaciones sobre técnicas de conservación de suelos. Gestionar la implementación del POTC.

Cuadro 40: Acciones iniciadas en Xequel.

Capacidad Instala	Contacto	Recomendación
Vivero comunitario con capacidad para 12,500 plantas	Joel Lucas Francisco/ Miguel Francisco	Dar apoyo técnico a la comunidad y seguimiento del vivero.
Conformada la comisión de ambiente y recursos naturales en la comunidad CMARN y con un plan de trabajo elaborado.	COCODE	Fortalecer la estructura organizativa sobre todo en el cambio de COCODE.

Cuadro 41: Acciones iniciadas en Rio Blanco.

Capacidad Instala	Contacto	Recomendación
Vivero comunitario con capacidad para 12,500 plantas	María Lucas Lucas/Diego Carmelo	Dar apoyo técnico a la comunidad y seguimiento del vivero.
Conformada la comisión de ambiente y recursos naturales en la comunidad CMARN y con un plan de trabajo elaborado.	COCODE	Fortalecer la estructura organizativa sobre todo en el cambio de COCODE.
Cuentan con un plan de ordenamiento territorial comunitario POTC el cual debe ser aprovechado para gestionar proyectos para su implementación, y priorizadas para su reforestación las zonas de recarga hídrica.	COCODE	Realizar capacitaciones sobre técnicas de conservación de suelos. Gestionar la implementación del POTC.

Cuadro 42: Acciones iniciadas en Ocanté

Capacidad Instala	Contacto	Recomendación
Vivero comunitario con capacidad para 12,500 plantas	Sebastián Pascual Gómez	Apoyo técnico y seguimiento del vivero.
Conformada la comisión de ambiente y recursos naturales en la comunidad CMARN y con un plan de trabajo elaborado.	COCODE	Fortalecer la estructura organizativa sobre todo en el cambio de COCODE.

Cuadro 43: Acciones iniciadas en Yolakitak

Capacidad Instala	Contacto	Recomendación
Vivero comunitario con capacidad para 12,500 plantas	Juan Carmelo	Dar apoyo técnico a la comunidad y seguimiento del vivero.
Conformada la comisión de ambiente y recursos naturales en la comunidad CMARN y con un plan de trabajo elaborado.	COCODE	Fortalecer la estructura organizativa sobre todo en el cambio de COCODE.
Cuentan con un plan de ordenamiento territorial comunitario POTC el cual debe ser aprovechado para gestionar proyectos para su implementación, y priorizadas para su reforestación las zonas de recarga hídrica.	COCODE	Realizar capacitaciones sobre técnicas de conservación de suelos. Gestionar la implementación del POTC.

Cuadro 44: Acciones iniciadas en Chivalazum.

Capacidad Instala	Contacto	Recomendación
Vivero comunitario con capacidad para 12,500 plantas	Juan Mateo Márquez	Apoyo técnico y seguimiento del vivero.
Conformada la comisión de ambiente y recursos naturales en la comunidad CMARN y con un plan de trabajo elaborado.	COCODE	Fortalecer la estructura organizativa sobre todo en el cambio de COCODE.

Cuadro 45: Acciones iniciadas en Yaca.

Capacidad Instala	Contacto	Recomendación
Vivero comunitario con capacidad para 12,500 plantas	Gaspar Gaspar Pérez	Apoyo técnico y seguimiento del vivero.

Cuadro 46: Acciones iniciadas en el INHAT.

Capacidad Instala	Contacto	Recomendación
Vivero comunitario con capacidad para 12,500 plantas	Lucas Pérez Gómez/Andrés Santizo	Apoyo técnico y seguimiento del vivero.

Cuadro 47: Acciones iniciadas en Guaisna.

Capacidad Instala	Contacto	Recomendación
Vivero comunitario con capacidad para 12,500 plantas	Mateo Pablo Andrés Pablo Carmelo	Apoyo técnico y seguimiento del vivero.
Conformada la comisión de ambiente y recursos naturales en la comunidad CMARN y con un plan de trabajo elaborado.	COCODE	Fortalecer la estructura organizativa sobre todo en el cambio de COCODE.

Existen comisiones de ambiente y recursos naturales –CMARN- conformadas en las comunidades de Sebepe, Bulej, Santo Domingo, Patalkal, Ocanté, , Yolkultak, y Tzalantzicap y al igual que en la comunidades antes mencionadas hay mujeres como integrantes de la se les capacitó sobre la base legal para la conformación de la CMARN y sus funciones defensa del territorio según convenio 169 de la OIT y Acuerdo de Paz sobre Identidad y Derechos de los Pueblos Indígenas, asesoría para la elaboración de planes de trabajo o actividades de la CMARN, gestión de Riesgos en los subtemas *que es amenaza, vulnerabilidad, riesgo, desastres, sistemas de Alerta*, las recomendaciones para estas son las mismas citadas en casos anteriores.

3.3.9 Recomendaciones

- Elaborar un plan operativo anual que considere las actividades propuestas en el presente plan estratégico para su ejecución acorde a las prioridades establecidas dado el contexto actual al momento de su elaboración e implementación.
- Dar seguimiento a las actividades y esfuerzos realizados por otras entidades que apoyan la labor del manejo sostenible de los recursos naturales.
- Buscar financiamiento de proyectos con instancias externas a la municipalidad para la implementación y fomento de la actividad forestal en el municipio.

3.4 Servicio III: Taller participativo, de concientización por el día mundial del medio ambiente.

3.4.1 Resumen

La actividad consistió en un taller de capacitación y entretenimiento de las autoridades y representantes de la cabecera municipal, se realizó una presentación de títeres con la finalidad de transmitir de forma audiovisual la importancia de proteger los recursos naturales de nuestro territorio.

Asistieron a la actividad los miembros de la Comisión Municipal de Ambiente y Recursos Naturales comunitaria CCARN que representa a los 14 cantones que conforman el casco urbano de San Mateo Ixtatán, las principales autoridades y los estudiantes de los institutos de educación básica, la actividad tuvo lugar en el salón municipal dando inicio a las 8:30 de la mañana, se utilizaron varias herramientas elaboradas en papelógrafos, estos reflejaban la importancia de proteger cada uno de los recursos con que cuentan en el área.

3.4.2 Objetivos

- Contar con la participación de los miembros de la CCARN.
- Coordinar la presentación de la obra de teatro “Pacalito Bactum”
- Realizar un taller participativo, para explicar la importancia de la protección de los recursos naturales y el medio ambiente como un todo integrado.

3.4.3 Metodología

La reunión tuvo lugar el día 5 de junio de 2011 en las instalaciones del salón municipal, anticipadamente se había realizado la convocatoria a los 22 hombres y 8 lideresas que conforman la CCARN, y a los institutos de educación básica de la cabecera municipal, se coordinó la presentación de dos charlas con los temas “manejo de desechos sólidos” desarrollado por el técnico de la OFM, y también se desarrollo un taller para tocar la temática de la importancia de conservar el cerro Wowi.

Se coordinó la presentación de una obra de teatro, denominada Pacalito Bactum, la cual tuvo como base la temática de la contaminación provocada por la extracción minera, y la postura de los pueblos de Guatemala ante la situación de saqueo de los recursos naturales de nuestro país.

3.4.4 Resultados

La CCARN está conformada por un 31% de mujeres todas ellas fueron convocadas a la reunión, del total de mujeres convocadas hubo una asistencia del 80%, diferente fue el caso de los hombres donde la asistencia correspondió a un 55%, en cuanto a la participación mujeres por parte de los institutos de educación básica fue en número igual de hombres donde se evidenció una destacada participación de las mujeres pues expresaron sus ideas y estas quedaron plasmadas en los papelógrafos y en aquellos ejercicios donde era necesaria la participación conjunta de ambos grupos las mujeres destacaron aportando sus ideas.



Figura 25: Participantes del taller

3.5 Bibliografía

1. Asociación INHAT, GT. 2010. Municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango, Guatemala (en línea). Guatemala. Consultado 24 feb 2011. Disponible en <http://www.inhat.org/san-mateo-ixtatan>
2. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 2008. Guatemala y su biodiversidad, un enfoque histórico, ecológico y económico. Guatemala. p. 181-229.
3. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 2009. Lista de especies amenazadas de Guatemala -LEA-. Guatemala. 124 p.
4. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 2010. Estrategia nacional para la conservación del pinabete para el periodo 2008 - 2017. Guatemala, Gobierno de la República. 106 p.
5. Díaz Taracena, NN. 2007. Diagnóstico socioeconómico, potencialidades productivas y propuesta de inversión, municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Económicas. 696 p.
6. Herrera Piedrasanta, R. 2009. Los Chuj: unidad y rupturas en su espacio. Guatemala, ARMAR. 622 p.
7. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2000. Mapas temáticos digitales de la república de Guatemala, a escala 1:250,000. Guatemala. 1 CD.
8. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2002. Mapa fisiográfico y geomorfológico de Guatemala. Guatemala. 1 CD.
9. Velásquez Villatoro, M. 2005. La sucesión ecológica una opción para recuperar áreas de pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder) en Guatemala (en línea). Consultado 1 julio 2011. Disponible en http://www.secretariadeambiente.gov.co/sda/libreria/pdf/ecosistemas/restauracion/1_ar35.pdf

Apéndice

Cuadro 48A: Evapotranspiración para la unidad "A" por método Hargreaves.

Mes	Días del mes	Temperatura		Radiación extraterrestre		Brillo solar	Brillo medio	Radiación solar	Evapotranspiración	
		°C	°F	mm/día	mm/mes	hrs/día	Mensual (%)	mensual (mm)	mm/día	mm/mes
Enero	31	12.44	54.39	12.20	378.20	11.30	47.08	194.63	2.56	79.40
Febrero	28	13.43	56.17	13.45	376.60	11.60	48.33	196.37	2.95	82.73
Marzo	31	14.57	58.23	14.80	458.80	12.00	50.00	243.32	3.43	106.25
Abril	30	15.74	60.33	15.65	469.50	12.50	52.08	254.12	3.83	114.99
Mayo	31	15.15	59.27	15.50	480.50	12.80	53.33	263.18	3.77	116.99
Junio	30	14.84	58.71	15.80	474.00	13.00	54.17	261.64	3.84	115.21
Julio	31	14.53	58.15	15.80	489.80	12.90	53.75	269.32	3.79	117.47
Agosto	31	15.55	59.99	15.70	486.70	12.60	52.50	264.49	3.84	119.00
Septiembre	30	14.48	58.06	15.05	451.50	12.20	50.83	241.43	3.50	105.14
Octubre	31	13.85	56.93	14.00	434.00	11.80	49.17	228.24	3.14	97.45
Noviembre	30	12.95	55.31	12.60	378.00	11.40	47.50	195.39	2.70	81.05
Diciembre	31	12.76	54.97	11.80	365.80	11.20	46.67	187.42	2.49	77.26
Total anual										1212.94

Cuadro 49A: Evapotranspiración para la unidad "B" por método Hargreaves.

Mes	Días del mes	Temperatura		Radiación extraterrestre		Brillo solar	Brillo medio	Radiación solar	Evapotranspiración	
		°C	°F	mm/día	mm/mes	hrs/día	mensual (%)	mensual (mm)	mm/día	mm/mes
Enero	31	12.58	54.64	12.20	378.20	11.30	47.08	194.63	2.57	79.77
Febrero	28	12.99	55.38	13.45	376.60	11.60	48.33	196.37	2.91	81.56
Marzo	31	14.37	57.87	14.80	458.80	12.00	50.00	243.32	3.41	105.60
Abril	30	15.61	60.10	15.65	469.50	12.50	52.08	254.12	3.82	114.54
Mayo	31	15.69	60.24	15.50	480.50	12.80	53.33	263.18	3.84	118.91
Junio	30	15.43	59.77	15.80	474.00	13.00	54.17	261.64	3.91	117.29
Julio	31	15.27	59.49	15.80	489.80	12.90	53.75	269.32	3.88	120.16
Agosto	31	15.79	60.42	15.70	486.70	12.60	52.50	264.49	3.87	119.86
Septiembre	30	15.47	59.85	15.05	451.50	12.20	50.83	241.43	3.61	108.37
Octubre	31	15.01	59.02	14.00	434.00	11.80	49.17	228.24	3.26	101.03
Noviembre	30	13.59	56.46	12.60	378.00	11.40	47.50	195.39	2.76	82.74
Diciembre	31	13.12	55.62	11.80	365.80	11.20	46.67	187.42	2.52	78.18
Total anual										1227.99

Cuadro 50A: Evapotranspiración para la unidad "C" por método Hargreaves.

Mes	Días del mes	Temperatura		Radiación extraterrestre		Brillo solar	Brillo medio	Radiación solar	Evapotranspiración	
		°C	°F	mm/día	mm/mes	hrs/día	mensual (%)	mensual (mm)	mm/día	mm/mes
Enero	31	12.31	54.16	12.20	378.20	11.30	47.08	194.63	2.55	79.06
Febrero	28	13.00	55.40	13.45	376.60	11.60	48.33	196.37	2.91	81.59
Marzo	31	14.27	57.69	14.80	458.80	12.00	50.00	243.32	3.40	105.27
Abril	30	15.44	59.79	15.65	469.50	12.50	52.08	254.12	3.80	113.96
Mayo	31	15.19	59.34	15.50	480.50	12.80	53.33	263.18	3.78	117.13
Junio	30	14.94	58.89	15.80	474.00	13.00	54.17	261.64	3.85	115.56
Julio	31	14.70	58.46	15.80	489.80	12.90	53.75	269.32	3.81	118.08
Agosto	31	14.97	58.95	15.70	486.70	12.60	52.50	264.49	3.77	116.93
Septiembre	30	14.78	58.60	15.05	451.50	12.20	50.83	241.43	3.54	106.12
Octubre	31	14.23	57.61	14.00	434.00	11.80	49.17	228.24	3.18	98.62
Noviembre	30	13.08	55.54	12.60	378.00	11.40	47.50	195.39	2.71	81.40
Diciembre	31	12.75	54.95	11.80	365.80	11.20	46.67	187.42	2.49	77.24
Total anual										1210.96

Cuadro 51A: Evapotranspiración para la unidad "D" por método Hargreaves.

Mes	Días del mes	Temperatura		Radiación extraterrestre		Brillo solar	Brillo medio	Radiación solar	Evapotranspiración	
		°C	°F	mm/día	mm/mes	hrs/día	mensual (%)	mensual (mm)	mm/día	mm/mes
Enero	31	12.38	54.28	12.20	378.20	11.30	47.08	194.63	2.56	79.24
Febrero	28	13.25	55.85	13.45	376.60	11.60	48.33	196.37	2.94	82.25
Marzo	31	14.45	58.01	14.80	458.80	12.00	50.00	243.32	3.41	105.86
Abril	30	15.62	60.12	15.65	469.50	12.50	52.08	254.12	3.82	114.58
Mayo	31	15.17	59.31	15.50	480.50	12.80	53.33	263.18	3.78	117.06
Junio	30	14.88	58.78	15.80	474.00	13.00	54.17	261.64	3.85	115.35
Julio	31	14.61	58.30	15.80	489.80	12.90	53.75	269.32	3.80	117.76
Agosto	31	14.73	58.51	15.70	486.70	12.60	52.50	264.49	3.74	116.07
Septiembre	30	14.61	58.30	15.05	451.50	12.20	50.83	241.43	3.52	105.56
Octubre	31	14.01	57.22	14.00	434.00	11.80	49.17	228.24	3.16	97.94
Noviembre	30	13.02	55.44	12.60	378.00	11.40	47.50	195.39	2.71	81.24
Diciembre	31	12.76	54.97	11.80	365.80	11.20	46.67	187.42	2.49	77.26
Total anual										1210.18

Cuadro 52A: Evapotranspiración para la unidad "E" por método Hargreaves.

Mes	Días del mes	Temperatura		Radiación extraterrestre		Brillo solar	Brillo medio	Radiación solar	Evapotranspiración	
		°C	°F	mm/día	mm/mes	hrs/día	mensual (%)	mensual (mm)	mm/día	mm/mes
Enero	31	12.44	54.39	12.20	378.20	11.30	47.08	194.63	2.56	79.40
Febrero	28	13.44	56.19	13.45	376.60	11.60	48.33	196.37	2.96	82.76
Marzo	31	14.58	58.24	14.80	458.80	12.00	50.00	243.32	3.43	106.29
Abril	30	15.75	60.35	15.65	469.50	12.50	52.08	254.12	3.83	115.02
Mayo	31	15.16	59.29	15.50	480.50	12.80	53.33	263.18	3.78	117.03
Junio	30	14.84	58.71	15.80	474.00	13.00	54.17	261.64	3.84	115.21
Julio	31	14.54	58.17	15.80	489.80	12.90	53.75	269.32	3.79	117.50
Agosto	31	14.55	58.19	15.70	486.70	12.60	52.50	264.49	3.72	115.43
Septiembre	30	14.49	58.08	15.05	451.50	12.20	50.83	241.43	3.51	105.17
Octubre	31	13.85	56.93	14.00	434.00	11.80	49.17	228.24	3.14	97.45
Noviembre	30	12.97	55.35	12.60	378.00	11.40	47.50	195.39	2.70	81.10
Diciembre	31	12.76	54.97	11.80	365.80	11.20	46.67	187.42	2.49	77.26
Total anual										1209.62

Cuadro 53: Evapotranspiración para la unidad "F" por método Hargreaves.

Mes	Días del mes	Temperatura		Radiación extraterrestre		Brillo solar	Brillo medio	Radiación solar	Evapotranspiración	
		°C	°F	mm/día	mm/mes	hrs/día	mensual (%)	mensual (mm)	mm/día	mm/mes
Enero	31	12.40	54.32	12.20	378.20	11.30	47.08	194.63	2.56	79.29
Febrero	28	13.30	55.94	13.45	376.60	11.60	48.33	196.37	2.94	82.39
Marzo	31	14.48	58.06	14.80	458.80	12.00	50.00	243.32	3.42	105.96
Abril	30	15.65	60.17	15.65	469.50	12.50	52.08	254.12	3.82	114.68
Mayo	31	15.17	59.31	15.50	480.50	12.80	53.33	263.18	3.78	117.06
Junio	30	14.87	58.77	15.80	474.00	13.00	54.17	261.64	3.84	115.32
Julio	31	14.59	58.26	15.80	489.80	12.90	53.75	269.32	3.80	117.68
Agosto	31	14.68	58.42	15.70	486.70	12.60	52.50	264.49	3.74	115.89
Septiembre	30	14.58	58.24	15.05	451.50	12.20	50.83	241.43	3.52	105.46
Octubre	31	13.97	57.15	14.00	434.00	11.80	49.17	228.24	3.16	97.82
Noviembre	30	13.01	55.42	12.60	378.00	11.40	47.50	195.39	2.71	81.21
Diciembre	31	12.76	54.97	11.80	365.80	11.20	46.67	187.42	2.49	77.26
Total anual										1210.03

Cuadro 54A: Evapotranspiración para la unidad “G” por método Hargreaves.

Mes	Días del mes	Temperatura		Radiación extraterrestre		Brillo solar	Brillo medio	Radiación solar	Evapotranspiración	
		°C	°F	mm/día	mm/mes	hrs/día	mensual (%)	mensual (mm)	mm/día	mm/mes
Enero	31	12.39	54.30	12.20	378.20	11.30	47.08	194.63	2.56	79.27
Febrero	28	13.27	55.89	13.45	376.60	11.60	48.33	196.37	2.94	82.31
Marzo	31	14.46	58.03	14.80	458.80	12.00	50.00	243.32	3.42	105.89
Abril	30	15.63	60.13	15.65	469.50	12.50	52.08	254.12	3.82	114.61
Mayo	31	15.17	59.31	15.50	480.50	12.80	53.33	263.18	3.78	117.06
Junio	30	14.88	58.78	15.80	474.00	13.00	54.17	261.64	3.85	115.35
Julio	31	14.60	58.28	15.80	489.80	12.90	53.75	269.32	3.80	117.72
Agosto	31	14.71	58.48	15.70	486.70	12.60	52.50	264.49	3.74	116.00
Septiembre	30	14.60	58.28	15.05	451.50	12.20	50.83	241.43	3.52	105.53
Octubre	31	14.00	57.20	14.00	434.00	11.80	49.17	228.24	3.16	97.91
Noviembre	30	13.02	55.44	12.60	378.00	11.40	47.50	195.39	2.71	81.24
Diciembre	31	12.76	54.97	11.80	365.80	11.20	46.67	187.42	2.49	77.26
Total anual										1210.16

Cuadro 55A: Evapotranspiración para la unidad “H” por método Hargreaves.

Mes	Días del mes	Temperatura		Radiación extraterrestre		Brillo solar	Brillo medio	Radiación solar	Evapotranspiración	
		°C	°F	mm/día	mm/mes	hrs/día	mensual (%)	mensual (mm)	mm/día	mm/mes
Enero	31	12.16	53.89	12.20	378.20	11.30	47.08	194.63	2.54	78.66
Febrero	28	12.50	54.50	13.45	376.60	11.60	48.33	196.37	2.87	80.26
Marzo	31	13.92	57.06	14.80	458.80	12.00	50.00	243.32	3.36	104.12
Abril	30	15.08	59.14	15.65	469.50	12.50	52.08	254.12	3.76	112.72
Mayo	31	15.24	59.43	15.50	480.50	12.80	53.33	263.18	3.78	117.31
Junio	30	15.04	59.07	15.80	474.00	13.00	54.17	261.64	3.86	115.92
Julio	31	14.90	58.82	15.80	489.80	12.90	53.75	269.32	3.83	118.81
Agosto	31	15.45	59.81	15.70	486.70	12.60	52.50	264.49	3.83	118.64
Septiembre	30	15.12	59.22	15.05	451.50	12.20	50.83	241.43	3.57	107.22
Octubre	31	14.66	58.39	14.00	434.00	11.80	49.17	228.24	3.22	99.95
Noviembre	30	13.21	55.78	12.60	378.00	11.40	47.50	195.39	2.72	81.74
Diciembre	31	12.74	54.93	11.80	365.80	11.20	46.67	187.42	2.49	77.21
Total anual										1212.57

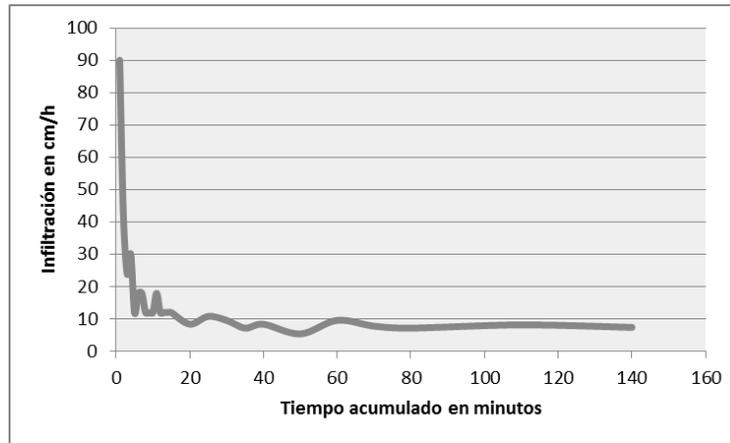


Figura 26A: Infiltración en cm/h para la unidad A.

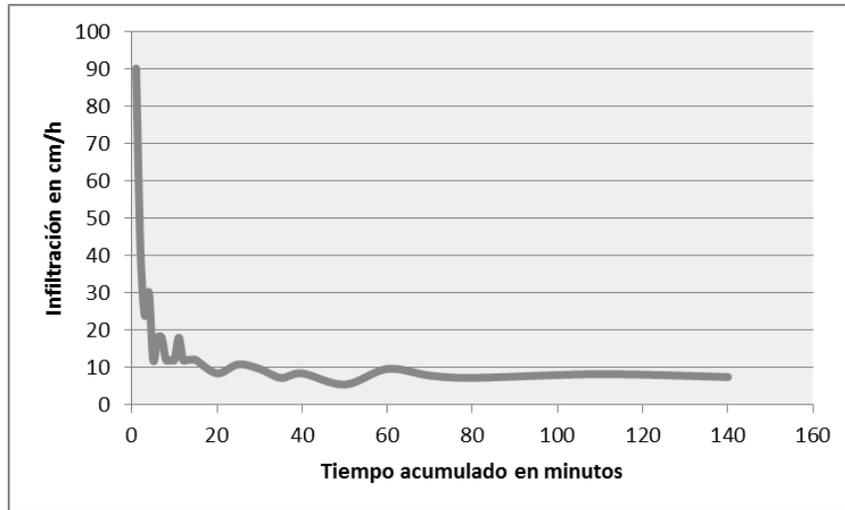


Figura 27A: Infiltración en cm/h para la unidad B.

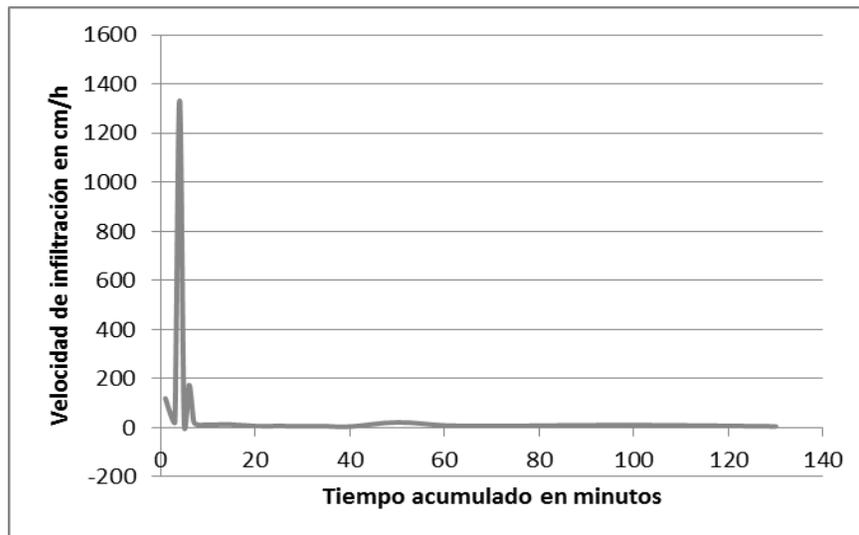


Figura 28A: Infiltración en cm/h para la unidad C.

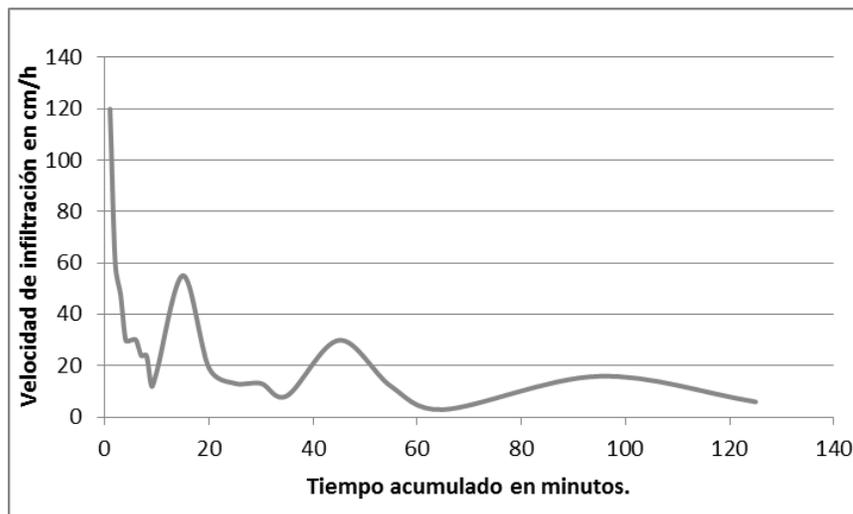


Figura 29A: Infiltración en cm/h para la unidad D.

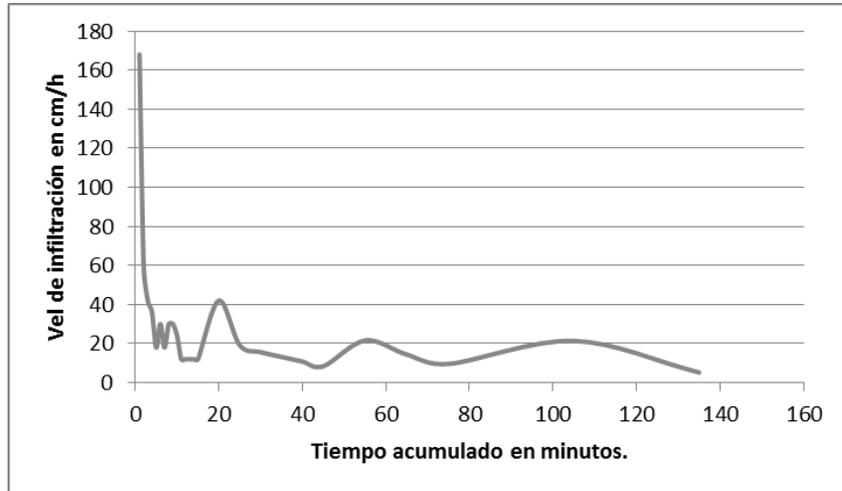


Figura 30A: Infiltración en cm/h para la unidad E.

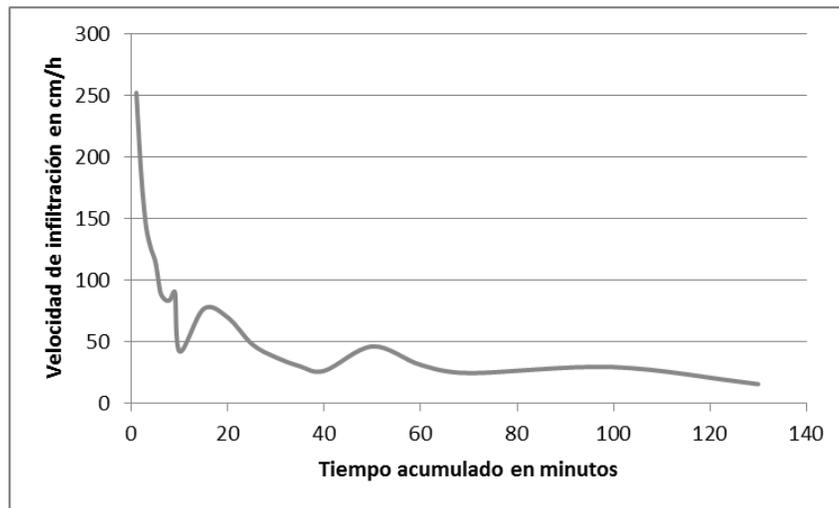


Figura 31A: Infiltración en cm/h para la unidad F.

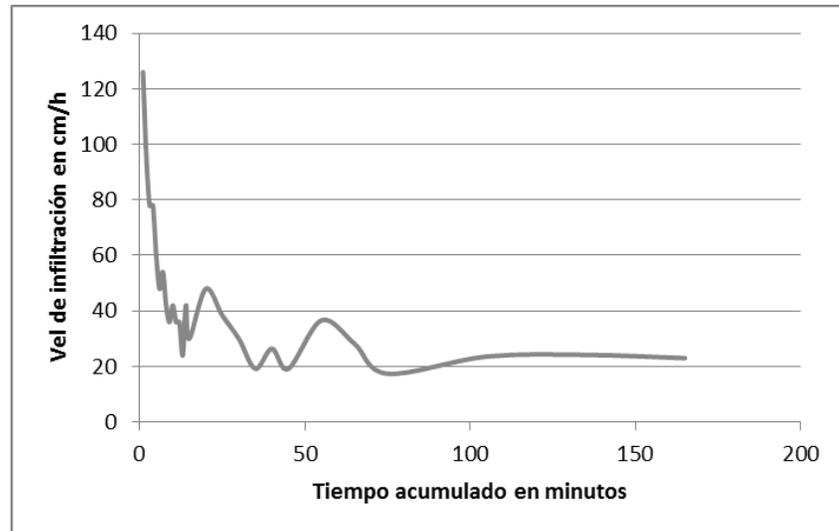


Figura 32A: Infiltración en cm/h para la unidad G.

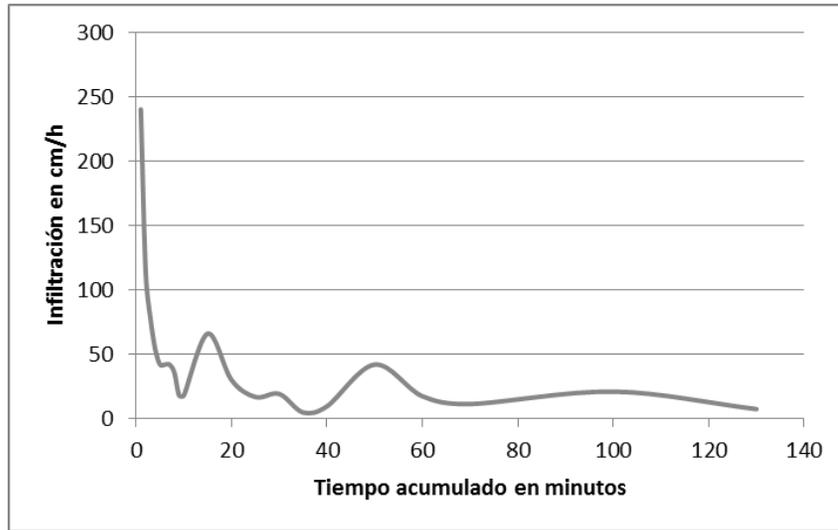


Figura 33A: Infiltración en cm/h para la unidad H.

Cuadro 56A: Hoja de cálculo de balance hídrico para la unidad A

BALANCE HÍDRICO DE SUELOS DE FORMA MENSUAL													
NA DE ESTUDIO: CERRO WOWI, SAN MATEO IXTAT.													
Unidad:	A												
Serie de suelo:	Toquiá												
Unidad geológica:	Tierras altas sedimentarias												
Uso actual de la tierra:	Bosque de coníferas												
Estación climática:	San Pedro Soloma												
Textura de Suelo:	Franco arcilloso												
Simbología:													
fc: Capacidad de Infiltración.	P: Precipitación Media Mensual.												
I: Infiltración.	Pi: Precipitación que infiltra.												
CC: Capacidad de Campo.	ESC: Escorrentía Superficial												
PM: Punto de Marchitez.	ETP: Evapotranspiración Potencial.												
PR: Profundidad de Raíces.	ETR: Evapotranspiración Real.												
(CC-PM): Rango de Agua Disponible.	HSi: Humedad de Suelo Inicial.												
DS: Densidad de Suelo.	HD: Humedad Disponible												
C1: Factor de ETP, por cierre de estomas, antes que ocurra ETR	HSf: Humedad de Suelo Final.												
C2: Factor de ETP, por cierre de estomas, después que ocurre ETR	DCC: Déficit de Capacidad de Campo.												
Kp: Factor por pendiente	Rp: Recarga Potencial												
Kv: Factor por vegetación	NR: Necesidad de Riego.												
Kfc: Factor estimado con base a la prueba de infiltración	Ret: Retención de Lluvia												
fc [mm/d]	651.24												
Kp [0.01%]	0.06												
Kv [0.01%]	0.20												
Kfc [0.01%]	0.20												
I [0.01%]	0.46												
DS (g/cm ³):	1.14												
PR (mm)	2500												
HSi (mm)	1006.05												
Nº de mes con que inicia HSi;1,2,3...12?	1												
Lluvia retenida [0.01%] : Bosques=0.2, otros=0.1	0.20												
	Mes												
Concepto	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
P (mm)	461.97	267.47	88.29	45.27	43.09	169.74	352.77	534.67	672.89	739.86	722.97	624.57	4723.54
Ret [mm]	92.39	53.49	17.66	9.05	8.62	33.95	70.55	106.93	134.58	147.97	144.59	124.91	944.71
Pi (mm)	170.01	98.43	32.49	16.66	15.86	62.47	129.82	196.76	247.62	272.27	266.05	229.84	1738.26
ESC (mm)	199.57	115.54	38.14	19.56	18.61	73.33	152.40	230.98	290.69	319.62	312.32	269.81	2040.57
ETP (mm)	97.45	81.05	77.26	79.40	82.73	106.25	114.99	116.99	115.21	117.47	119.00	105.14	1212.94
HSi (mm)	1006.05	1006.05	1006.05	965.67	915.25	871.19	858.67	894.69	979.16	1006.05	1006.05	1006.05	
C1	1.00	1.00	1.00	0.94	0.81	0.82	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
C2	1.00	1.00	0.89	0.75	0.64	0.60	0.68	0.92	1.00	1.00	1.00	1.00	
HD (mm)	563.31	491.73	425.79	369.58	318.36	320.90	375.74	478.70	614.03	665.57	659.35	623.14	
ETR (mm)	97.45	81.05	72.87	67.08	59.92	74.98	93.80	112.29	115.21	117.47	119.00	105.14	1116.26
HSf (mm)	1006.05	1006.05	965.67	915.25	871.19	858.67	894.69	979.16	1006.05	1006.05	1006.05	1006.05	
DCC (mm)	0.00	0.00	40.38	90.80	134.86	147.38	111.36	26.89	0.00	0.00	0.00	0.00	
Rp (mm)	72.55	17.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	105.52	154.80	147.05	124.70	622.01
NR (mm)	0.00	0.00	44.77	103.11	157.67	178.65	132.55	31.59	0.00	0.00	0.00	0.00	648.35

Cuadro 57A: Hoja de cálculo de balance hídrico para la unidad B

BALANCE HÍDRICO DE SUELOS DE FORMA MENSUAL													
ZONA DE ESTUDIO: CERRO WOWI, SAN MATEO IXTATÁN, HUEHUETENANGO													
Unidad:	B												
Serie de suelo:	Toquiá												
Unidad geológica:	Tierras altas sedimentarias												
Uso actual de la tierra:	Bosque de coníferas												
Estación climática:	San Pedro Soloma												
Textura de Suelo:	Arcilloso												
Simbología													
fc: Capacidad de Infiltración.							P: Precipitación Media Mensual.						
I: Infiltración.							Pi: Precipitación que infiltra.						
CC: Capacidad de Campo.							ESC: Escorrentía Superficial						
PM: Punto de Marchitez.							ETP: Evapotranspiración Potencial.						
PR: Profundidad de Raíces.							ETR: Evapotranspiración Real.						
(CC-PM): Rango de Agua Disponible.							HSi: Humedad de Suelo Inicial.						
DS: Densidad de Suelo.							HD: Humedad Disponible						
C1: Factor de ETP, por cierre de estomas, antes que ocurra ETR							HSf: Humedad de Suelo Final.						
C2: Factor de ETP, por cierre de estomas, después que ocurre ETR							DCC: Déficit de Capacidad de Campo.						
Kp: Factor por pendiente							Rp: Recarga Potencial						
Kv: Factor por vegetación							NR: Necesidad de Riego.						
Kfc: Factor estimado con base a la prueba de infiltración							Ret: Retención de Lluvia						
fc [mm/d]	651.24												
Kp [0.01%]	0.06												
Kv [0.01%]	0.20												
Kfc [0.01%]	0.20												
I [0.01%]	0.46												
DS (g/cm ³):	1.14												
PR (mm)	2500												
HSi (mm)	1006.05												
Nº de mes con que inicia HSi;1,2,3...12?	1												
Lluvia retenida [0.01%] : Bosques=0.2, otros=0.1	0.20												
Concepto	Mes												Total
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	
P (mm)	487.70	282.36	93.21	47.79	45.49	179.20	372.42	564.44	710.36	781.06	763.23	659.35	4986.60
Ret [mm]	97.54	56.47	18.64	9.56	9.10	35.84	74.48	112.89	142.07	156.21	152.65	131.87	997.32
Pi (mm)	179.47	103.91	34.30	17.59	16.74	65.94	137.05	207.71	261.41	287.43	280.87	242.64	1835.07
ESC (mm)	210.69	121.98	40.27	20.65	19.65	77.41	160.88	243.84	306.88	337.42	329.71	284.84	2154.21
ETP (mm)	101.03	82.74	78.18	79.77	81.56	105.60	114.54	118.91	117.29	120.16	119.86	108.37	1227.99
HSi (mm)	1006.05	1006.05	1006.05	966.54	916.44	873.62	863.60	904.13	994.92	1006.05	1006.05	1006.05	
C1	1.00	1.00	1.00	0.94	0.81	0.83	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
C2	1.00	1.00	0.89	0.75	0.65	0.61	0.70	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	
HD (mm)	572.77	497.21	427.60	371.37	320.43	326.81	387.90	499.09	643.58	680.73	674.17	635.94	
ETR (mm)	101.03	82.74	73.81	67.68	59.56	75.97	96.52	116.93	117.29	120.16	119.86	108.37	1139.91
HSf (mm)	1006.05	1006.05	966.54	916.44	873.62	863.60	904.13	994.92	1006.05	1006.05	1006.05	1006.05	
DCC (mm)	0.00	0.00	39.51	89.61	132.43	142.45	101.92	11.13	0.00	0.00	0.00	0.00	
Rp (mm)	78.45	21.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	79.63	144.12	167.27	161.01	134.27	785.93
NR (mm)	0.00	0.00	43.87	101.69	154.43	172.08	119.95	13.12	0.00	0.00	0.00	0.00	605.15

Cuadro 58A: Hoja de cálculo de balance hídrico para la unidad C

BALANCE HÍDRICO DE SUELOS DE FORMA MENSUAL													
ZONA DE ESTUDIO: CERRO WOWI, SAN MATEO IXTATÁN, HUEHUETENANGO.													
Unidad:	C												
Serie de suelo:	Toquiá												
Unidad geológica:	Tierras altas sedimentarias												
Uso actual de la tierra:	Bosque mixto												
Estación climática:	San Pedro Soloma												
Textura de Suelo:	Franco arcilloso												
Simbología													
fc: Capacidad de Infiltración.	P: Precipitación Media Mensual.												
I: Infiltración.	Pi: Precipitación que infiltra.												
CC: Capacidad de Campo.	ESC: Escorrentía Superficial												
PM: Punto de Marchitez.	ETP: Evapotranspiración Potencial.												
PR: Profundidad de Raíces.	ETR: Evapotranspiración Real.												
(CC-PM): Rango de Agua Disponible.	HSi: Humedad de Suelo Inicial.												
DS: Densidad de Suelo.	HD: Humedad Disponible												
C1: Factor de ETP, por cierre de estomas, antes que ocurra ETR	HSf: Humedad de Suelo Final.												
C2: Factor de ETP, por cierre de estomas, después que ocurre ETR	DCC: Déficit de Capacidad de Campo.												
Kp: Factor por pendiente	Rp: Recarga Potencial												
Kv: Factor por vegetación	NR: Necesidad de Riego.												
Kfc: Factor estimado con base a la prueba de infiltración	Ret: Retención de Lluvia												
fc [mm/d]	651.24												
Kp [0.01%]	0.06												
Kv [0.01%]	0.20												
Kfc [0.01%]	0.20												
I [0.01%]	0.46												
DS (g/cm ³):	1.14												
PR (mm)	2500												
HSi (mm)	1006.05												
Nº de mes con que inicia HSi;1,2,3...12?	1												
Lluvia retenida [0.01%] : Bosques=0.2, otros=0.1	0.20												
	Por peso												
	(%) (mm)												
	CC	35.30	1006.05										
	PM	21.50	612.75										
	(CC-PM)	13.80	393.30										
Concepto	Mes												Total
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	
P (mm)	421.87	244.25	80.63	41.34	39.35	155.01	322.15	488.25	614.47	675.63	660.21	570.35	4313.49
Ret [mm]	84.37	48.85	16.13	8.27	7.87	31.00	64.43	97.65	122.89	135.13	132.04	114.07	862.70
Pi (mm)	155.25	89.88	29.67	15.21	14.48	57.04	118.55	179.68	226.13	248.63	242.96	209.89	1587.37
ESC (mm)	182.25	105.51	34.83	17.86	17.00	66.96	139.17	210.93	265.45	291.87	285.21	246.39	1863.43
ETP (mm)	98.62	81.40	77.24	79.06	81.59	105.27	113.96	117.13	115.56	118.08	116.93	106.12	1210.96
HSi (mm)	1006.05	1006.05	1006.05	963.15	912.26	868.36	852.92	882.59	954.20	1006.05	1006.05	1006.05	
C1	1.00	1.00	1.00	0.93	0.80	0.79	0.91	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
C2	1.00	1.00	0.88	0.74	0.63	0.58	0.65	0.85	1.00	1.00	1.00	1.00	
HD (mm)	548.55	483.18	422.97	365.62	313.99	312.65	358.72	449.51	567.58	641.93	636.26	603.19	
ETR (mm)	98.62	81.40	72.57	66.11	58.38	72.48	88.88	108.06	115.56	118.08	116.93	106.12	1103.19
HSf (mm)	1006.05	1006.05	963.15	912.26	868.36	852.92	882.59	954.20	1006.05	1006.05	1006.05	1006.05	
DCC (mm)	0.00	0.00	42.90	93.79	137.69	153.13	123.46	51.85	0.00	0.00	0.00	0.00	
Rp (mm)	56.62	8.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.86	110.56	130.55	126.03	103.77	579.88
NR (mm)	0.00	0.00	47.57	106.74	160.90	185.92	148.54	60.92	0.00	0.00	0.00	0.00	710.59

Cuadro 59: Hoja de cálculo de balance hídrico para la unidad D

BALANCE HÍDRICO DE SUELOS DE FORMA MENSUAL																																																																																																																																																																																																																																										
ZONA DE ESTUDIO: CERRO WOWI, SAN MATEO IXTATÁN, HUEHUETENANGO.																																																																																																																																																																																																																																										
Unidad:	D																																																																																																																																																																																																																																									
Serie de suelo:	Toquiá																																																																																																																																																																																																																																									
Unidad geológica:	Tierras altas sedimentarias																																																																																																																																																																																																																																									
Uso actual de la tierra:	Bosque mixto																																																																																																																																																																																																																																									
Estación climática:	San Pedro Soloma																																																																																																																																																																																																																																									
Textura de Suelo:	Franco arcillosa																																																																																																																																																																																																																																									
Simbología																																																																																																																																																																																																																																										
fc: Capacidad de Infiltración.							P: Precipitación Media Mensual.																																																																																																																																																																																																																																			
I: Infiltración.							Pi: Precipitación que infiltra.																																																																																																																																																																																																																																			
CC: Capacidad de Campo.							ESC: Escorrentía Superficial																																																																																																																																																																																																																																			
PM: Punto de Marchitez.							ETP: Evapotranspiración Potencial.																																																																																																																																																																																																																																			
PR: Profundidad de Raíces.							ETR: Evapotranspiración Real.																																																																																																																																																																																																																																			
(CC-PM): Rango de Agua Disponible.							HSi: Humedad de Suelo Inicial.																																																																																																																																																																																																																																			
DS: Densidad de Suelo.							HD: Humedad Disponible																																																																																																																																																																																																																																			
C1: Factor de ETP, por cierre de estomas, antes que ocurra ETR							HSf: Humedad de Suelo Final.																																																																																																																																																																																																																																			
C2: Factor de ETP, por cierre de estomas, después que ocurre ETR							DCC: Déficit de Capacidad de Campo.																																																																																																																																																																																																																																			
Kp: Factor por pendiente							Rp: Recarga Potencial																																																																																																																																																																																																																																			
Kv: Factor por vegetación							NR: Necesidad de Riego.																																																																																																																																																																																																																																			
Kfc: Factor estimado con base a la prueba de infiltración							Ret: Retención de Lluvia																																																																																																																																																																																																																																			
fc [mm/d]	651.24																																																																																																																																																																																																																																									
Kp [0.01%]	0.06																																																																																																																																																																																																																																									
Kv [0.01%]	0.20																																																																																																																																																																																																																																									
Kfc [0.01%]	0.20																																																																																																																																																																																																																																									
I [0.01%]	0.46																																																																																																																																																																																																																																									
DS (g/cm ³):	1.14																																																																																																																																																																																																																																									
PR (mm)	2500																																																																																																																																																																																																																																									
HSi (mm)	1006.05																																																																																																																																																																																																																																									
Nº de mes con que inicia HSi;1,2,3...12?	1																																																																																																																																																																																																																																									
Lluvia retenida [0.01%] : Bosques=0.2, otros=0.1	0.12																																																																																																																																																																																																																																									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="12">Mes</th> </tr> <tr> <th>Concepto</th> <th>Oct</th> <th>Nov</th> <th>Dic</th> <th>Ene</th> <th>Feb</th> <th>Mar</th> <th>Abr</th> <th>May</th> <th>Jun</th> <th>Jul</th> <th>Ago</th> <th>Sep</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P (mm)</td> <td>432.87</td> <td>250.61</td> <td>82.73</td> <td>42.42</td> <td>40.37</td> <td>159.05</td> <td>330.55</td> <td>500.98</td> <td>630.49</td> <td>693.24</td> <td>677.42</td> <td>585.22</td> <td>4425.95</td> </tr> <tr> <td>Ret [mm]</td> <td>51.94</td> <td>30.07</td> <td>9.93</td> <td>5.09</td> <td>5.00</td> <td>19.09</td> <td>39.67</td> <td>60.12</td> <td>75.66</td> <td>83.19</td> <td>81.29</td> <td>70.23</td> <td>531.27</td> </tr> <tr> <td>Pi (mm)</td> <td>175.22</td> <td>101.45</td> <td>33.49</td> <td>17.17</td> <td>16.27</td> <td>64.38</td> <td>133.81</td> <td>202.80</td> <td>255.22</td> <td>280.63</td> <td>274.22</td> <td>236.90</td> <td>1791.55</td> </tr> <tr> <td>ESC (mm)</td> <td>205.70</td> <td>119.09</td> <td>39.31</td> <td>20.16</td> <td>19.10</td> <td>75.58</td> <td>157.08</td> <td>238.07</td> <td>299.61</td> <td>329.43</td> <td>321.91</td> <td>278.09</td> <td>2103.13</td> </tr> <tr> <td>ETP (mm)</td> <td>97.94</td> <td>81.24</td> <td>77.26</td> <td>79.24</td> <td>82.25</td> <td>105.86</td> <td>114.58</td> <td>117.06</td> <td>115.35</td> <td>117.76</td> <td>116.07</td> <td>105.56</td> <td>1210.18</td> </tr> <tr> <td>HSi (mm)</td> <td>1006.05</td> <td>1006.05</td> <td>1006.05</td> <td>966.57</td> <td>916.53</td> <td>872.86</td> <td>861.66</td> <td>900.21</td> <td>988.94</td> <td>1006.05</td> <td>1006.05</td> <td>1006.05</td> <td></td> </tr> <tr> <td>C1</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>0.94</td> <td>0.81</td> <td>0.83</td> <td>0.97</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>C2</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>0.89</td> <td>0.75</td> <td>0.64</td> <td>0.60</td> <td>0.69</td> <td>0.95</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>HD (mm)</td> <td>568.52</td> <td>494.75</td> <td>426.79</td> <td>370.99</td> <td>320.05</td> <td>324.50</td> <td>382.72</td> <td>490.26</td> <td>631.41</td> <td>673.93</td> <td>667.52</td> <td>630.20</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ETR (mm)</td> <td>97.94</td> <td>81.24</td> <td>72.96</td> <td>67.22</td> <td>59.93</td> <td>75.59</td> <td>95.25</td> <td>114.07</td> <td>115.35</td> <td>117.76</td> <td>116.07</td> <td>105.56</td> <td>1118.95</td> </tr> <tr> <td>HSf (mm)</td> <td>1006.05</td> <td>1006.05</td> <td>966.57</td> <td>916.53</td> <td>872.86</td> <td>861.66</td> <td>900.21</td> <td>988.94</td> <td>1006.05</td> <td>1006.05</td> <td>1006.05</td> <td>1006.05</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DCC (mm)</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>39.48</td> <td>89.52</td> <td>133.19</td> <td>144.39</td> <td>105.84</td> <td>17.11</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rp (mm)</td> <td>77.28</td> <td>20.21</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>74.60</td> <td>139.87</td> <td>162.87</td> <td>158.15</td> <td>131.33</td> <td>764.31</td> </tr> <tr> <td>NR (mm)</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>43.78</td> <td>101.55</td> <td>155.50</td> <td>174.66</td> <td>125.16</td> <td>20.10</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>620.75</td> </tr> </tbody> </table>												Mes												Concepto	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total	P (mm)	432.87	250.61	82.73	42.42	40.37	159.05	330.55	500.98	630.49	693.24	677.42	585.22	4425.95	Ret [mm]	51.94	30.07	9.93	5.09	5.00	19.09	39.67	60.12	75.66	83.19	81.29	70.23	531.27	Pi (mm)	175.22	101.45	33.49	17.17	16.27	64.38	133.81	202.80	255.22	280.63	274.22	236.90	1791.55	ESC (mm)	205.70	119.09	39.31	20.16	19.10	75.58	157.08	238.07	299.61	329.43	321.91	278.09	2103.13	ETP (mm)	97.94	81.24	77.26	79.24	82.25	105.86	114.58	117.06	115.35	117.76	116.07	105.56	1210.18	HSi (mm)	1006.05	1006.05	1006.05	966.57	916.53	872.86	861.66	900.21	988.94	1006.05	1006.05	1006.05		C1	1.00	1.00	1.00	0.94	0.81	0.83	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		C2	1.00	1.00	0.89	0.75	0.64	0.60	0.69	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00		HD (mm)	568.52	494.75	426.79	370.99	320.05	324.50	382.72	490.26	631.41	673.93	667.52	630.20		ETR (mm)	97.94	81.24	72.96	67.22	59.93	75.59	95.25	114.07	115.35	117.76	116.07	105.56	1118.95	HSf (mm)	1006.05	1006.05	966.57	916.53	872.86	861.66	900.21	988.94	1006.05	1006.05	1006.05	1006.05		DCC (mm)	0.00	0.00	39.48	89.52	133.19	144.39	105.84	17.11	0.00	0.00	0.00	0.00		Rp (mm)	77.28	20.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	74.60	139.87	162.87	158.15	131.33	764.31	NR (mm)	0.00	0.00	43.78	101.55	155.50	174.66	125.16	20.10	0.00	0.00	0.00	0.00	620.75
Mes																																																																																																																																																																																																																																										
Concepto	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total																																																																																																																																																																																																																													
P (mm)	432.87	250.61	82.73	42.42	40.37	159.05	330.55	500.98	630.49	693.24	677.42	585.22	4425.95																																																																																																																																																																																																																													
Ret [mm]	51.94	30.07	9.93	5.09	5.00	19.09	39.67	60.12	75.66	83.19	81.29	70.23	531.27																																																																																																																																																																																																																													
Pi (mm)	175.22	101.45	33.49	17.17	16.27	64.38	133.81	202.80	255.22	280.63	274.22	236.90	1791.55																																																																																																																																																																																																																													
ESC (mm)	205.70	119.09	39.31	20.16	19.10	75.58	157.08	238.07	299.61	329.43	321.91	278.09	2103.13																																																																																																																																																																																																																													
ETP (mm)	97.94	81.24	77.26	79.24	82.25	105.86	114.58	117.06	115.35	117.76	116.07	105.56	1210.18																																																																																																																																																																																																																													
HSi (mm)	1006.05	1006.05	1006.05	966.57	916.53	872.86	861.66	900.21	988.94	1006.05	1006.05	1006.05																																																																																																																																																																																																																														
C1	1.00	1.00	1.00	0.94	0.81	0.83	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00																																																																																																																																																																																																																														
C2	1.00	1.00	0.89	0.75	0.64	0.60	0.69	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00																																																																																																																																																																																																																														
HD (mm)	568.52	494.75	426.79	370.99	320.05	324.50	382.72	490.26	631.41	673.93	667.52	630.20																																																																																																																																																																																																																														
ETR (mm)	97.94	81.24	72.96	67.22	59.93	75.59	95.25	114.07	115.35	117.76	116.07	105.56	1118.95																																																																																																																																																																																																																													
HSf (mm)	1006.05	1006.05	966.57	916.53	872.86	861.66	900.21	988.94	1006.05	1006.05	1006.05	1006.05																																																																																																																																																																																																																														
DCC (mm)	0.00	0.00	39.48	89.52	133.19	144.39	105.84	17.11	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																														
Rp (mm)	77.28	20.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	74.60	139.87	162.87	158.15	131.33	764.31																																																																																																																																																																																																																													
NR (mm)	0.00	0.00	43.78	101.55	155.50	174.66	125.16	20.10	0.00	0.00	0.00	0.00	620.75																																																																																																																																																																																																																													

Cuadro 60A: Hoja de cálculo de balance hídrico para la unidad E

BALANCE HÍDRICO DE SUELOS DE FORMA MENSUAL													
ZONA DE ESTUDIO: CERRO WOWI, SAN MATEO IXTATÁN, HUEHUETENANGO.													
Unidad:	E												
Serie de suelo:	Toquiá												
Unidad geológica:	Tierras altas sedimentarias												
Uso actual de la tierra:	Bosque de coníferas												
Estación climática:	San Pedro Soloma												
Textura de Suelo:	Franco arcillosa												
Simbología													
fc: Capacidad de Infiltración.	P: Precipitación Media Mensual.												
I: Infiltración.	Pi: Precipitación que infiltra.												
CC: Capacidad de Campo.	ESC: Escorrentía Superficial												
PM: Punto de Marchitez.	ETP: Evapotranspiración Potencial.												
PR: Profundidad de Raíces.	ETR: Evapotranspiración Real.												
(CC-PM): Rango de Agua Disponible.	HSi: Humedad de Suelo Inicial.												
DS: Densidad de Suelo.	HD: Humedad Disponible												
C1: Factor de ETP, por cierre de estomas, antes que ocurra ETR	HSf: Humedad de Suelo Final.												
C2: Factor de ETP, por cierre de estomas, después que ocurre ETR	DCC: Déficit de Capacidad de Campo.												
Kp: Factor por pendiente	Rp: Recarga Potencial												
Kv: Factor por vegetación	NR: Necesidad de Riego.												
Kfc: Factor estimado con base a la prueba de infiltración	Ret: Retención de Iluvia												
fc [mm/d]	651.24												
Kp [0.01%]	0.06												
Kv [0.01%]	0.20												
Kfc [0.01%]	0.20												
I [0.01%]	0.46												
DS (g/cm ³):	1.14												
PR (mm)	2500												
HSi (mm)	1006.05												
Nº de mes con que inicia HSi;1,2,3...12?	1												
Lluvia retenida [0.01%] : Bosques=0.2, otros=0.1	0.20												
Concepto	Mes												Total
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	
P (mm)	418.68	242.40	80.02	41.03	39.05	153.84	319.71	484.56	609.83	670.53	655.22	566.04	4280.91
Ret [mm]	83.74	48.48	16.00	8.21	7.81	30.77	63.94	96.91	121.97	134.11	131.04	113.21	856.18
Pi (mm)	154.07	89.20	29.45	15.10	14.37	56.61	117.65	178.32	224.42	246.75	241.12	208.30	1575.37
ESC (mm)	180.87	104.72	34.57	17.72	16.87	66.46	138.12	209.33	263.45	289.67	283.05	244.53	1849.35
ETP (mm)	97.45	81.10	77.26	79.40	82.76	106.29	115.02	117.03	115.21	117.50	115.43	105.17	1209.62
HSi (mm)	1006.05	1006.05	1006.05	962.93	911.73	867.10	851.03	879.81	950.77	1006.05	1006.05	1006.05	
C1	1.00	1.00	1.00	0.93	0.80	0.79	0.91	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
C2	1.00	1.00	0.88	0.74	0.63	0.58	0.64	0.83	1.00	1.00	1.00	1.00	
HD (mm)	547.37	482.50	422.75	365.28	313.35	310.97	355.94	445.38	562.44	640.05	634.42	601.60	
ETR (mm)	97.45	81.10	72.57	66.30	59.00	72.68	88.87	107.36	115.21	117.50	115.43	105.17	1098.65
HSf (mm)	1006.05	1006.05	962.93	911.73	867.10	851.03	879.81	950.77	1006.05	1006.05	1006.05	1006.05	
DCC (mm)	0.00	0.00	43.12	94.32	138.95	155.02	126.24	55.28	0.00	0.00	0.00	0.00	
Rp (mm)	56.62	8.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	41.93	109.21	129.25	125.69	103.13	573.94
NR (mm)	0.00	0.00	47.82	107.42	162.71	188.62	152.38	64.94	0.00	0.00	0.00	0.00	723.90

Cuadro 61A: Hoja de cálculo de balance hídrico para la unidad F

BALANCE HÍDRICO DE SUELOS DE FORMA MENSUAL													
ZONA DE ESTUDIO: CERRO WOWI, SAN MATEO IXTATÁN, HUEHUETENANGO.													
Unidad:	F												
Serie de suelo:	Toquiá												
Unidad geológica:	Tierras altas sedimentarias												
Uso actual de la tierra:	Bosque Mixto												
Estación climática:	San Pedro Soloma												
Textura de Suelo:	Franco arcillosa												
Simbología													
fc: Capacidad de Infiltración.							P: Precipitación Media Mensual.						
I: Infiltración.							Pi: Precipitación que infiltra.						
CC: Capacidad de Campo.							ESC: Escorrentía Superficial						
PM: Punto de Marchitez.							ETP: Evapotranspiración Potencial.						
PR: Profundidad de Raíces.							ETR: Evapotranspiración Real.						
(CC-PM): Rango de Agua Disponible.							HSi: Humedad de Suelo Inicial.						
DS: Densidad de Suelo.							HD: Humedad Disponible						
C1: Factor de ETP, por cierre de estomas, antes que ocurra ETR							HSf: Humedad de Suelo Final.						
C2: Factor de ETP, por cierre de estomas, después que ocurre ETR							DCC: Déficit de Capacidad de Campo.						
Kp: Factor por pendiente							Rp: Recarga Potencial						
Kv: Factor por vegetación							NR: Necesidad de Riego.						
Kfc: Factor estimado con base a la prueba de infiltración							Ret: Retención de Lluvia						
fc [mm/d]	651.24												
Kp [0.01%]	0.06												
Kv [0.01%]	0.20												
Kfc [0.01%]	0.20												
I [0.01%]	0.46												
DS (g/cm ³):	1.14												
PR (mm)	2500												
HSi (mm)	1006.05												
Nº de mes con que inicia HSi;1,2,3...12?	1												
Lluvia retenida [0.01%] : Bosques=0.2, otros=0.1	0.12												
Concepto	Mes												Total
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	
P (mm)	338.95	196.24	64.78	33.21	31.61	124.54	258.83	392.29	493.71	542.84	530.45	458.25	3465.73
Ret [mm]	40.67	23.55	7.77	5.00	5.00	14.95	31.06	47.08	59.24	65.14	63.65	54.99	418.11
Pi (mm)	137.21	79.44	26.22	12.98	12.24	50.42	104.78	158.80	199.85	219.74	214.73	185.50	1401.91
ESC (mm)	161.07	93.25	30.78	15.24	14.37	59.18	123.00	186.42	234.61	257.96	252.07	217.76	1645.71
ETP (mm)	97.82	81.21	77.26	79.29	82.39	105.96	114.68	117.06	115.32	117.68	115.89	105.46	1210.03
HSi (mm)	1006.05	1006.05	1004.46	958.59	906.52	861.37	842.08	863.64	920.36	1005.06	1006.05	1006.05	
C1	1.00	1.00	1.00	0.91	0.78	0.76	0.85	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
C2	1.00	1.00	0.87	0.73	0.62	0.56	0.60	0.74	1.00	1.00	1.00	1.00	
HD (mm)	530.51	472.74	417.93	358.82	306.01	299.04	334.10	409.69	507.46	612.06	608.03	578.80	
ETR (mm)	97.82	81.03	72.09	65.05	57.39	69.71	83.22	102.08	115.15	117.68	115.89	105.46	1082.58
HSf (mm)	1006.05	1004.46	958.59	906.52	861.37	842.08	863.64	920.36	1005.06	1006.05	1006.05	1006.05	
DCC (mm)	0.00	1.59	47.46	99.53	144.68	163.97	142.41	85.69	0.99	0.00	0.00	0.00	
Rp (mm)	39.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.47	84.54	102.06	98.83	80.04	421.33
NR (mm)	0.00	1.77	52.63	113.77	169.67	200.22	173.88	100.67	1.16	0.00	0.00	0.00	813.77

Cuadro 62A: Hoja de cálculo de balance hídrico para la unidad G

BALANCE HÍDRICO DE SUELOS DE FORMA MENSUAL													
ZONA DE ESTUDIO: CERRO WOWI, SAN MATEO IXTATÁN, HUEHUETENANGO.													
Unidad:	G												
Serie de suelo:	Toquiá												
Unidad geológica:	Tierras altas sedimentarias												
Uso actual de la tierra:	Bosque Mixto												
Estación climática:	San Pedro Soloma												
Textura de Suelo:	Franco arenoso												
Simbología													
fc: Capacidad de Infiltración.							P: Precipitación Media Mensual.						
I: Infiltración.							Pi: Precipitación que infiltra.						
CC: Capacidad de Campo.							ESC: Escorrentía Superficial						
PM: Punto de Marchitez.							ETP: Evapotranspiración Potencial.						
PR: Profundidad de Raíces.							ETR: Evapotranspiración Real.						
(CC-PM): Rango de Agua Disponible.							HSi: Humedad de Suelo Inicial.						
DS: Densidad de Suelo.							HD: Humedad Disponible						
C1: Factor de ETP, por cierre de estomas, antes que ocurra ETR							HSf: Humedad de Suelo Final.						
C2: Factor de ETP, por cierre de estomas, después que ocurre ETR							DCC: Déficit de Capacidad de Campo.						
Kp: Factor por pendiente							Rp: Recarga Potencial						
Kv: Factor por vegetación							NR: Necesidad de Riego.						
Kfc: Factor estimado con base a la prueba de infiltración							Ret: Retención de lluvia						
fc [mm/d]	651.24												
Kp [0.01%]	0.06												
Kv [0.01%]	0.20						Por peso						
Kfc [0.01%]	0.20						(%) (mm)						
I [0.01%]	0.46						CC 35.30 1006.05						
DS (g/cm ³):	1.14						PM 21.50 612.75						
PR (mm)	2500						(CC-PM) 13.80 393.30						
HSi (mm)	1006.05												
Nº de mes con que inicia HSi;1,2,3...12?	1												
Lluvia retenida [0.01%] : Bosques=0.2, otros=0.1	0.12												
	Mes												Total
Concepto	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	
P (mm)	358.62	207.63	68.54	35.14	33.45	131.77	273.85	415.06	522.35	574.34	561.23	484.84	3666.84
Ret [mm]	43.03	24.92	8.22	5.00	5.00	15.81	32.86	49.81	62.68	68.92	67.35	58.18	441.79
Pi (mm)	145.17	84.05	27.74	13.87	13.09	53.34	110.86	168.01	211.45	232.49	227.19	196.26	1483.52
ESC (mm)	170.42	98.67	32.57	16.28	15.36	62.62	130.14	197.23	248.22	272.93	266.70	230.40	1741.53
ETP (mm)	97.91	81.24	77.26	79.27	82.31	105.89	114.61	117.06	115.35	117.72	116.00	105.53	1210.16
HSi (mm)	1006.05	1006.05	1006.05	961.39	909.56	864.58	846.82	871.80	935.15	1006.05	1006.05	1006.05	
C1	1.00	1.00	1.00	0.92	0.79	0.78	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
C2	1.00	1.00	0.87	0.74	0.62	0.57	0.62	0.79	1.00	1.00	1.00	1.00	
HD (mm)	538.47	477.35	421.04	362.51	309.90	305.17	344.92	427.07	533.85	625.79	620.49	589.56	
ETR (mm)	97.91	81.24	72.40	65.70	58.07	71.10	85.87	104.67	115.35	117.72	116.00	105.53	1091.56
HSf (mm)	1006.05	1006.05	961.39	909.56	864.58	846.82	871.80	935.15	1006.05	1006.05	1006.05	1006.05	
DCC (mm)	0.00	0.00	44.66	96.49	141.47	159.23	134.25	70.90	0.00	0.00	0.00	0.00	
Rp (mm)	47.26	2.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.52	96.10	114.77	111.19	90.73	491.38
NR (mm)	0.00	0.00	49.52	110.06	165.71	194.02	162.99	83.29	0.00	0.00	0.00	0.00	765.59

