

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
ÁREA INTEGRADA



**TRABAJO DE GRADUACION REALIZADO EN LOS MUNICIPIOS DE
PATZICÍA, ZARAGOZA Y ACATENANGO DEL DEPARTAMENTO DE
CHIMALTENANGO**

BETZY EUGENIA HERNÁNDEZ SANDOVAL

Guatemala, noviembre de 2,006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

AREA INTEGRADA

**TRABAJO DE GRADUACIÓN REALIZADO EN LOS MUNICIPIOS DE
PATZICÍA, ZARAGOZA Y ACATENANGO DEL DEPARTAMENTO DE
CHIMALTENANGO**

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

POR

BETZY EUGENIA HERNÁNDEZ SANDOVAL

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

EN

RECURSOS NATURALES RENOVABLES

**EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADA**

Guatemala, noviembre de 2,006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR

Lic. CARLOS ESTUARDO GÁLVEZ BARRIOS

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Dr. ARIEL ABDERRAMÁN ORTÍZ LÓPEZ
SECRETARIO	Ing. Agr. PEDRO PELÁEZ REYES
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. ALFREDO ITZEP MANUEL
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. WALTER ARNOLDO REYES SANABRIA
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. DANILO ERNESTO DARDÓN ÁVILA
VOCAL CUARTO	Br. DOUGLAS ANTONIO CASTILLO ÁLVAREZ
VOCAL QUINTO	P. Agr. JOSÉ MAURICIO FRANCO ROSALES

Guatemala, noviembre de 2,006

Guatemala, noviembre de 2,006

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 en los municipios de Patzicía y Zaragoza del departamento de Chimaltenango, como requisito previo a optar al título de Ingeniera Agrónoma en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciada.

Esperando que el presente trabajo cumpla con los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme,

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Betzy Eugenia Hernández Sandoval

ACTO QUE DEDICO

A:

MI DIOS, todo lo puedo en cristo que me fortalece

MI PADRE FREDY ROLANDO HERNÁNDEZ OLA, a quien debo mi formación y de quien me siento orgullosa, por que me enseñó a amar la naturaleza

MI MADRE ELIDA BETZAIDA SANDOVAL FIGUEROA, por motivarme y guiarme en todo momento y por su ejemplo de fortaleza y perseverancia

MIS HERMANOS ANA PATRICIA Y FREDY ROLANDO, quienes me dan alegría y de quienes me siento orgullosa

MI ABUELITA ELIDA FIGUEROA DE SANDOVAL, porque me enseñó que el amor se demuestra y se expresa en vida

MI ABUELITA FELIPA OLA VIUDA DE HERNÁNDEZ, por sus cuidados y por su amor

MIS ABUELITOS ARNULFO SANDOVAL Y PABLO HERNÁNDEZ, por su legado de fortaleza y amor

MI SOBRINITA ANDREA HERNÁNDEZ, por la felicidad que ha traído a nuestra familia

MIS TIOS, PRIMOS Y FAMILIARES EN GENERAL, por que son importantes en mi vida y por los momentos compartidos

MI GUATEMALA, patria que amo y a la que pertenezco

MIS AMIGOS, por su ánimo y cariño para seguir adelante

MIS COMPAÑEROS, por compartir la ardua jornada de la vida estudiantil

MIS CATEDRATICOS UNIVERSITARIOS, por todos los conocimientos generosamente compartidos

TESIS QUE DEDICO

A:

TODOS MIS MAESTROS, por sus enseñanzas en el proceso de mi formación

MIS ASESORES Y EVALUADORES Dr. Ariel Ortiz, Ing. Agr. Mario Alberto Méndez, Ing. Agr. Hermógenes Castillo, Dr. Silvel Elías Gramajo, Inga. Agr. Mirna Ayala Lemus, Ing. Agr. Melvin Navarro.

LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA por enseñarme que la sabiduría sólo tiene valor, si contribuye al mejoramiento de la vida.

LA FACULTAD DE AGRONOMIA por que me inspiró el deseo de superarme

AGRADECIMIENTO

Mi mas profundo agradecimiento a las personas que me asesoraron para el desarrollo del presente documento; Dr. Ariel Ortiz (Actual decano de la FAUSAC), Ing. Agr. Mario Alberto Méndez, Ing. Agr. Hermógenes Castillo, Dr. Silvel Elías Gramajo, Inga. Agr. Mirna Ayala Lemus.

A la institución financiante, Programa Piloto de Apoyos Forestales Directos (PPAFD / PARPA / MAGA), especialmente al Ing. Francisco López y al Ing. Melvin Navarro.

Y a todas las personas que me apoyaron en el proceso de mi Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), especialmente al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y Municipalidades de Patzicía, Zaragoza, San Andrés Itzapa, Acatenango y Tecpán, al Centro de Salud del municipio de Patzicía principalmente al Inspector de Saneamiento y Ambiente José Concepción Simón.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS.....	iv
ÍNDICE DE CUADROS.....	vi
RESUMEN.....	vii
CAPÍTULO I	1
1.1. Presentación	2
1.2. Marco referencial.....	3
1.2.1 La Montaña El Socó.....	3
1.2.2 Patzicía	4
1.2.3 Zaragoza	8
1.3 Objetivos	11
1.4 Metodología	12
1.4.1 1ra. Fase de Gabinete:.....	12
1.4.2 1ra. Fase de Campo:.....	12
1.4.3 2da. Fase de Gabinete:.....	13
1.5 Resultados	14
1.5.1 Resultados del municipio de Patzicía.....	14
1.5.2 Resultados del municipio de Zaragoza	25
1.5.3 Análisis de causas y efectos del deterioro del bosque y el agua en Patzicía y Zaragoza.....	32
1.5.4 Identificar y priorizar la problemática existente	33
1.6 Conclusiones.....	35
1.7 Recomendaciones.....	36
1.8 Bibliografía	37
ANEXO	39
CAPÍTULO II	40
2.1 Presentación	41
2.2 Marco Conceptual	43
2.2.1 El agua en Guatemala.....	43
2.2.2 Formas en que la sociedad afecta la distribución y calidad del recurso hídrico	44
2.2.3 Zonas de recarga hídrica	45
2.2.4 Papel del bosque en el ciclo hidrológico	45
2.2.5 Conservación de los recursos naturales	46
2.2.6 Valoración ambiental y su importancia.....	46

2.2.7	Diferencia de bienes ambientales y servicios ambientales	47
2.2.8	Valoración de activos naturales	47
2.2.9	Método de valoración basada en mercados hipotético	48
2.2.10	Ventajas del método de valoración contingente.....	50
2.2.11	Desventajas del método de valoración contingente.....	50
2.2.12	Estructura de las encuestas de valoración Contingente	50
2.2.13	Disposición de pagar por un bien o servicio ambiental	51
2.2.14	Estudios donde se han utilizado la valoración económica de servicios ambientales para la implementación de Pago por Servicios Ambientales (PSA) o Compensación por Servicios Ambientales (CSA)	52
2.3	OBJETIVOS	54
2.4	Metodología	55
2.4.1	Universo de trabajo.....	55
2.4.2	Elaboración de la boleta	55
2.4.3	Validación de la boleta	55
2.4.4	Arreglos de la boleta.....	55
2.4.5	Entrevistas	56
2.4.6	Tamaño de muestra.....	56
2.4.7	Ámbito de análisis de resultados	62
2.5	Resultados	64
2.5.1	Aspectos socioeconómicos.....	64
2.5.2	Servicio de agua	68
2.5.3	Percepción de la población con relación al servicio de agua.....	71
2.5.4	Conocimiento de la problemática ambiental relativa al uso del recurso agua.....	73
2.5.5	Voluntad de pago para mejorar la calidad del servicio de agua.....	76
2.6	Conclusiones	85
2.7	Recomendaciones	86
2.8	Bibliografía	87
ANEXOS		89
CAPÍTULO III		97
3.1	Presentación	98
3.2	Implementación de educación ambiental en el municipio de Patzicía	99
3.2.1	Objetivos.....	99
3.2.2	Metodología	99
3.2.3	Resultados.....	100

3.2.4	Evaluación.....	100
3.3	Apoyo técnico al Manejo de Viveros Forestales.....	100
3.3.1	Objetivos	100
3.3.2	Metodología	101
3.3.3	Resultados	102
3.3.4	Evaluación.....	102
3.4	Proyectos de reforestación y manejo de plantaciones forestales.....	103
3.4.1	Objetivos	103
3.4.2	Metodología	103
3.4.3	Resultados	103
3.4.4	Evaluación.....	104
3.5	Elaboración del inventario y plan de manejo para la plantación forestal, astillero municipal de Zaragoza.....	104
3.5.1	Objetivos	104
3.5.2	Metodología	104
3.5.3	Resultados	105
3.5.4	Evaluación.....	105
3.6	Evaluación de fuentes de agua de uso domiciliar para el casco urbano, la aldea Paut y el caserío Santa María Cerro Alto en el municipio de Patzicía	106
3.6.1	Marco Conceptual	106
3.6.2	Objetivos	108
3.6.3	Metodología	109
3.6.4	Resultados	110
3.6.5	Conclusiones.....	111
3.6.6	Recomendaciones.....	112
3.7	Bibliografía	113
ANEXOS	114

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 A. resultados de análisis de agua para el municipio de Patzicía	39
Figura 2. Distribución por género de los entrevistados	65
Figura 3. Distribución por edades de los entrevistados en el área de estudio	65
Figura 4. Nivel académico por género del entrevistado	66
Figura 5. Ocupación por género	68
Figura 6. Tipos de fuentes de abastecimiento de agua para uso domiciliario	69
Figura 7. Proveedores de servicio de agua para el área urbana	69
Figura 8. Días de la semana con agua comparada con el tipo de fuente de abastecimiento	70
Figura 9. Horas al día con servicio de agua entubada	71
Figura 10. Respuestas de los entrevistados con relación a “si sufre” o “no sufre” sus necesidades de abastecimiento de agua comparado con el tipo de servicio.....	72
Figura 11. Percepción de la población en cuanto a la disminución del agua, por género.....	74
Figura 12. Calificación a la calidad del agua en cuanto a su pureza, por tipo de fuente de abastecimiento	75
Figura 13. Voluntad de pago para aportar una cantidad adicional sobre la cuota actual para el mejoramiento del servicio de agua domiciliario, comparado con el género del entrevistado	77
Figura 14. Voluntad de pago en el área urbana para la conservación del bosque del astillero municipal	81
Figura 15. Voluntad de pago para la conservación del bosque del astillero municipal, comparado con el género	82
Figura 16. Razones por las que los entrevistados del área urbana, no están dispuestos a colaborar para crear un fondo para la conservación del bosque del astillero municipal.....	83
Figura 17. Razones por las que los entrevistados del área rural, no están dispuestos a colaborar para un fondo de conservación del bosque del astillero municipal	84
Figura 18 A. Ubicación de las cuatro zonas en el casco urbano de Patzicía	89
Figura 19 A. Ubicación del área de estudio.	90
Figura 20 A. Mapa del área en conservación del astillero municipal el Socó, en Patzicía.....	91
Figura 21 A. Montaña el Socó.....	94
Figura 22 A. Nacimiento Balanyá/ Patzicía	94
Figura 23 A. Deforestación del astillero municipal Patzicía, en la Montaña el Socó	95
Figura 24 A. Panorama de la Montaña Balan juyu, vista desde la aldea Pautit, municipio de Patzicía.....	95
Figura 25 A. Tanque de Captación de agua Xemprino.	96
Figura 26 A. Contaminación del sistema de agua de Xemprino, casco urbano del municipio de Patzicía.....	96
Figura 27 A.. Nacimiento Quemado	114
Figura 28 A.. Nacimiento Quequesque	114

Figura 29 A.. Nacimiento Naranja	114
Figura 30 A.. Nacimiento Cascoy	114
Figura 31 A. Árbol del problema de contaminación del agua, causas y efectos	116
Figura 32 A. Vivero forestal en la escuela de Paut, Patzicía	117
Figura 33 A. Plántulas de <i>Pinus psoldostrobus</i> en el vivero forestal, de mujeres Kot'zij Juyu', Santa María Cerro Alto, Patzicia	117
Figura 34 A. Vivero forestal comunal, Santa María Cerro Alto, Patzicía	117
Figura 35 A. Grupo de mujeres de Kot'zij Juyu',	117
Figura 36 A. Medición de alturas de árboles en el bosque del astillero municipal de Zaragoza	118
Figura 37 A. Extracción de leña del bosque del astillero municipal de Zaragoza	118

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Características generales del municipio de Patzicía	5
Cuadro 2. Características generales del municipio de Zaragoza	8
Cuadro 3. Descripción de las herramientas utilizadas para el DRP	13
Cuadro 4. Especies vegetales predominantes según abundancia, en el área boscosa:	16
Cuadro 5. Flora del astillero municipal de Patzicía	18
Cuadro 6. Tipos de servicio de agua, municipio de Patzicía.....	19
Cuadro 7. Resultados del análisis de agua, realizado a nacimientos y tanques de distribución, en Patzicía, en mayo del 2,005.....	20
Cuadro 8. Estratificación de casos de diarrea en niños menores de cinco años.	21
Cuadro 9. FODA de Patzicía.....	21
Cuadro 10. Especies vegetales, en el área boscosa y su categoría de uso:	26
Cuadro 11. Hogares por tipo de servicio de agua, de los principales usuarios del recurso hídrico	28
Cuadro 12. Datos de análisis bacteriológicos de los sistemas de agua, para el municipio de Zaragoza, mayo 2,005.....	28
Cuadro 13. FODA del municipio de Zaragoza	29
Cuadro 14. Efectos y causas del deterioro de los bosques, del suelo y el agua.....	33
Cuadro 15. Matriz de Priorización	34
Cuadro 16. Descripción y uso recomendados para el método de Valoración Contingente.....	49
Cuadro 17. Nivel educativo de acuerdo al género en el área de estudio	67
Cuadro 18. Comparación de respuestas de los entrevistados que cuentan con servicio de agua con relación a “si suple” o “no suple” sus necesidades.....	72
Cuadro 19. Cuota adicional para el mejoramiento en cuanto a la calidad del servicio de agua por ubicación del entrevistado	77
Cuadro 20. Resumen de porcentajes de entrevistados con voluntad de pago para la conservación del bosque del astillero municipal el Socó, de acuerdo a la ubicación del entrevistado	78
Cuadro 21. Voluntad de pago para contribuir con la conservación de la recarga hídrica en la montaña el Socó por ubicación del entrevistado	79
Cuadro 22. Voluntad de pago en jornales en el área rural.....	80
Cuadro 23. Resultado de análisis de agua	110
Cuadro 24 A. Coordenadas UTM de las fuentes de agua localizadas en el astillero municipal de Zaragoza.....	115

TRABAJO DE GRADUACIÓN REALIZADO EN LOS MUNICIPIOS DE PATZICÍA, ZARAGOZA, DEL DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO

RESUMEN

El presente documento constituye la síntesis de las actividades del Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía, realizadas durante el período comprendido del mes de abril 2,005 al mes de mayo 2,006. El trabajo se concentró principalmente en el estudio y apoyo a las actividades de conservación de las zonas de recarga hídrica de la Montaña El Socó, en los municipios de Patzicía y Zaragoza, departamento de Chimaltenango, para lo cual se contó con el apoyo del Programa Piloto de Apoyos Forestales Directos PPAFD / PARPA / MAGA, Región Altiplano Central. RAC.

Inicialmente se realizó un diagnóstico para conocer la relación del bosque con las comunidades contiguas a la montaña el Socó, en el cual se analizaron las actividades a las cuales se dedica la población y la forma en que éstas influyen en la conservación de los bosques. Se consideró importante conocer el beneficio que obtienen los pobladores por la conservación de los bosques, principalmente en el suministro y calidad del agua. Se obtuvo información, con el propósito de conocer la situación y la percepción de los diferentes actores sociales sobre los recursos naturales. Como resultado del diagnóstico, se identificaron y se priorizaron los principales problemas, por daños al ambiente y por el grado en que afectan a la población, entre ellos: la deforestación, la escasez de agua, la pérdida de la biodiversidad y la contaminación por desechos sólidos. En los últimos diez años la montaña ha perdido más de la mitad de su cobertura boscosa y en consecuencia, la recarga hídrica ya no es suficiente para alimentar los nacimientos y manantiales que abastecen a los pobladores con agua para usos domésticos.

Los bosques generan beneficios directos e indirectos, para el ser humano y de éstos solo los bienes directos (madera, etc.) son reconocidos y tienen un valor expresado en dinero. Sin embargo, los bosques también generan beneficios indirectos tales como: mantener la cantidad y calidad de agua a lo largo del año, mantener la productividad del suelo, contribuir a la conservación de la biodiversidad y reducir la ocurrencia de desastres. Estos beneficios son muy difíciles de valorar, ya que en la mayoría de los casos no son

considerados importantes porque siempre han estado allí, y porque además es muy difícil su cuantificación. ¿Pero qué sucedería si se pensara en los costos generados por el deterioro ambiental, que al final termina pagando la sociedad?.

Considerando lo anterior, este trabajo se enfocó en la evaluación de una situación hipotética o contingente, en donde se le pidió a la población valorar el precio que estarían dispuestos a pagar para mantener la función de recarga hídrica de los bosques en la montaña el Socó. Para ello se realizó una encuesta a los hogares del casco urbano, la aldea Pautit y el caserío de Santa María Cerro Alto del municipio de Patzicía, ya que son los beneficiados directos de las fuentes de agua que provienen de la montaña.

Como resultado se obtuvo que el 66.27% de la población manifestó una voluntad de pago consistente en el suministro de jornales y dinero para la conservación del bosque del astillero municipal.

Del 60% de la población que es abastecida con agua entubada, el 52% manifestó estar dispuesto a aportar una cuota adicional de cuatro quetzales (Q4.00), para el mejoramiento de la calidad del agua con fines domésticos y recibirla por períodos más prolongados.

En el caso de los servicios realizados durante el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), éstos surgieron como respuesta a los problemas priorizados e identificados en el diagnóstico, y consistieron en: la implementación de actividades de educación ambiental, el apoyo técnico al manejo de viveros forestales, el apoyo a proyectos de reforestación y manejo de plantaciones forestales, la elaboración de un inventario y plan de manejo para el bosque del astillero municipal de Zaragoza, y la evaluación de fuentes de agua de uso domiciliar.

CAPÍTULO I

DIAGNÓSTICO DE LAS RELACIONES BOSQUE – COMUNIDAD EN LA MONTAÑA EL SOCÓ, PATZICÍA Y ZARAGOZA, CHIMALTENANGO

1.1. Presentación

El presente diagnóstico tiene como finalidad conocer la relación del bosque en los astilleros municipales en la montaña el Socó, de los municipios de Patzicía y Zaragoza y la forma en que influyen las comunidades.

La montaña el Socó, es un importante accidente orográfico que se encuentra sobre la divisoria continental de aguas, cuyos afluentes fluyen hacia las vertientes del Atlántico (Pixcayá - Motagua) y Pacífico (Coyolate y Guacalate - Achiguate). Es la zona de recarga hídrica de casi la totalidad de nacimientos que abastecen de agua, a los municipios San Andrés Itzapa, Acatenango, Zaragoza, Patzicía y Chimaltenango. En los municipios de Patzicía y Zaragoza, el 95% de la población, es abastecida con agua para usos domésticos de los manantiales y nacimientos de la montaña (8).

Las actividades humanas influyen directamente sobre el estado de los recursos naturales. Por tal motivo, en este documento se pretendió conocer las actividades a las que se dedica la población y la forma en que éstas influyen en la conservación de los bosques. Además, se consideró importante conocer el beneficio que obtienen los pobladores por la conservación de los bosques, principalmente en el suministro y calidad del agua.

Para realizar dicho diagnóstico se obtuvo información, de fuentes primarias y secundarias, con el propósito de conocer la situación del área de estudio y la percepción de los diferentes actores presentes, sobre los recursos naturales. Para el efecto, se priorizaron las siguientes comunidades: Caserío Santa María Cerro Alto y aldea Pautit, en jurisdicción del municipio de Patzicía, así como la aldea Tululché, en jurisdicción del municipio de Zaragoza.

Tanto el municipio de Patzicía como el de Zaragoza, cuentan con astilleros municipales, los cuales cuentan con áreas designadas a la conservación, apoyados por el Programa Piloto de Apoyos Forestales Directos PPAFD/PARPA/ MAGA. En el presente documento se analiza la situación y desafíos que presentan estas áreas de conservación.

1.2. Marco referencial

1.2.1 La Montaña El Socó

La montaña el Socó se localiza en el departamento de Chimaltenango, en los municipios de San Andrés Itzapa, Zaragoza, Patzicía y Acatenango. El punto de elevación máxima, se encuentra a los 2,668 metros sobre el nivel del mar. Es un importante accidente orográfico que se encuentra sobre la *divisoria continental de aguas*; territorio que resguarda una gran variedad de parajes ecológicos y biodiversidad, además de ser la zona de recarga hídrica que alimenta la mayoría de nacimientos y manantiales que proveen de agua a los municipios que lo conforman (8). Aquí se localizan parte de los astilleros municipales de Patzicía y Zaragoza.

En la Montaña el Socó se ha definido un área de conservación que cuenta con el apoyo del Programa Piloto de Apoyo Forestal Directo PPAFD / PARPA, del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA, la cual se encuentra delimitada por linderos naturales como ríos (Xayá, La Virgen) y caminos (ruta interamericana), que forman un polígono de 60 Km². El principal interés para la conservación es la protección de bosques naturales y fuentes de agua que abastecen al 95% de la población de dichos municipios (8).

Para contribuir al desarrollo sostenible de los municipios de San Andrés Itzapa, Acatenango, Zaragoza, Patzicía y Chimaltenango, en noviembre del año dos mil uno, se suscribe un convenio de cooperación entre: las Municipalidades de San Andrés Itzapa, Zaragoza, Patzicía, Acatenango, la Gobernación departamental de Chimaltenango, la Dirección Regional V del Instituto Nacional de Bosques, la Dirección Departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Como producto de este convenio se conforma la mancomunidad Kuki'j Junan (Avanzando juntos) (5).

La integración de las municipalidades, fue motivado por el problema relacionado con una licencia de exploración minera autorizada por, la Dirección de Minería del Ministerio de Energía y Minas, en enero del dos mil uno, en una superficie aproximada de 32 Km². en la montaña el Socó, el área abarcaba jurisdicción de los municipios que lo conforman. Los Alcaldes de estos municipios y concejales decidieron preparar un documento con

elementos técnicos para solicitar la cancelación de la licencia otorgada, evitando así, el deterioro de los recursos naturales y por ende conflictos sociales en la región. Después de varias gestiones, lograron suspender la licencia en mención (2).

En el año dos mil tres, la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, realizó estudios para evaluar la potencialidad y viabilidad actual para incluir la montaña el Socó, en el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) en la categoría de manejo de *Reserva protectora de manantiales*, ya que cuenta con todas las condiciones, sin embargo aun está en proceso su declaración.

1.2.2 Patzicía

El nombre de Patzicía, viene de la voces kakchiqueles, *Pa'* (lugar) y *Tzi' Ya* (perro de agua o nutria), toponimia que significa "en el lugar de las nutrias". A la venida de los españoles se le nombró "*Santiago de los Caballeros de Patzicía*", y con ese título figura en los índices alfabéticos de las ciudades, villas y pueblos de Guatemala, como cabecera de cuarto (Cortez y Larraz, P. 1770) citado por Lira, E. (8).

1.2.2.1 Ubicación y división política

El municipio de Patzicía es uno de los 16 municipios que componen el departamento de Chimaltenango y está ubicado en el altiplano central de la República de Guatemala, en la región lingüística kakchiquel. Su cabecera municipal está situada en las coordenadas 14° 37' 54" de latitud norte y 90° 55' 30" de longitud oeste, según el banco de marca que se encuentra en el parque central de su cabecera. Sus colindancias son al Norte con Santa Cruz Balanyá y Tecpán, al Sur con Acatenango y San Andrés Itzapa, al Este con Zaragoza y al Oeste con Patzún.

Tiene una extensión de 44 kilómetros cuadrados, su altura sobre el nivel del mar es de 2,400 metros. Su cabecera tiene categoría de villa y está dividida en 4 zonas, 2 colonias, 5 aldeas, 18 caseríos, 6 fincas y 4 parajes. Por la carretera asfaltada CA- 1, desde el departamento de Chimaltenango hasta la cabecera municipal de Patzicía hay una distancia de 17 kilómetros y 70 kilómetros desde la ciudad capital (Mapa topográfico de la republica de Guatemala, Chimaltenango, 1,984) citado por Lira, E (8).

1.2.2.2 Características Biofísicas

Las características biofísicas con que cuenta Patzicía se describen en el cuadro 1:

Cuadro 1. Características generales del municipio de Patzicía

Clima	El clima del municipio es de templado a frío, con una humedad relativa alta, la cual acentúa aún más la temperatura. Es el municipio que se encuentra más alto, y donde el régimen de lluvias en la época de mayo a noviembre es bastante fuerte (INSIVUMEH, 1980)
Zona de Vida	El bosque húmedo montano bajo subtropical (bh-MB) el cual posee un patrón de lluvias que varían entre 1,057 mm y 1,588 mm, con un promedio de 1,344mm de precipitaron anual. Las biotemperaturas van de 15 a 23 °C y una evapotranspiración potencial estimada en promedio de 0.75. Por otra parte el Bosque muy húmedo montano bajo subtropical (bmh—MB), posee una precipitación total anual de 2,065mm a 3,900mm, promediando de 2,730mm. Sus biotemperaturas oscilan entre los 12.5 a 18.6 °C (De la Cruz, J. 1,982)
Fisiografía	se encuentra dentro de la provincia fisiográfica del altiplano volcánico, mayoritariamente constituido por rocas volcánicas terciarias y cuaternarias, como lavas, tobas y cenizas, que tienen como descanso un basamento levantado de rocas carbonatadas cretácicas y rocas ígneas, cuyos procesos de formación son las depresiones tectónicas que han sido rellenadas por depósitos piro-clásticos que constituyen los valles (Escobar, J. 1,998)
Geología	Existe una gran influencia sobre la falla Patzicía–Pochuta, la cual atraviesa transversalmente al municipio de Acatenango, la cual les provee un carácter altamente sísmico e inestable por las constantes erupciones del volcán de Fuego y retumbos del volcán Acatenango. Los materiales predominantes son del cuaternario, con una gran presencia de pómez (Mapa topográfico de la republica de Guatemala, Chimaltenango, 1,984)
Suelos	Patzicía posee suelos que pertenecen al grupo de la altiplanicie central

	<p>y al subgrupo de los profundos desarrollados sobre ceniza volcánica, es decir, la serie de suelos según Simmons son los de Patzicía y Tecpán. La serie Patzicía posee como material madre ceniza volcánica pomácea de color claro, relieve inclinado con declives dominantes del 50%, con un drenaje interno muy rápido, lo que le provee de baja capacidad de almacenamiento de agua. Su color superficial es café oscuro, textura franco arcillosa y consistencia suelta, con un espesor variable de 25 a 40 centímetros, no posee capas que limiten el crecimiento de raíces, tiene alto peligro de erosión y una fertilidad natural regular.</p> <p>Por otra parte, los suelos Tecpán se han desarrollado a partir de ceniza volcánica de color claro, su relieve va de casi plano a ondulado con un declive dominante de 1 a 5%, poseen un drenaje interno bueno y rápido, con capacidad de almacenamiento de agua regular; el suelo superficial es de color café oscuro, textura franco arenosa y consistencia friable, espesor variable de 30 a 50 centímetros, no posee capas que limiten el crecimiento de raíces, bajo peligro de erosión y una fertilidad natural regular (Simmons, Tárano y Pinto, 1959).</p>
Hidrografía	<p>La región de Patzicía se encuentra dividida en las vertientes del Atlántico (Xayá-Pixcayá) y del Pacífico, hacia donde drena el río Coyolate. El río Coyolate busca hacia el Sur, serpenteando y cambia rumbo a grandes trechos, las tierras que recorre son fértiles, donde se distingue diferentes cultivos, praderas, bosque y montañas. Esta vertiente riega los municipios de Tecpán, Santa Apolonia, Patzún, Patzicía, Acatenango, Yepocapa y Pochuta. Sus afluentes son el riachuelo Tziyá, San José, El Pito, Paché, quebrada El Chorro, Del Chocoyo, Pachojob, Yerbabuena y el río Paraxaj.</p> <p>En cuanto a la identificación y priorización de ríos y fuentes de agua, el Tululché sirve de límite con Zaragoza, el Xayá recorre de Norte a Sur, sirviendo de límite con Patzún, el río Balanyá o Xecampana sirve de límite con Santa Cruz Balanyá. Los nacimientos que surten de agua a</p>

	la población de Patzicía y que resaltan por su importancia son: Pacaño, Xembrino, Paturul, Pachitup, La Muchacha y El Chorro.
Uso Actual y Capacidad de uso	<p>Para el municipio de Patzicía, según la Unidad Técnica Municipal, el territorio cuenta actualmente con 1,923 hectáreas con cubierta forestal; 2,003 hectáreas que se utilizan para cultivos, 112 hectáreas que se destinan para el área urbana (cabecera municipal) y aproximadamente 312 hectáreas en infraestructura, carreteras y cuerpos de agua. Mientras la capacidad de uso según la clasificación del Instituto Nacional de Bosques (INAB) es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Agricultura sin limitaciones</i>: ocupa un área de 2,068 hectáreas, equivalentes al 47 % del área total, con aptitud para cultivos agrícolas sin mayores limitaciones de pendiente, profundidad, pedregosidad o drenaje. Permiten cultivos agrícolas en monocultivo o asociados en forma intensiva y no requieren prácticas intensivas de conservación de suelos. Pueden ser objeto de labranza y mecanización. • <i>Agroforestería con cultivos anuales</i>: Estas tierras ocupan un área de 88 hectáreas lo que equivale al 2 % del área total, presentan limitaciones en cuanto a la pendiente, se permite en ellas la siembra de cultivos agrícolas asociados con especies arbóreas o bien con obras de conservación de suelos y medidas o prácticas agronómicas. • <i>Tierras forestales para producción</i>: Ocupan 1,188 hectáreas del municipio o sea 27 % de su área total. Son tierras con limitaciones para usos agropecuarios, con pendientes aptas para el desarrollo de actividades forestales sostenibles, tanto de bosque natural como de plantaciones con fines de aprovechamiento, siempre bajo el contexto de desarrollo sostenible. La sustitución de bosque por otros sistemas conlleva a la degradación productiva de los suelos. • <i>Tierras forestales de protección</i>: Ocupan 1,056 hectáreas del municipio, o el 24 % del total del territorio. Son áreas con severas limitaciones de pendiente o cualquier otro factor limitante o modificador,

	son tierras apropiadas para actividades forestales de protección o bien para la conservación ambiental, marginales para el uso agrícola o pecuario intensivo. Tiene como objeto preservar el ambiente natural, conservar la biodiversidad así como las fuentes de agua (CONAP, 1999).
--	---

Fuente: Elaboración propia a partir de información de LIRA, E. 2003. Diagnóstico general de la montaña "El Socó".

1.2.3 Zaragoza

1.2.3.1 Ubicación

El municipio de Zaragoza es uno de los 16 municipios que componen el departamento de Chimaltenango, está ubicado en el altiplano central de la República de Guatemala. Su cabecera municipal se encuentra localizada en las coordenadas 14° 39' 00" de latitud norte y 90° 53' 29" de longitud oeste, según el banco de marca que se encuentra en el parque central de su cabecera. Sus colindancias son al Norte con Santa Cruz Balanyá y San Juan Comalapa, al Sur con San Andrés Itzapa, al Este con Chimaltenango y al Oeste con Santa Cruz Balanyá.

Tiene una extensión de 56 kilómetros cuadrados, su altitud es de 1,849 m snm.

1.2.3.2 Características Generales del Área

Las características biofísicas con que cuenta Zaragoza se describen en el cuadro 2 (8):

Cuadro 2. Características generales del municipio de Zaragoza

Clima	El clima se caracteriza por ser templado, aunque con cierta tendencia a ser cálido. Existe una baja humedad relativa y vientos relativamente fuertes. La época seca es de noviembre a mayo, y la época lluviosa de junio a octubre (INE, 2,002).
Zona de Vida	Bosque templado húmedo subtropical
Fisiografía	Forma parte de las estribaciones montañosas de la Sierra Madre

	Central, siendo por ello su configuración muy irregular. La zona fisiográfica a la que pertenece es la pendiente volcánica reciente, de lo que se puede advertir que existe una topografía muy quebrada (67% de los suelos, superan el 16 % de pendiente), aunque la cabecera municipal es de un 4 % mayoritariamente.
Geología	Se encuentra en una zona altamente sísmica y está dentro del área de influencia de la cadena volcánica del Pacífico y adyacente a la gran falla del Motagua, en su prolongación occidental. La región tiene origen en el período cuaternario, como fruto de procesos volcánicos fuertes y diastrofismo; cuya presencia de pómez y litita son características.
Suelos	Son de los órdenes andisoles y entisoles. La región que es predominantemente de origen volcánico no ha permitido la evolución de los suelos, y los procesos de intemperización no han sido continuos debido a la actividad geológica.
Hidrografía	Los afluentes que dominan el paisaje son el río Pachoj, río Blanco, el río Balanyá, el Sitán, Palocon, Yerbabuena, riachuelo Las Calderas, río Las Nieves y el río Chicoj, los cuales tienen desembocadura en el río Pixcayá.
Uso Actual y Capacidad de uso	<p>Mayoritariamente son de vocación forestal. vale la pena recalcar que existen regiones grandes, valles y mesetas, que presentan condiciones óptimas para la producción de cultivos a gran escala., la distribución de los suelos de acuerdo a su capacidad de uso según la clasificación del Instituto Nacional de Bosques (INAB), es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> •<i>Agricultura con mejoras (Am)</i>: siendo éstas de vocación Agrícola y urbanística, con prácticas de conservación sencillas, con 500 hectáreas, siendo 9% del porcentaje total del área. •<i>Agroforestería con cultivos anuales (Aa)</i>: siendo éstas de vocación Polifacética, con prácticas de conservación moderada, con 700

	<p>hectáreas, siendo 13% del porcentaje total del área.</p> <ul style="list-style-type: none">•<i>Agroforestería con cultivos permanentes (Ap)</i>: siendo éstas de vocación Agrícola restringida, con prácticas de conservación moderada, con 600 hectáreas, siendo 11% del porcentaje total del área.•<i>Sistema silvo – pastoriles (Ss)</i>: siendo éstas de vocación Agrícola muy restringida y de conservación, con prácticas de conservación Especial, con 3800 hectáreas, siendo 67% del porcentaje total del área.
--	---

Fuente: Elaboración propia a partir de información de LIRA, E. 2003. Diagnóstico general de la montaña "El Socó".

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

1.3.1.1 Evaluar la relación entre bosque y comunidad en la montaña el Socó, de los municipios de Patzicía y Zaragoza, del departamento de Chimaltenango.

1.3.2 Objetivos Específicos

1.3.2.1 Conocer las principales actividades productivas de los municipios.

1.3.2.2 Conocer condición de los bosques de los dos astilleros municipales.

1.3.2.3 Determinar las condición del servicio de agua domiciliar, para los poblados beneficiados de la recarga hídrica de la montaña el Socó, en los dos municipios.

1.3.2.4 Analizar, ordenar e interpretar la información obtenida y la información del estudio del DRP.

1.3.2.5 Identificar y priorizar la problemática que incide en la conservación de la Montaña El Socó.

1.4 Metodología

1.4.1 1ra. Fase de Gabinete:

Se recabó información en fuentes secundarias:

1.4.1.1 Instituto Nacional de Estadística (INE),

- A. Demografía
- B. Servicio de agua

1.4.1.2 Centro de Salud Patzicía y Zaragoza:

A. Información salud pública, las principales enfermedades registradas. Y resultados de análisis del agua.

1.4.1.3 Centro de Divulgación de Agronomía (CEDIA)

A. Recopilar información generada en tesis y diagnósticos del área bajo estudio (características socioeconómicas y bio-físicas).

1.4.1.4 Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGA),

A. Programa de Apoyo a la reconversión Productiva Agroalimentaria (PARPA), Programa Piloto de Apoyo Forestales Directos (PPAFD)

B. Información sobre los planes de manejo para la conservación, de astilleros municipales en la montaña el Socó.

1.4.2 1ra. Fase de Campo:

Recabar información en fuentes primarias:

1.4.2.1 Reconocimiento del área de estudio.

1.4.2.2 Identificar los líderes de la mancomunidad, líderes de COCODES, COMUDES, Alcaldes Auxiliares y otras organizaciones.

1.4.2.3 Recopilación de información a través de técnicas de Diagnóstico Rural Participativo (DRP).

- A. Metodología del DRP

Se utilizaron varias herramientas para realizar el DRP por cada comunidad priorizada, y estas se describen a continuación (ver cuadro 3).

Cuadro 3. Descripción de las herramientas utilizadas para el DRP

No.	Herramienta	Objetivo	Información obtenida	Duración	Participantes
1	Diálogo semi - estructurado	Recolectar información general o específica mediante diálogos con individuos, grupos de familia. Se busca un intercambio	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desastres naturales, ▪ Apoyo externo, ▪ Actividades de manejo. 	Varía según el caso	Lideres de comunitarios (COCODE, Profesores, técnicos forestales Inspectores de saneamiento, etc.)
2	Línea de Tendencia	Identificar los cambios en los recursos a través del tiempo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumento o disminución del área boscosa, ▪ Variación de caudales, ▪ Proyección, ▪ Describir las principales causas de la tendencia. 	1 hora	20 a 25 personas: 10 mujeres 10 hombres
3	Lluvia de ideas	Obtener información pertinente, en forma rápida, trabajando en asamblea, o con un grupo reducido de gente directamente involucrada en la problemática estudiada. A la diferencia de la entrevista, los temas son más abiertos y se busca recolectar todas las ideas y percepciones de la gente.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Principales problemas que enfrentan la comunidad ▪ Percepción de la población con relación a los problemas 	1 hora	20 a 25 personas: 10 mujeres 10 hombres

Fuente: Elaboración propia a partir de información de Geilfus, F. 1,997. 80 Herramientas para el desarrollo participativo (6).

1.4.3 2da. Fase de Gabinete:

1.4.3.1 Se tabuló la información obtenida en el campo y se realizó un análisis de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA).

1.4.3.2 Se identificaron los problemas por cada uno de los dos municipios evaluados.

1.4.3.3 Se identificaron los problemas planteados, y luego se elaboró una matriz de priorización.

1.5 Resultados

1.5.1 Resultados del municipio de Patzicía

1.5.1.1 Actividades Productivas

La mayoría de población se dedica al comercio, estas actividades tiene una cierta heterogeneidad, dado que proliferan las tiendas, abarroterías, panaderías, farmacias, carnicerías, agro servicios, ferreterías, expendios de ropa, cafeterías y otros comercios.

Sin embargo la actividad primordial del municipio es la agricultura, la cual es la base fundamental de la economía, el mayor porcentaje de la población económicamente activa (PEA), se dedica a esta actividad y se caracteriza por la producción de repollo, brócoli, arveja china que son para exportación, y remolacha, zanahoria, papa, tomate, maíz, frijol y algunos frutales para consumo local. El nivel de tecnología que se utiliza es del tipo tradicional, en donde el 83 % de los productores no reciben ninguna asistencia técnica para el desarrollo de sus actividades productivas, mientras que el restante 17 % ha recibido asistencia por parte de algunas casas agrícolas o instituciones como DIGESA, ICTA y MAGA.

La falta de prácticas de conservación de suelos, influye en la erosión en surcos y éstos van aumentando conforme se van acumulando los eventos de lluvia. Algunos agricultores proceden a corregir los surcos que se forman en sus terrenos, provocando que las partículas de suelo se suelten, dejando el suelo más susceptible; sembrar a favor de la pendiente es otra particularidad observada, práctica que aumenta en gran manera el proceso de erosión (8).

Además en estas actividades productivas, cada día prolifera más la utilización de agroquímicos, como venenos para el control de plagas. Y de éstos no existe un control de uso y capacitación para un manejo adecuado. Entre los productos más utilizados, según entrevistas con agricultores, están:

Insecticidas

- METAMIDOFOS (Tamaron)
- PARATION (Folidol)

Ambos son Organofosforados, Extremadamente tóxicos.

Herbicidas

- MACOCEB (Manzat 200, Dithane M 45)
- MANEB (Monzate, Dithane)

Ambos son moderadamente tóxicos.

Fungicidas

- Azufre
- PRIPINEB (Antracol) Altamente Tóxico

Nota: Los nombres dentro del paréntesis son los nombres comerciales de los productos.

1.5.1.2 Condición actual del bosque bajo conservación en el astillero municipal del Socó, Patzicía

Patzicía actualmente cuenta con un área en conservación en la montaña el Socó, a través del Programa Piloto de Apoyo Forestal Directo PPAFD/ PARPA, del Ministerio de Agricultura y Ganadería y Alimentación MAGA.

Dicha área se encuentra localizado en la Finca El Socó, con un área total del terreno de 270 hectáreas, de las cuales 182 hectáreas son dedicadas para la conservación y 5 hectáreas de bosque para la producción, su ubicación geográfica se encuentra entre las coordenadas 14°36'12.6" y 14°35'47.07" de latitud norte y 90° 54'7.8" y 90°55'04" de longitud oeste, siendo la altura media de 2,500 msnm.

Los bosques cuentan solo con manejo tradicional, ya que se toman productos del bosque para usos familiares (p.ej. corta selectiva de algún árbol para "ralear" y a la vez construir una casa). (1)

Cuenta con dos tipos de bosque, siendo uno de latifoliado y el otro de coníferas.

La biomasa de los dos estratos suma un volumen total de 87,152m³.

El estrato de bosque latifoliado, es un bosque único en la región que posee este tipo de cobertura forestal, es considerado como un Bosque Tropical de Altura, con alta diversidad de flora y fauna, constituido principalmente por especies nativas, existiendo algunos sectores considerados como bosques vírgenes. Contando con la presencia de especies de bromelias, musgos, helechos y lianas.

En el estrato de coníferas la especie principal es el ciprés común (*Cupressus lusitanica Mill.*) identificada como plantación voluntaria de una edad superior a los 30 años, la cual no ha sido manejada silviculturalmente.

La montaña tiene un área boscosa de captación hídrica, principalmente de la precipitación horizontal, debido a los procesos de condensación de las nubes en la biomasa, característica de un Bosque Nuboso de altura. Cuenta con cuatro fuentes de agua de trascendental importancia para el municipio de Patzicía, por proveer de este vital líquido para consumo humano y para uso agrícola, beneficiando a familias del casco urbano de Patzicía, la aldea Paut y el caserío de Santa María Cerro Alto (9).

1.5.1.3 Biodiversidad identificada en el área

A. Flora

Las especies que fueron identificadas en un inventario realizado para el PPAFD, incluyen, Bromelia (género *Tillandsia sp.*) que actualmente está en la lista roja del CONAP, el “Árbol helecho” (Familia *Cyatheaceae*) que también es otra familia de mucha importante de conservarla ya que se encuentra en la lista oficial del CITES para Guatemala (9), (ver cuadro 4):

Cuadro 4. Especies vegetales predominantes según abundancia, en el área boscosa:

Nombre común	Nombre científico	Habito
Aguacate	<i>Persea sp</i>	Arbóreo
Árbol de helecho**	Familia <i>Cyatheaceae</i>	Herbáceo
Arrayan o Raijan	<i>Mirtos comunis</i>	Arbustivo
Bromelias *	<i>Tillandsia spp.</i>	Herbáceo
Cardosanto	<i>Eryn cymosum</i> Delar.	Herbáceo
Chichicaste	<i>Ureia spp.</i>	Herbáceo
Chocom	Sin determinar	Arbóreo
Chupe hembra	<i>Saurauia oreophila</i> Hemsl	Arbóreo
Chupe macho	<i>Saurauia villosa</i> DC.	
Ciprés	<i>Cupressus lusitanica</i>	Arbóreo
Duraznillo	<i>Ostria sp.</i>	Arbustivo
Helechos (cola de quetzal)	Familia <i>Polypodiaceae</i>	Herbáceo
Hoja de queso	<i>Senecio acutangulus</i> (Bertol.)	Arbustivo

Continuación de cuadro 4.

llamo	<i>Alnus jorulensis</i>	Arbóreo
Iximché	Sin determinar	Arbóreo
Laurel	<i>Cordia spp.</i>	Arbóreo
Lianas	<i>Pasiflora biflora</i>	Herbáceo
Mano de leon	<i>Boconia volcanica,</i> <i>Oreopanax xalapense</i>	Arbóreo
Pajón	<i>Panicum jumentaceus</i>	Herbáceo
Palo amarillo (yema de huevo)	<i>Solanum sp.</i>	Arbóreo
Palo blanco	Sin determinar	Arbóreo
Palo de huevo	<i>Cestrum guatemalense</i> Francev	Arbóreo
Pino triste	<i>Pinus pseudostrobus</i>	Arbóreo
Quequech	<i>Arracacia sp.</i>	Herbáceo
Tronador de tierra fria	<i>Oreopanax peltatun</i>	Arbustivo
Tuluché	Sin determinar	Arbóreo
Zapotillo *	<i>Clethra slutchii Standl</i>	Arbóreo
Zarza	<i>Mimosa sp</i>	Herbáceo
Zarzamora	<i>Fragaria silvestres</i>	Herbáceo

Fuente: Inventario del Plan de manejo en el astillero municipal de Patzicía, área bajo incentivo de conservación del proyecto PPAFD.

Observaciones: Los nombres comunes fueron proporcionados por vecinos de Patzicía quienes participaron en el levantamiento del inventario, sin embargo estos nombres poseen una raíz etimológica que deriva del kakchiquel.

*Especies incluidas en el listado rojo de CONAP, es decir que son especies amenazadas, de no tomarse las acciones correspondientes para su conservación corren el peligro de extinción.

** Árbol helecho se encuentra en el listado oficial de especies CITES para Guatemala, según resolución No. 27- 96 de CONAP.

B. Fauna identificadas en el área

Entre las especies identificadas en el bosque del astillero el Socó, está *Odocoileus virginianus* (Venado cola blanca) que se encuentra actualmente en la lista roja del CONAP (9), (ver cuadro 5):

Cuadro 5. Flora del astillero municipal de Patzicía

Nombre Común	Nombre Científico
Gavilán	Buteo albonotátus
Paloma	Zenaida americana
Chorchas	Icterus spurious
Carpintero	Melanarpes fomicivorus
Venado cola blanca *	Odocoileus virginianus
Ardilla	Sciurus deppei
Conejo Silvestre	Sylvilagus floridanus
Armadillo	Dasypus noven
Coyote	Canis latrans
Tecolote	Bubo virginianus

Fuente: Plan de manejo en el astillero municipal de Patzicía, área bajo incentivo de conservación del proyecto PPAFD.

*El venado cola blanca se encuentra en el listado oficial de especies CITES para Guatemala, Res. No. 27-96 del CONAP.

1.5.1.4 Condición del Servicio de Agua de los beneficiados de la recarga hídrica del astillero municipal el Socó

La condición del suministro de agua, con que cuentan los hogares del municipio de Patzicía, que son beneficiados con los nacimientos y manantiales que se encuentran en el astillero municipal “el Socó”. Será analizada a continuación:

A. Servicio de Agua domiciliar

El agua domiciliar de Patzicía no puede considerarse “potable”, ya que no se le brinda ningún tipo de tratamiento antes de ser distribuida a los usuarios. La mayoría de las fuentes de agua y sitios de captación, así como los tanques de distribución no se encuentran con protección perimetral, ni con medidas sanitarias, además de no contar con el mantenimiento adecuado.

En el casco urbano de Patzicía el 54% de los hogares posee pozos artesanales, en tanto que el 45% cuenta con el servicio de chorros, siendo estos públicos y privados, y el 5% compra el agua con los camiones distribuidores o se abastece de manantiales y otros medios. En la aldea Paut aproximadamente el 72% de los hogares cuenta con servicio de chorros, un 24% de hogares tiene pozos y el restante 4% se abastece de manantiales.

Mientras tanto, en el caserío de Santa María Cerro Alto el 49.5% de los hogares se abastece de pozos, 49.1% de chorros y 1% restante se abastece de manantiales (7).

A continuación se describen la cantidad de hogares que se abastecen del agua según el tipo de servicio con que cuentan, (Ver cuadro 6):

Cuadro 6. Tipos de servicio de agua, municipio de Patzicía

Localización	Total de Hogares	Hogares por tipo de servicios de agua						
		Chorro			Pozo	Camión	Río, manantial	Otro tipo
		Uso exclusivo	Para varios hogares	Público				
Patzicía, municipio	2,940	856	8	458	1,590	9	4	15
Santa María Cerro Alto, Caserío	133	91	-	5	32	-	5	-
Pauit, aldea	87	31	12	-	43	-	1	-

Fuente: Instituto Nacional de Estadística –INE-, 2002.

El servicio de agua en el casco urbano de Patzicía, está conformado por una tubería que es considerada obsoleta, ya que tenía destinada una vida útil de 20 años y a la fecha lleva 40 años de uso, sin que se haya hecho algún cambio de tubería o mantenimiento de la misma.

La aldea de Pauit cuenta con tres comités de agua, mientras el caserío de Santa María Cerro Alto, cuentan con dos comités de agua.

El agua proviene de nacimientos de donde se abastece el servicio por chorros; en la época seca, disminuye el caudal de éstos y recurren al agua de pozos.

B. Calidad del Agua

Características Bacteriológicas del Agua

Los datos del análisis bacteriológico del agua, para uso doméstico, realizado en el mes de mayo del 2,005, por el Centro de Salud de Patzicía, demostraron que existe contaminación en los sistemas de agua del casco urbano, en el caserío de Santa María

Cerro Alto y en la aldea Pautit, del municipio de Patzicía, presentando menor contaminación en la aldea Pautit.

Los datos de calidad con respecto al estudio bacteriológico, se muestran en el cuadro siguiente (11):

Cuadro 7. Resultados del análisis de agua, realizado a nacimientos y tanques de distribución, en Patzicía, en mayo del 2,005.

Localización	Nombre del sistema	Coniformes fecales *100
Patzicía	Nacimiento Pacaño/ llenado de cántaros zona 1	6
	La Muchacha / lavadero	29
Santa María Cerro Alto	Sistema Santa Maria, Nacimiento Pache	No detectado
	Pozo con Bomba Manual/ Joel Miculax/ Santa Maria	80
Pautit	Nacimiento San Agustin	3
	Pozo Bomba P/S y Escuela / Pautit	No detectado
	Pozo Nacimiento Fidel Sajvin	No detectado

Fuente: Control de calidad de agua en el departamento de Chimaltenango Distrito de salud no.7, Patzicía, - Mayo 2,005. Centro de Salud.

Según normas utilizadas por el Laboratorio Unificado de Control de Alimentos y Medicamentos LUCAM, el recuento de bacterias coliformes no debe ser mayor de 3/100ml para el consumo humano, en caso de contener mayor cantidad debe ser clorada o hervida, para evitar enfermedades diarreicas por su consumo.

C. Salud

Según el Centro de Salud de Patzicía, los casos de diarrea detectados, en su mayoría son atribuidos a: consumo de agua contaminada, principalmente porque el agua para consumo no se le brinda un tratamiento previo al traslado a los hogares, en otros casos es atribuido a la higiene en los hogares y por último al consumo de alimentos en las ventas callejeras.

La incidencia de casos diarreicos, es alta, según datos del centro de salud, en el año 2,005, se detectó una tasa de incremento en el casco urbano del 6.95% y en la aldea de

Pauit una tasa de 20.72%, siendo los niños menores de cinco años los más afectados (ver cuadro 8):

Cuadro 8. Estratificación de casos de diarrea en niños menores de cinco años.

Localización	Población	Casos	Tasa de incremento%
Patzicía	2,012	14	6.95
Pauit	193	4	20.72

Fuente: Situación de Diarrea Distrito No.7 Patzicía. Centro de Salud, año 2005.

No se detectaron casos de diarrea en Santa María Cerro Alto.

1.5.1.5 Análisis de la información obtenida

El análisis de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA), del municipio de Patzicía, resalta los desafíos que enfrentan el área de conservación y los bienes y servicios ambientales para las comunidades aledañas. Este ejercicio se realizó a partir de entrevistas con pobladores, técnicos de salud, técnicos forestales, municipalidad, guarda bosques y otros informantes claves (ver cuadro 9).

Cuadro 9. FODA de Patzicía

Fortalezas	<p>En el bosque en conservación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riqueza de biodiversidad, flora y fauna, encontrándose especies endémicas • Presencia de especies comestibles y medicinales. • Fuente de recarga hídrica, con nacimientos y manantiales que son utilizados para usos agrícola y consumo humano, beneficiando directamente a Patzicía, Santa Maria Cerro Alto y Pauit. • Participación del estado en la conservación de los recursos del astillero municipal. • Participación de la mujer en actividades productivas, como viveros forestales, en el caserío de Santa Maria Cerro Alto. • El municipio de Patzicía pertenece a la mancomunidad “Kuki’j Junan”, que es la primera en el país de orden ecológico (en ella participan las municipalidades de Acatenango, Patzicía, San Andrés Itzapa, Zaragoza y Chimaltenango).
-------------------	--

Oportunidades	<p>Actuales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programas de alimento por trabajo del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA, priorizando proyectos de viveros forestales y huertos familiares. • Área bajo conservación a través del Programa de Apoyo Forestal Directo PPAFD/PARPA del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA. • Apoyo por parte de SEPRONA, para monitoreo de los bosques en conservación. • Regular actividad forestal por parte del INAB e incentivo de PINFOR. • Desarrollo de actividades relacionadas con la investigación científica en los campos de la agricultura, los recursos naturales y el ambiente por parte de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala – FAUSAC-. <p>Futuro</p> <ul style="list-style-type: none"> • El ecoturismo de bajo impacto, ya que cuenta con belleza escénica. • Hacer de conocimiento, el uso de especies de consumo alimenticio y medicinal originarias del área.
----------------------	--

Debilidades	<ul style="list-style-type: none">• No se cuenta con una instancia de administración forestal, para el bosque de la montaña.• No se producen en los viveros forestales especies de origen.• En el área bajo conservación no se cuenta con el equipo necesario para el guardabosque.• No se cuentan con plantaciones energéticas que contribuyan a suplir la demanda de leña y a reducir la presión sobre el bosque natural.• Debilidad en educación ambiental y uso adecuado de los recursos naturales.• La población no cuentan con agua potable y no es equitativa su distribución en el área Urbana y Rural.• No se cuenta con un adecuado manejo de las fuentes de agua en materia de protección y conservación.• Falta del servicio de drenajes.• El 83 % de los productores agrícolas no reciben ninguna asistencia técnica para el desarrollo de sus actividades productivas, no se tiene adecuada conservación de suelos, hay aumento en al utilización de agroquímicos para la producción, sin el debido control de uso y regulación de contaminación.• Falta de relleno sanitario, encontrándose 35 basureros clandestinos, Contaminando el manto freático, fuentes superficiales, contaminación del suelo y el aire.• Producción de 20 toneladas diarias de basura los días de mercado de Patzicía (miércoles y sábados).• La basura que es producida en el caserío de Santa Maria Cerro Alto,• es quemada.
--------------------	--

Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> • Las áreas incentivadas, al vencer el tiempo de vigencia, corren el riesgo de acelerar la pérdida de cobertura boscosa. • Empresas trasnacionales con mira en la explotación minera. <p>En el bosque en conservación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se encuentra especies en peligro de extinción, el listado oficial de especies CITES para Guatemala, Res. No. 27-96 del CONAP. • La extracción y comercialización de madera, que son utilizados para leña y para tutores de arveja china, se lleva a cabo en forma permanente. • El avance de la frontera agrícola dentro y fuera del área que comprende el astillero, suelos susceptibles a la erosión. • Los incendios forestales, son detectados temporalmente en las épocas de febrero a mayo. • Las plagas y enfermedades, son detectados eventualmente, en las épocas secas. • La casería, es detectada eventualmente, de enero a diciembre. • En el caso de extracción de bromelias y musgos, es una actividad que se lleva a cabo en el mes de diciembre, debido a las celebraciones navideñas, para adornos y decoraciones. Este problema al igual que la casería, afecta la flora y fauna de la región, y en algunos casos pone en serio riesgo a especies amenazadas o en peligro de extinción. • El pastoreo se lleva a cabo en áreas sin cobertura forestal cercanas al área en conservación, eventualmente ingresan al bosque y dañan la reforestación, se realiza principalmente en los meses de noviembre a mayo.
-----------------	---

1.5.1.6 Diagnóstico Rural Participativo

En la comunidad de Santa María Cerro Alto, la mujeres priorizaron el problema de la escasez de agua, principalmente en los meses de marzo, abril y mayo, en que disminuye el caudal. En esta época dejan de percibir agua de los chorros y utilizan pozos para abastecerse.

Indicaron que han venido percibiendo la escasez del agua, diez años atrás y lo atribuyen a la disminución de la cobertura boscosa alrededor de los manantiales.

Con relación a la pérdidas de la cobertura boscosa, se enfatizó que deberían tomar cartas en el asunto las autoridades, vigilando el cumplimiento de que se siembren árboles, dependiendo del consumo que se haga de madera o leña, al mismo tiempo vigilar en horas de la noche ya que es el momento en que son cortados los árboles, para no ser sorprendidos por las autoridades.

1.5.2 Resultados del municipio de Zaragoza

1.5.2.1 Actividades Productivas

El 40 % de la población se dedica a la agricultura, incluyendo quienes viven en el caso urbano, y aproximadamente un 60 % de habitantes se dedican a trabajar en maquiladoras y fábricas del municipio de Chimaltenango. Se destacan dos tipos de agricultura: la de cultivos de subsistencia (maíz, frijol), en donde se practica una tecnología tradicional dado el tipo de insumos y aperos de labranza utilizada; y los cultivos comerciales (hortalizas y flores), en donde se utiliza una tecnología que incorpora insumos modernos, principalmente semillas, fertilizantes y agroquímicos, de origen externo a las unidades productivas.

El proceso de erosión de los suelos que viene acrecentándose cada vez más tiene su origen en la deforestación, el avance de la frontera agrícola y las malas prácticas de conservación de suelos al momento de establecer los cultivos, en terrenos con pendientes muy fuertes. El relieve de la montaña y los alrededores es muy escarpado y dado que se siembra en lugares muy inclinados y sin prácticas de conservación de suelos, la pérdida de suelos es enorme. Los suelos del lugar son muy propensos a erosionarse debido a las características físicas de su origen volcánico, lo que los hacen “muy sueltos”. Esto trae repercusiones sobre los manantiales y nacimientos, los cuales están peligrando (entarquinamiento) por la cantidad de sedimentos (sólidos en suspensión) que las aguas superficiales vienen arrastrando y se depositan en estos cuerpos de agua. Además de que el suelo está perdiendo su capacidad de retención de humedad (8).

1.5.2.2 Condición actual del bosque natural bajo conservación en el astillero municipal de Zaragoza

El área de conservación correspondiente al astillero municipal de Zaragoza se ubica en la aldea Tululché, entre las coordenadas geográficas 14°36' 0.0" latitud norte y 90°51'0.0" longitud oeste. Tiene una altitud de 2,533 m snm en la parte más alta. Cuenta con 90 hectáreas de las cuales 42 hectáreas son dedicadas a la agricultura, 38 hectáreas son dedicadas a la conservación de bosque y 10 hectáreas para bosques de producción.

El estrato de coníferas tiene como especie principal ciprés común (*Cupressus lusitanica* Mill.), el bosque latifoliado, tiene especies como encino (*Quercus* sp.), ilamo (*Alnus jurullensis*), etc.

La biomasa de los dos estratos es de un volumen total de 14,320m³, correspondiendo 2,160m³ al bosque latifoliado y 12,160m³ al bosque de coníferas (10).

1.5.2.3 Biodiversidad identificada en el área

A. Flora

Las especies que han sido identificadas en los inventarios forestales, realizados en el bosque del astillero municipal, se mencionan en el cuadro siguiente:

Cuadro 10. Especies vegetales, en el área boscosa y su categoría de uso:

Nombre común	Nombre científico	Hábito	Categoría de Uso
Cipres	<i>Cepus lucitanica</i> Mill.	Arbóreo	Maderable
Ilamo	<i>Alnus jurullensis</i>	Arbóreo	Maderable
Roble	<i>Quercus</i> sp.	Arbóreo	Maderable
Encino	<i>Quercus</i> sp.	Arbóreo	Energético
Uka/ Madrón	<i>Arbutus xalapensis</i> HBK.	Arbóreo	Otros
Naranjito	Sin determinar	Arbóreo	Otros
Hoja zorro	Sin determinar	Arbustivo	Energético
Hoja Queso	<i>Miconia</i> sp.	Arbustivo	Otros
Barba herbata	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Arbustivo	Energético
Palo de pito	<i>Erythrina</i> <i>macrophylla</i> DC	Arbustivo	Energético
Tunay sucio	<i>Arracacia bracteata</i> Coul. & Rose	Arbustivo	Energético

Continuación de cuadro 10.

Quicuyú	Sin determinar	Herbáceo	Otros
Ortiga	Sin determinar	Herbáceo	Otros
Cardosanto	<i>Eryngium cymosum</i> <i>Delar.</i>	Herbáceo	Otros
Quequech	<i>Arracacia sp.</i>	Herbáceo	Otros
Palo de huevo	<i>Cestrum</i> <i>guatemalense</i> <i>Francev</i>	Arbóreo	Otros
Chispe	Sin determinar	Herbáceo	Ornamental

Fuente: Inventario del Pan de manejo en el astillero municipal de Zaragoza, área conservada a través del PPAFD/PARPA/MAGA.

1.5.2.4 Suelo e Hidrografía

El relieve del terreno es ondulado, con una pendiente entre 36% a 55%.

El bosque se ubica en la sub cuenca del Pixcaya y cuenca del Motagua, el bosque se encuentra en la parte media de la sub cuenca.

Cuenta con tres corrientes permanentes y cuatro nacimientos que benefician a los pobladores de Tululché, Agua Dulce, 29 de Diciembre, El Cuntic, Zaragoza (Casco Urbano).

1.5.2.5 Condición del Servicio de Agua de los beneficiados de la recarga hídrica del astillero municipal de Zaragoza

La condición del suministro de agua, con que cuentan los hogares del municipio de Zaragoza, que son beneficiados con los nacimientos y manantiales que se encuentran en el astillero municipal. Será analizada a continuación

A. Servicio de Agua

El municipio de Zaragoza, cuenta con los diferentes tipos de suministro de agua, que a continuación se describen (7):

Cuadro 11. Hogares por tipo de servicio de agua, de los principales usuarios del recurso hídrico

Localización	Total de Hogares	Hogares por tipo de servicios de agua						
		Chorro			Pozo	Camión	Río, manantial	Otro tipo
		Uso exclusivo	Para varios hogares	Público				
Zaragoza	1,642	1,491	47	53	34	-	-	17
Tululché	76	63	-	2	11	-	-	-

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 2002.

El 91.16% de los hogares del casco urbano, cuenta con uso exclusivo uso de chorro y solo una minoría utiliza pozo, el mismo caso se observa en la aldea Tululché donde el 82.89 % de hogares utiliza chorros y una minoría utiliza pozos para abastecerse (ver cuadro 11).

B. Calidad del Agua

En los sistemas de agua, se encontró la presencia de contaminación, según análisis bacteriológicos realizada el mes de mayo del 2,005. Los resultados se pueden observar en el cuadro siguiente (12):

Cuadro 12. Datos de análisis bacteriológicos de los sistemas de agua, para el municipio de Zaragoza, mayo 2,005.

Localización	Nombre del sistema	Coniformes fecales *100 ml
Zaragoza	Tululché/ mecánico	3
	Agua Dulce/ mecánico	0
	El Cuntic/ Gravedad	0
	29 de Diciembre/ mecanico	0
	Colonia Nueva Esperanza/ Domiciliar	0
	El Llano/ Mecánico	0
	Puerta Abajo / Mecánico	13
	Joya Grande /Gravedad	3
	Rincón Chiquito/ Gravedad	16
	Lomas/Gravedad	incontable
	Las Colmenas/ Gravedad	18
Mancharen/Gravedad	6	

Fuente: Control de calidad de agua en el municipio de Zaragoza distrito de salud No. 12, Chimaltenango - Mayo 2,005. Centro de Salud.

Según normas utilizadas por el Laboratorio Unificado de Control de Alimentos y Medicamentos LUCAM, el recuento de bacterias coliformes, no debe ser mayor de 3/100ml para el consumo humano, en caso de contener mayor cantidad debe ser clorada o hervida, para evitar enfermedades diarreicas por su consumo.

1.5.2.6 Análisis de la información obtenida

El análisis de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA), del municipio de Zaragoza, resalta los desafíos que enfrentan el área de conservación y los bienes y servicios ambientales para las comunidades aledañas. Este ejercicio se realizó a partir de entrevistas con pobladores, técnicos de salud, técnicos forestales, municipalidad, guarda bosques y otros informantes claves.

Cuadro 13. FODA del municipio de Zaragoza

Fortalezas	<ul style="list-style-type: none"> • Cuenta con cuatro fuentes de agua que benefician a la población de la aldea Tululché y el casco urbano de Zaragoza. • Participación por parte del estado, en la conservación de los recursos naturales del astillero municipal. • Presencia de especies comestibles y medicinales • Cuenta con biodiversidad de flora y fauna. • El municipio de Zaragoza pertenece a la mancomunidad Municipal “Kuki’j Junan”, primera del país de orden ecológico (en la que participan las municipalidades de Acatenango, Patzicía, San Andrés Itzapa, Zaragoza y Chimaltenango).
-------------------	--

Oportunidades	<p>Actuales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área bajo conservación a través del Programa de Apoyos Forestales Directos PPAFD/PARPA, del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA. • Apoyo por parte de SEPRONA, para monitoreo del bosque en conservación. • Regular actividad forestal por parte del INAB. • Desarrollo de actividades relacionadas con la investigación científica en los campos de la agricultura, los recursos naturales y el ambiente por parte de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala – FAUSAC-. <p>Futuro</p> <ul style="list-style-type: none"> • El ecoturismo de bajo impacto, el astillero municipal, cuenta con belleza escénica. • Hacer de conocimiento, el uso de especies de consumo alimenticio y medicinal, originarias del área.
Debilidades	<ul style="list-style-type: none"> • No se cuenta con el equipo necesario para que los guardabosques, cumplan a cabalidad con su función. • No se cuentan con plantaciones energéticas que contribuyan a suplir la demanda de leña y a reducir la presión sobre el bosque natural. • Posible contaminación de las fuentes de agua, por que no hay un control de uso y manejo adecuado de los agroquímicos. • Acelerado crecimiento poblacional, con tendencia al “modernismo”, lo que se traduce en procesos productivos más acelerados y contaminantes • Los suelos del lugar, son muy propensos a erosionarse debido a las características físicas de su origen volcánico. • Contaminación por desechos sólidos, no existen políticas que regulen y lo manejen adecuadamente. • Desconocimiento, del uso de especies de consumo alimenticio y medicinal originarias del área. • Debilidad sobre el conocimiento de consumos familiares de leña, según la ley forestal. • Plantación de ciprés (<i>Cupressus lusitánica Mill.</i>) carece de un manejo silvicultural. • No cuenta con un vivero forestal municipal, que cubra las demandas de reforestación.

Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> • Las áreas incentivadas, al vencer el tiempo de vigencia, corren el riesgo de acelerar la pérdida de cobertura boscosa. • Empresas trasnacionales con mira en la explotación minera. <p>En el Bosque en conservación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apeo y tala de árboles, para leña, durante todo el año. • Incendios se presenta de forma eventual, durante los meses de octubre a abril. • Plagas y enfermedades, se presentan eventualmente durante todo el año. • Corte de semilla o ramilla, durante la temporal de diciembre. • Pastoreo, permanentemente durante todo el año. • Avance de la frontera agrícola, a suelos susceptibles a la erosión.
-----------------	---

1.5.2.7 Diagnóstico Rural Participativo

Tululché es la aldea que se beneficia directamente de los nacimientos del astillero municipal, fue el área priorizada del municipio de Zaragoza.

Para la realización del DRP, se convocó a la población y se contó con la participación del alcalde auxiliar, líderes de la comunidad y la población en general, en la actividad hubo una mayor afluencia de hombres que de mujeres.

Como resultado de la lluvia de ideas, manifestaron su preocupación por la disminución de la cobertura boscosa, ya que consideran que existe una relación directa con la cantidad de agua obtenida de los nacimientos. Plantearon que las reforestaciones con ciprés, disminuyen la cantidad de agua en los manantiales, por lo que consideraron la utilización de otras especies para reforestar, especialmente especies de los de origen, como el ilamo (*Alnus jurullensis sp.*).

Identificaron el problema de la conservación de los bosque, priorizándose dos amenazas, la primera la tala ilícita, que es solo para uso de leña, donde solo se aprovechan la ramas de la parte alta dejando el tronco tirado, atribuyendo esto a los pobladores de la aldea de Yerbabuena, del municipio de San Andrés Itzapa; y el segundo es el pastoreo, que afecta la regeneración natural del bosque y las plantaciones, identificando que estas actividades las realizan pobladores de la comunidad Sitán, del municipio de Patzicía. Al mismo tiempo estos provocan molestias a los pobladores de Tululché, ya que el acceso del ganado es por entrada principal de la aldea.

Se manifestó desinformación con relación al derecho del consumo familiar de leña, la cantidad al año y el permiso que se tenía que pedir al INAB. Por otra parte consideraron de importancia que el estado se encargue de promover información técnica a la población, para el adecuado uso de la tierra, capacitándolos para mejorar sus prácticas agrícolas y manifestaron su interés en aprender a producir abonos orgánicos.

Por ultimo manifestaron preocupación, sobre ¿qué les esperaba a los campesinos? con el Tratado de Libre Comercio (TLC) y cómo podían prepararse para enfrentarlo.

1.5.3 Análisis de causas y efectos del deterioro del bosque y el agua en Patzicía y Zaragoza

El deterioro de bosque, suelo y agua, en los municipios de Patzicía y Zaragoza, se deben a varias causas que a continuación se describen (ver cuadro 14):

A. La extracción y comercialización de madera, leña para tutores de arveja china:

- El crecimiento poblacional incrementa la demanda, de estos recursos que son agotables en la naturaleza si no se hace en una manera sostenible.
- La población no cuenta con fuentes de energía de bajo costo y fácil acceso,
- No se cuenta con plantaciones designadas con dicho fin, que cubran la demanda de leña.
- Falta de fortalecimiento de la organización comunitaria.

B. El avance de la frontera agrícola:

- La demanda de tierras para agricultura tiene que ver con el crecimiento poblacional, también a las políticas públicas que fomentaron actividades agrícolas en lugares no aptos para su capacidad de uso y en lugares con aptitud pero susceptibles. La población desconoce de técnicas para la conservación del suelo y el agua.
- La cultura agrícola y la ausencia de cultura forestal, es debido a que no se incorpora la población a iniciativas, de acuerdo a la capacidad de uso del suelo como manejo y conservación de los recursos del bosque.
- Otro factor importante y que no se ha tomado en cuenta es la conciencia de la conservación del ambiente que debe ser fomentado por medio de la educación.
- Y por último la falta de empleos en el área rural.

Cuadro 14. Efectos y causas del deterioro de los bosques, del suelo y el agua

Efectos	Causas	Causas	Causas
Deterioro de los Bosques	Extracción de leña para energía y para tutores de arveja	No se cuenta con fuentes de energía de bajo costo y fácil acceso	
		No se cuentan con Plantaciones designadas, para cubrir la demanda de leña	
	Avance de la Frontera Agrícola y Pecuaria	Presión Demográfica	Demanda de tierra para cultivos agrícolas de subsistencia
		Cultura Agrícola y Ausencia de cultura forestal	No se incorpora a la población a iniciativas propias de manejo y conservación de los recursos como capital y como productor de bienes y servicios ambientales
		Políticas públicas fomentaron actividades no aptas para su capacidad de uso.	
		Conciencia de la conservación del Ambiente	
		Ausencia de empleos en el área rural	
Degradación de suelos y Recursos hídricos	Migraciones a ecosistemas frágiles y no aptos para la agricultura	Desconocimiento de prácticas de conservación de suelos	

1.5.4 Identificar y priorizar la problemática existente

Para los dos municipios se identificaron y priorizaron los problemas encontrados de acuerdo a los daños ambientales y en el grado que les afectan a la población, lo cual se describe en el cuadro siguiente:

Cuadro 15. Matriz de Priorización

Problema	Daños al Ambiente	Personas afectadas por el problema	Prioridad
Escasez de agua	4	5	9
Deforestación	4	5	9
Basureros Clandestinos	4	4	8
Perdida de biodiversidad	5	2	7

Mucha severidad = 5, Severo =4, Regular =3, Poco =2, Muy poco =1, Nulo =0

Los principales problemas que afecta la población de Patzicía y Zaragoza, según el FODA y DRP, los problemas identificados son principalmente la deforestación y la escasez del recurso hídrico. Estos se encuentran relacionados, ya que la pérdida del bosque, disminuyendo la capacidad del bosque de captar el agua y mantener su ciclo normal.

1.6 Conclusiones

- A. En los dos municipios, la principal actividad a la que se dedican los pobladores es la agricultura. Sin embargo solo el 17% del total de la población ha recibido asistencia técnica por parte de algunas casas agrícolas o instituciones. Las actividades agrícolas, en algunos casos se llevan a cabo en lugares susceptibles a la erosión del suelo (ya que son de origen volcánico), existe una gran minoría que desconoce de actividades de conservación de suelos, así como el manejo adecuado de agroquímicos.
- B. Los bosques en los astilleros municipales cuentan con importantes especies tanto de flora como de fauna, algunas de estas especies se encuentran en peligro de extinción; en estos astilleros también se encuentran varios nacimientos y manantiales que benefician a la población con agua para uso doméstico. Existen esfuerzos por parte de las municipalidades así como de las instituciones del estado, en la conservación de los bosques de los astilleros municipales, sin embargo existen factores sociales y económicos que amenazan con la conservación.
- C. No toda la población, cuenta con servicios de agua en sus hogares. El agua de uso domiciliario no es potable, debido a que no recibe un tratamiento previo antes de ser distribuido. En algunas comunidades perciben la escasez del servicio de agua entubada, recurriendo al uso exclusivo de los pozos. Las tuberías para el suministro de agua es considerada obsoleta, por el deterioro y la falta de mantenimiento. No cuentan con una tarifa que mejore el servicio de agua. El agua que recibe la población para uso domiciliario se encuentra contaminada por el manejo inadecuado de los sistemas así como el manejo inadecuado de los desechos sólidos.
- D. La conservación del bosque en la montaña el Socó, es un elemento crítico para la regulación del ciclo hidrológico y de los bienes y servicios ambientales, como el caso del agua, que beneficia a la población de los dos municipios. Sin embargo la conservación de los bosques en el astillero municipal, depende de varias situaciones sociales y económicas, entre ellas la falta de implementación de manejo de los

recursos del bosque en una manera sostenible y de acuerdo a las necesidades de la comunidad. Por la belleza escénica y su riqueza en biodiversidad pondría ser aprovechada en actividades de ecoturismo de bajo impacto.

- E. Los principales problemas que afecta la población de Patzicía y Zaragoza, según el DRP, son la deforestación y la escasez del recurso hídrico, que se encuentran relacionados, ya que la pérdida del bosque, disminuyendo la capacidad del suelo de captar el agua y mantener su ciclo hidrológico normal.

1.7 Recomendaciones

- A. Las instituciones gubernamentales (PARPA), juntamente con la Municipalidad, deberán realizar un mayor esfuerzo en la capacitación de la población dedicada a actividades agrícolas, para que hagan un mejor uso de los suelos y de los agroquímicos.
- B. Crear un reglamento municipal para regular el uso del agua, y para definir los roles de los diferentes actores en la administración del recurso.
- C. Implementar un manejo sostenible de los recursos naturales en zonas estratégicas con el objeto de mantener las zonas de recarga hídrica y al mismo tiempo que respondan a las necesidades de la población.
- D. Fomentar actividades aptas a un uso adecuado del suelo; a través de iniciativas propias de manejo y conservación de los recursos como capital y como productor de bienes y servicios ambientales.

1.8 Bibliografía

1. CATIE, CR. 2004. Curso internacional metodología y estrategias de extensión y desarrollo participativo. Costa Rica. 150 p.
2. Díaz, A; Tobías, H. 2002. Surgimiento de la mancomunidad de municipalidades: Kuki'j Junan (Avanzando Juntos). Chimaltenango, Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 4 p.
3. Escobar, J. 1998. Diagnóstico general con énfasis en el recurso agua Patzicía, Chimaltenango: proyecto de apoyo a municipalidades mayas de Guatemala en la conservación y mejoramiento del medio ambiente con énfasis en los recursos bosque y agua. Guatemala, Plan de Acción Forestal Maya / Instituto de Investigación y de Desarrollo Maya. 51 p.
4. FAO, IT. 1999. Manual de capacitación y aplicación: análisis de género y desarrollo forestal. Italia. 40 p.
5. FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, GT). 2002. Constituyen mancomunidad municipal. Agro Boletín Informativo no. 4:8.
6. Geilfus, F. 1997. 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. San Salvador, El Salvador, IICA / GTZ. 2008 p.
7. INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2002. Censos nacionales XI de población y VI de habitación: características de la población y de los locales de habitación censados. Guatemala. I CD. (INE CD-ROM publicación 2,003).
8. Lira, E. 2003. Diagnóstico general de la montaña "El Socó". EPSA Diagnóstico. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 61 p.
9. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT): PARPA (Programa de Apoyo a la Reconversión Productiva Agroalimentaria, GT); PPAFD (Programa Piloto de Apoyo Forestal Directo, GT). 2003. Plan de manejo de astillero municipal de Patzicía, Chimaltenango. Sin publicar.
10. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT): PARPA (Programa de Apoyo a la Reconversión Productiva Agroalimentaria, GT); PPAFD (Programa Piloto de Apoyo Forestal Directo, GT). 2003. Plan de manejo de astillero municipal de Zaragoza, Chimaltenango. Sin publicar.
11. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Distrito de Salud no. 7, Patzicía, Chimaltenango, GT). 2005. Control de calidad de agua en el departamento de Chimaltenango, distrito de salud no. 7, Patzicía, Chimaltenango. Patzicía, Chimaltenango, Guatemala. 2 p.

12. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Distrito de Salud no. 7, Patzicía, Chimaltenango, GT). 2005. Control de calidad de agua municipio de Zaragoza, distrito de Salud no. 12, mes: mayo, Año: 2005. Guatemala. 1 p.
13. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Laboratorio Nacional de Salud, GT. 2005. Informe de análisis, muestras de control AC-05-1352-1357. Guatemala. 1 p.
14. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Laboratorio Nacional de Salud, GT. 2005. Informe de análisis, muestras de control AC05-041-045. Guatemala. 1 p.

ANEXO

Figura 1 A. resultados de análisis de agua para el municipio de Patzicía

PROCEDENCIA	COLIFORMES TOTALES	ESCHERICHIA COLI
TANQUE DE DISTRIBUCION XEMPRINO Z. 2	2419 NMP/100ml	119 NMP/100ml
TANQUE DE DISTRIBUCION BALANYA/PATZICIA	> 2419 NMP/100ml	1414 NMP/100ml
CHORRO DOMICILIAR. Z. 2 PATZICIA	1203 NMP/100ml	44 NMP/100ml
CHORRO DOMICILIAR COL. ZARAHUELA Z.1	77 NMP/100ml	NO DETECTADO
CHORRO TANQUE LAVADERO ATRAS DEL GIMNASIO Z. 4	3 NMP/100ml	NO DETECTADO
NACIMIENTO SANTA MARIA C.A. COM. PAHUIT	>2419 NMP/100ml	69 NMP/100ml

Resultados de Análisis

PROCEDENCIA	COLIFORMES TOTALES	ESCHERICHIA COLI
TANQUE DE DISTRIBUCION XEMPRINO Z. 2	2419 NMP/100ml	119 NMP/100ml
TANQUE DE DISTRIBUCION BALANYA/PATZICIA	> 2419 NMP/100ml	1414 NMP/100ml
CHORRO DOMICILIAR. Z. 2 PATZICIA	1203 NMP/100ml	44 NMP/100ml
CHORRO DOMICILIAR COL. ZARAHUELA Z.1	77 NMP/100ml	NO DETECTADO
CHORRO TANQUE LAVADERO ATRAS DEL GIMNASIO Z. 4	3 NMP/100ml	NO DETECTADO
NACIMIENTO SANTA MARIA C.A. COM. PAHUIT	>2419 NMP/100ml	69 NMP/100ml

Observaciones
MUESTRAS NO ACEPTABLES.
 SEGUN NORMA COGUANOR NGO 29001. PARA AGUA POTABLE EL RECUENTO DE COLIFORMES NO DEBE SER MAYOR DE 1.1 NMP/100 ml. NO SE ACEPTA LA PRESENCIA DE ESCHERICHIA COLI.
 PARA CONSUMO ES NECESARIO CLORAR O HERVIR EL AGUA, PARA ASI EVITAR POSIBLES ENFERMEDADES DIARREICAS PRODUCIDAS POR CONSUMIR AGUA CONTAMINADA

Método utilizado:
 Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20th. Ed.

Los resultados encontrados se refieren a la(s) muestra(s) tal como fue(ron) entregada(s) y no necesariamente al lote entero del cual fue(ron) tomada(s).

Analista/Supervisor: MS/VJ Código Laboratorio: B02-03/07-28-29

ÚLTIMA LÍNEA HB

Prohibida la reproducción parcial de este documento sin previa autorización del Laboratorio Nacional de Salud.
 Km. 22 Carretera al Pacífico. Bärccnas, Villa Nueva, Guatemala, C. A.
 Tels.: 6630-6017, 6630-6024, 6630-6035, 6630-6036, 6630-5837 Telefax: 6630-6011
 E-mail: lns@intelnet.com

CAPÍTULO II

Estudio de la voluntad de pago de los usuarios del agua de uso doméstico, proveniente de la montaña el Socó, por el método de valoración contingente, en el municipio de Patzicía, Chimaltenango, Guatemala

Voluntary payment study of the household water users, from Socó Mountain, by the contingent method of valorization, in the township of Patzicía, Chimaltenango, Guatemala

2.1 Presentación

Los bosques son un elemento crítico para la regulación del ciclo hidrológico, lo cual incluye, mantener la productividad del suelo, garantiza la calidad y cantidad de agua, la sostenibilidad del caudal a lo largo del año y la reducción de la ocurrencia de desastres naturales.

La deforestación en Montaña el Socó, podría disminuir el flujo neto de agua, ya que es zona de recarga hídrica, y la mayoría de nacimientos y manantiales, suplen las necesidades de la población de Patzicía, con cantidades constantes de agua. Por ello es importante el uso apropiado y sostenible de los recursos naturales (agua, suelo y bosque) de la montaña, para poder garantizar así la provisión permanente de los bienes y servicios ambientales.

La montaña ha perdido más de la mitad de su cobertura boscosa, además de esto ha existido muy poco reconocimiento de la población y autoridades de la necesidad de invertir en la conservación de los ecosistemas que proveen este vital servicio.

Los mercados de servicios ambientales son una de las propuestas actuales que abordan el manejo integral de cuenca, por medio de la “compensación” que pagan los usuarios de agua en las partes bajas, para mantener los bienes y servicios ambientales provistos por el uso adecuado del suelo, en las partes altas de las cuencas hidrográficas. La compensación, dependen básicamente de la *voluntad de pagar* por parte de los usuarios de las partes bajas y al mismo tiempo la *disposición de aceptar una compensación* por cambiar sus patrones de uso del suelo, en las partes altas de la cuenca.

En esta investigación se evaluó el valor económico del agua, como un servicio ambiental que presta el bosque de la montaña el Socó. Para esto se evaluaron a los usuarios de agua en las partes bajas siendo estos, los hogares del casco urbano, la aldea Pautit y el caserío de Santa María Cerro Alto del municipio de Patzicía, que son los beneficiados directos de las fuentes de agua dentro de montaña, su *voluntad de pago* para contribuir con la conservación del bosque del astillero municipal y para el mejoramiento del servicio de suministro de agua entubada.

Se identificaron las características más relevantes de las personas relacionadas con la voluntad de pago, y estas fueron: a.) características socioeconómicas de la población,

b.) el estado del servicio de agua para uso domiciliario, c.) el conocimiento de la problemática ambiental relativa al uso del agua.

Para determinar la *Voluntad de pago (VP)*, se utilizó el Método de Valoración Contingente, donde se obtuvo como resultado: a.) el 52% de los usuarios del servicio de agua está de acuerdo en contribuir con un pago adicional para mejorar la calidad del suministro en cuanto a su pureza y para tener períodos más largos; b.) En el área urbana el 66% tiene la voluntad de pago en el sentido de crear un fondo para invertir en la conservación del bosque en el astillero municipal colaborando con jornales y dinero, c.) en el área rural el 50% indicó que colaborarían solamente con jornales. En cuanto a la contribución de dinero, indicaron que preferirán hacerlo directamente con la institución que quede a cargo de los fondos. Para la administración del dinero, propusieron tanto a la municipalidad como a los comités de agua. Y en el caso de la población que no está dispuesta a contribuir, consideraron que: en primer lugar la municipalidad es la principal encargada de conservar el bosque y en segundo lugar manifestaron que aunque ellos quisieran hacer algo por la conservación, su situación económica no se lo permite.

Este estudio se realizó durante el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), correspondiente al período del mes de abril del año 2005 al mes de mayo del 2006, con el apoyo de del Programa Piloto de Apoyos Forestales Directos PPAFD / PARPA / MAGA, Región Altiplano Central RAC, en el municipio de Patzicía.

2.2 Marco Conceptual

2.2.1 El agua en Guatemala

Para propósitos hidrogeológicos y respecto a las aguas superficiales, el territorio de Guatemala se divide en tres vertientes y 38 cuencas. Como acontece en la mayoría de países del mundo, los límites de las unidades hidrológicas no coinciden con los límites político-administrativos y se hace necesario conciliarlos con los límites político-administrativos de los 22 departamentos y 332 municipios (15).

En Guatemala la disposición del agua se considera suficiente para satisfacer las demandas actuales y garantizar los requerimientos futuros. El balance neto a nivel nacional, demuestra que la disponibilidad es de 3,207 m³/segundo y la demanda estimada para el año 2,010 llega únicamente a 834.17 m³/segundo. Concluyendo que el país, dispone de más agua de la que usa y con toda la necesaria para satisfacer las necesidades sociales, económicas y ambientales. Sin embargo, no se encuentra disponible en la oportunidad y lugar demandados. El acceder al agua implica esfuerzos nacionales de política, planificación y presupuesto de gran envergadura (15).

El problema del agua se ve agudizado, debido a que las fuentes de agua cada vez se están contaminando mas con productos tales como: a. Pesticidas provenientes de la agricultura (que van a dar fuentes superficiales y subterráneas por la acción de la lluvia y el mal manejo), b. Aguas negras de las ciudades (que no son tratadas por falta de infraestructura), c. Basura de los centros poblados (que van a dar a los ríos por falta de sistemas de alcantarillado adecuados) y d. Desechos químicos (provenientes de la industria) (11).

A pesar de que existen algunos métodos para descontaminar el agua, éstos son muy caros y requieren de un alto nivel tecnológico, razón por la que los gobiernos prefieren no pagarlos aunque esto represente elevados costos en salud.

2.2.2 Formas en que la sociedad afecta la distribución y calidad del recurso hídrico

2.2.2.1 Eliminación de la cobertura forestal

En la búsqueda de madera para construcción y leña, así como de áreas para hacer agricultura, en suelos muy frágiles y sin conservación, provocan la erosión del suelo, inundaciones y reducciones en la reservas de agua freática. Esto a su vez causa alteraciones en el ciclo hidrológico, pues los bosques actúan como reguladores del agua al reducir la escorrentía y la erosión del suelo, por lo que disminuyen los riesgos de inundaciones.

La reducción de la recarga del manto freático está relacionada con el crecimiento poblacional. Esto trae consigo un incremento en el tamaño de los centros urbanos, lo que a su vez hace que aumenten las zonas cubiertas con cemento y otros materiales que impermeabilizan los suelos.

La impermeabilización de los suelos hace que la precipitación no se infiltre, con la consiguiente reducción de la recarga hídrica local de los acuíferos, por lo que cada día es necesario hacer perforaciones mas profundas para obtener agua (Durojeanni y Jouravlev, 1999), citado por Martínez, M (11).

2.2.2.2 Incremento en la demanda de agua

Al aumentar la población y el tamaño de los centros urbanos, se incrementa la demanda de agua superficial y subterránea para uso doméstico, agrícola e industrial, lo que unido a la reducciones de la recarga de los mantos freáticos hace que se agoten la fuentes de agua cercanas a los grandes centros urbanos. Esto a su vez influye negativamente en la naturaleza y en la sociedad.

En la naturaleza porque al no haber suficiente agua disponible en los ecosistemas se produce la degradación de los mismos. Y en la sociedad porque se hace necesario aprovechar fuentes de agua cada vez más lejanas, con lo que incrementan los costos de transporte y en el caso de que se importen grandes volúmenes de agua puede causar graves efectos económicos, sociales, culturales y ambientales sobre las zonas desde las

cuales se trae el recurso (Durojeanni y Jouravlev, 1999), citado por Martínez, M. 2,002 (11).

2.2.2.3 Contaminación de las fuentes de agua

La contaminación del agua, es cualquier cambio químico, físico o biológico en la calidad del agua, que tiene un efecto dañino en cualquier cosa viva que consuma esa agua. Hay varias clases de agentes contaminantes del agua:

Los primeros son agentes causantes de enfermedades como bacterias, virus, protozoos, etc.

Los segundos son los agentes consumidores de oxígeno que agotan el oxígeno disuelto en el agua causando la muerte de organismos que viven en ella.

Los terceros agentes contaminantes son, por agentes inorgánicos solubles en agua, tales como ácidos, sales y metales tóxicos, hacen el agua inapropiada para beber y pueden causar la muerte de la vida acuática.

Como cuarta categoría los nutrientes, los nitratos y los fosfatos solubles en agua, que causan el crecimiento excesivo de las algas y de otras plantas, agotando así las fuentes de oxígeno del agua.

Por compuestos orgánicos como aceites, plásticos y pesticidas, que son dañinos para todos los seres vivos. Otra categoría peligrosa es el sedimento en suspensión, porque causa una disminución en la absorción de la luz en el agua.

Finalmente, los compuestos radiactivos solubles en el agua pueden causar cáncer, defectos de nacimiento y daños genéticos (2).

2.2.3 Zonas de recarga hídrica

Se define como zonas de recarga hídrica, al área apta para recibir, almacenar y conducir el flujo de agua proveniente de las precipitaciones pluviales hasta los horizontes acuíferos subterráneos (Motta 2,002), citado por Argueta 2,004 (1).

2.2.4 Papel del bosque en el ciclo hidrológico

Diferentes autores identifican el agua como un producto de origen forestal, no tanto porque el bosque sea el productor de este recurso, sino por el papel regulador que tiene el sobre el ciclo hidrológico. La cobertura arbórea tiene efecto sobre el comportamiento

espacial y temporal de agua, en términos de su cantidad y calidad. Se cree que los bosques actúan como esponjas, captando mucha agua durante periodos lluviosos y la dejan salir gradualmente durante la época seca. Cuando hay deforestación se reduce la producción de agua y desestabiliza el régimen hídrico (1).

Los bosques nubosos son todos los bosques trópicos húmedos que frecuentemente están cubiertos por nubes o neblinas, recibiendo así adicionalmente a la lluvia, una cantidad de humedad por medio de captación y/o condensación de pequeñas gotitas de agua (precipitación horizontal), influyendo en el régimen hídrico y en el balance de ración y así en los demás parámetros climáticos, edáficos y ecológicos (Stadmtüller, 1987), citado por Argueta, 2004 (1).

2.2.5 Conservación de los recursos naturales

Se entiende por conservación “La gestión de la utilización de la biosfera por el ser humano, de tal suerte que produzca el mayor y sostenido beneficio para las generaciones actuales, pero que mantengan sus potencialidad para satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones futuras” (UICN- Estrategias Mundial para la conservación 1,980) citado por Rodas, O. y Revolorio, A, 1,990 (14).

2.2.6 Valoración ambiental y su importancia

El hombre recibe una serie de beneficios directos o indirectos de las funciones ecológicas, económicas y sociales que genera la naturaleza (Echevarria, 1999) citado por Martínez, M. 2,000 (10).

La satisfacción de las necesidades humanas a través de estos beneficios constituye el valor que tiene el medio ambiente para el hombre, es a lo que se conoce como valoración ambiental.

El ser humano está acostumbrado a valorar las cosas únicamente desde un punto de vista monetario, en el cual el valor de cualquier bien o servicio esta determinado por la demanda y el precio de dicho bien o servicio. Cuando los bienes y servicios que obtenemos de la naturaleza aparentemente no tienen costo alguno, el valor monetario que poseen está determinado únicamente por nuestra disposición a pagar por ellos, independientemente de si lo hacemos o no en la realidad.

Los bienes y servicios ambientales indirectos e intangibles son muy difíciles de valorar, ya que las persona no las consideran valiosas simple y sencillamente porque siempre han estado allí, además que es muy difícil su cuantificación. Al no tener un precio se tiende a imaginar que estos servicios ambientales no tienen un valor. Pero ¿que sucede si se piensa en los costos generados por el deterioro ambiental que al final termina pagando la sociedad?, como por ejemplo las pérdidas que se producen en la ganadería y cosechas debido a la lluvia ácida, o a los movimientos de grandes masas de tierra que ocurren en cuencas que carecen de cobertura vegetal y se ven afectadas por fuertes tormentas, o el incremento de las enfermedades respiratorias, gastrointestinales y crónicas debido al deterioro atmosférico y en la calidad del agua. O lo difícil que seria vivir en este planeta si las condiciones ambientales cambiaran. Entonces y solo entonces nos daríamos cuenta de la importancia y del valor real que los servicios ambientales representan para el hombre y que estos no deben ser evaluados a través de un criterio económico (10).

2.2.7 Diferencia de bienes ambientales y servicios ambientales

Los servicios ambientales son bienes de consumo o de producción, los cuales satisfacen las necesidades humanas, pero sin ser consumidos directamente mientras satisfacen dichas necesidades (no tangibles) y los bienes ambientales son las materias primas que utiliza el hombre en sus actividades económicas (tangibles). Con estos conceptos básicos se pretende resaltar la importancia de la interdependencia entre las ciencias naturales y las sociales. Ambas explican distintos aspectos del entorno y son mutuamente complementarias, se retroalimentan y permiten un manejo óptimo de los recursos naturales basado en criterios científicos. La base de esta cooperación entre la ecología y la economía es la cuantificación de los recursos naturales y la calidad ambiental. Los bienes y servicios ambientales son la expresión cuantitativa de los recursos naturales. Son los recursos naturales y funciones ecosistemáticas, cuyo uso es conocido y cuyos beneficios para la humanidad son definidos (3).

2.2.8 Valoración de activos naturales

Debido a que los activos ambientales presentan una serie de bienes y servicios que no son transados en el mercado (dentro de los que se encuentran los relacionados con el

agua), se han desarrollado gran cantidad de métodos para estimar el valor de estos. Se dividen en tres grupos (11):

- A. Los que utilizan precios de mercado
- B. Los basados en precios indirectos
- C. Los que crean mercados hipotéticos

2.2.9 Método de valoración basada en mercados hipotético

Son métodos que se fundamentan en encuestar a los afectados por proyectos hipotéticos para conocer su disposición a aceptar el desarrollo de los mismos o a través de algún término de intercambio, sea una compensación o una elección entre dos proyectos. Entre estos tenemos (11):

2.2.9.1 Costo de Viaje:

Es un método de valoración de bienes que no tienen un mercado definitivo donde se obtenga información sobre precios y cantidades demandadas. Por lo tanto, la valoración se realiza indirectamente a través de mercados relacionados. Este método se usa para la valoración económica de espacios naturales, espacios recreativos, parques, zonas de interés paisajístico, reservas, etc., para lo que el mercado indirecto existente es el mercado del transporte, es decir, se puede aplicar en la valoración de bienes que requieren de movilización para su consumo (12).

2.2.9.2 Precios hedónicos:

Se basa principalmente en el hecho de que algunos bienes o factores de producción no son homogéneos y que pueden diferenciarse debido a sus numerosas características. Una de las características en que pueden diferenciarse es la calidad ambiental, a la cual le asigna un valor monetario (12).

2.2.9.3 Método de valoración contingente

Este método determina, mediante el empleo de encuestas, la disposición de los individuos a pagar por mejoramiento hipotéticos de diferentes tipos de recursos naturales o servicios ambientales sin precio de mercado (Shultz, 1997). El nombre de contingente se

debe a que este método intenta hacer que las personas expresen, cómo actuarían si estuvieran en determinada situación hipotética o contingente.

Este método supone que la disponibilidad de pago manifestada por el consumidor ante una situación hipotética es una medida del valor para el consumidor en una situación verdadera. Este método teóricamente pone mayor énfasis en la demanda del consumidor, dado un ingreso determinado. El excedente del consumidor está determinado por la diferencia entre el precio que paga éste por un bien o servicio y el precio que estaría dispuesto a pagar (2).

Este método se ha convertido en una herramienta cada vez más popular para estimar cambios en el bienestar de las personas, especialmente cuando estos cambios involucran bienes y /o servicios públicos que no tienen precios explícitos.

La valoración económica de espacios urbanos abiertos, valoración de recursos hídricos o de su recuperación, valoración de los impactos de la contaminación sobre la salud y preservación de parques o reservas naturales, son algunos de los resultados obtenidos bajo esta metodología (12).

El uso recomendado y el método se describen a continuación en el cuadro 16:

Cuadro 16. Descripción y uso recomendados para el método de Valoración Contingente

Método de Valoración	Descripción y uso recomendado
Contingente (CVM)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Método basado en encuestas, ▪ Situación hipotética que describe el servicio y el contexto particular en el cual se proveerá ▪ Versátil, puede abarcar muchas situaciones, incluso aquellas donde no hay experiencia o información previas.

Fuente: Base Económica para el Manejo y la Valoración de Bienes y Servicios Ambientales. Costa Rica, Turrialba. CATIE. 2005.

2.2.10 Ventajas del método de valoración contingente

Algunas de las bondades de este método, según Mitchell y Carson (1989), citado por (2).

- A. La comunicación directa facilita que se entienda correctamente la información por parte del entrevistado, se puede explicar con medios visuales el cambio que se sugiere.
- B. El método no es dependiente de una base de datos.
- C. Permite estimar el costo de oportunidad de una situación insegura, o sea cuando las estadísticas económicas no son muy confiables.
- D. El método es honesto porque reconoce la situación hipotética.

2.2.11 Desventajas del método de valoración contingente

Este método también presenta varias desventajas, todas ellas relacionadas con el uso de mercados hipotéticos (Argueta, 1994) citado por CATIE, CR. 2,004 (2).

- A. Su flexibilidad y adaptación quedan restringidas por la necesidad de establecer mercados hipotéticos que sean comprensibles y creíbles para el sujeto. Por tanto las técnicas son menos confiables cuando se aplican a la valoración de posibilidades que escapan a las experiencias de los sujetos.
- B. Debido a que el conjunto de datos generados proviene de mercados hipotéticos, la validación de estos datos, no es fácil.
- C. Este tipo de valoración ofrece oportunidades e incentivos para una conducta estratégica. Si un sujeto piensa que los resultados de la valoración, proporcionadas por el sector público le afectarán o mejorarán, pueden distorsionar sus respuestas al mercado hipotético con el fin de ejercer una influencia indebida en las políticas públicas que se adoptaran con el tiempo.

2.2.12 Estructura de las encuestas de valoración Contingente

La estructura de la encuesta de valoración contingente debe estar basada en las siguientes tres secciones, (Argueta, 1,994), citado en CATIE, CR. 2,004 (2).

- A. Debe contener una descripción clara y precisa de los bienes y servicios ambientales que se pretenden valorar, de modo que el encuestado tenga una información

lo suficientemente precisa y se logre identificar correctamente el problema. Es importante complementar la información con material visual como fotos y otros (Caban y Loomis, 1997), citado en (2).

B. Se debe describir la modificación propuesta del bien o servicio ambiental que se pretende valorar y lo que éste representa para las personas, además se debe de indicar cual será el posible vehículo de pago mediante el cual se realizarán los aspectos económicos, como pueden ser tarifas en recibos (agua), impuestos, etc. Posteriormente descrita la situación real y la contingente, se procede a hacer las preguntas para determinar la voluntad de pago del encuestado.

C. Hay que incluir las características más relevantes de las personas relacionadas con el problema: edad, sexo, estado civil, ingresos, nivel educativo entre otros.

2.2.13 Disposición de pagar por un bien o servicio ambiental

El valor de un bien para una persona es lo que está dispuesto y puede sacrificar para conseguirlo. Así, el valor de un bien para alguien, es lo que esta persona está dispuesta a pagar por él. Algunas personas están en disposición de sacrificar una buena cantidad de dinero, para visitar un lugar de gran belleza escénica; otros individuos no lo están.

Otras personas se encuentran en disposición para pagar mucho por un ambiente tranquilo para vivir; mientras que otros no. Algunas personas imponen un gran valor al tratar de conservar el hábitat de especies únicas de animales y plantas; otros individuos, no lo están.

También es obvio que la riqueza de una persona, afecta la disponibilidad para el sacrificio; cuando mayor sea la riqueza de una persona, mayor será su posibilidad de asumir los gastos de varios bienes y servicios ambientales. En otras palabras, la disponibilidad para pagar también refleja la capacidad de pago (6).

2.2.14 Estudios donde se han utilizado la valoración económica de servicios ambientales para la implementación de *Pago por Servicios Ambientales (PSA)* o *Compensación por Servicios Ambientales (CSA)*

Se han realizado varias investigaciones, unas de éstas se describen a continuación:

Un estudio sobre valoración económica y pago por servicios ambientales en Siguatepeque, Honduras, mostró el 78% de la población respondieron estar dispuestos a pagar para contribuir al manejo de los recursos naturales. La cantidad a aportar, fue entre US \$ 0.57-1.08/mes. Esta respuestas positivas fueron atribuidas a que, la población tenía una apreciación clara de los beneficios ambientales que la cuenca del río Calan les provee. El costo de oportunidad (CO) más rentable resultó ser el cultivo de hortalizas. El análisis económico, sugiere un aumento promedio de US \$ 0.93/mes, al precio tarifario en la población beneficiada, para financiar las mediadas ambientales (PSA) que se aplican en el manejo de las zonas de recarga hídrica (5).

En Heredia, Costa Rica, se estableció un novedoso programa de descentralización, de pago por servicios ambientales denominado PROCUENCAS, financiado en su totalidad por medio de la *tarifa hídrica*. En este proceso no interviene ninguna otra entidad estatal. El programa es auto sostenible, financiado únicamente con recursos locales, ya que hasta la fecha no han intervenido recursos externos provenientes de donaciones, fondos públicos, impuestos del estado, organismos multilaterales, ni de cooperaciones internacionales. La *tarifa hídrica* es un pago por el costo de protección ambiental asociada directamente con la prestación del servicio público del acueducto. Los recursos captados por concepto de tarifa hídrica, al igual que el recibo de servicios públicos convencional, son manejados directa y únicamente por la empresa que administra el servicio del agua. El programa PROCUENCAS, se estableció para la protección y recuperación de las fuentes de agua y áreas de recarga.

Previo a establecer el PSA, se realizaron investigaciones, donde los resultados revelaron que aproximadamente un 92% de usuarios del agua estuvieron de acuerdo sobre la necesidad de la protección del bosque en las áreas de recarga (Cordero, 2,002). Se atribuye a la favorable voluntad de pago de los ciudadanos de Heredia, el alto grado de conciencia ambiental gracias al prolongado esfuerzo de educación ambiental y también debido a un nivel de ingresos adecuados. La población considera importante participar

con su apoyo económico para garantizar en el futuro la buena salud de las fuentes y áreas de recarga, con las que son beneficiados (3).

Otra experiencia es la de El Salvador, donde una organización denominada PRISMA que trabaja en Chalatenango desde 1,999, han realizado investigaciones identificando las condiciones y necesidades de la población. PRISMA opera bajo una lógica de que los fondos que capta son para apoyo institucional, considerando que hay muchas formas de Compensar a los propietarios de las áreas proveedoras de servicios ambientales, no haciéndolo solamente en dinero, sino que a cambio de la conservación, brindar asistencia técnica.

Consideran principalmente, que para que este tipo de mecanismo funcione, deben tener un proceso organizativo fuerte y ésta es una de las cosas mas prometedoras en esta zona, ya han tenido un taller de capacitaron para sistematizar y saber con que recursos cuenta la comunidad; también han recibido talleres para fortalecer la organización. CORBELAM, es la organización de tipo asociación de 155 propietarios del bosque que han decidido participar en la Compensación por Servicios Ambientales (CSA), la comunidad cuenta con áreas con capital natural, como fuentes importantes de agua, un río que nace en el lugar, este presta servicios a una población de 40 mil personas, una empresas de energía eléctrica y a distribuidores de agua. Actualmente a todos los propietarios se les repartido un dividendo al año, que es el producto de la entrada de un dólar por persona al bosque. Este dinero sirve también para ayudar el funcionamiento del CORBELAM y para hacer algunas obras de conservación en la montaña.

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 Objetivo General

Conocer la voluntad de pago que tienen los usuarios del agua, sobre el servicio ambiental de la recarga hídrica que presta el Bosque el Socó, del Astillero Municipal de Patzicía, en el casco urbano, aldea Pautit y caserío Santa María Cerro Alto del municipio de Patzicía, Chimaltenango.

2.3.2 Objetivo Especifico

2.3.2.1 Conocer los factores socioeconómicos de los hogares del área de estudio.

2.3.2.2 Conocer la calidad del servicio de agua que reciben los hogares para uso domiciliar del área en estudio.

2.3.2.3 Evaluar el conocimiento de la problemática ambiental relativa al uso del recurso agua por parte de los miembros de los hogares del área en estudio.

2.3.2.4 Determinar la voluntad de pago de los usuarios del servicio de agua del área de estudio para mejorar la calidad del servicio de agua domiciliar.

2.3.2.5 Conocer la voluntad de pago de los hogares del área de estudio para la conservación del bosque del astillero municipal y la forma en que desean hacer la contribución.

2.4 Metodología

2.4.1 Universo de trabajo

El estudio está restringido a los hogares del casco urbano, la aldea de Pautit y el caserío de Santa María Cerro Alto del municipio de Patzicía.

2.4.2 Elaboración de la boleta

Se elaboró una boleta, para la obtención de información necesaria para este estudio. Esta boleta contempla una serie de variables, tanto cualitativas como cuantitativas.

La boleta contiene preguntas, en base a:

- A. La información personal del entrevistado(a),
- B. Estado actual del servicio de agua domiciliar (considerando importante, obtener la versión de la población y no únicamente la versión de quienes prestan el servicio),
- C. Evaluación del conocimiento y percepción con relación a la problemática ambiental y uso del recurso agua,
- D. Estimación de la voluntad de pago, por mantener cierto nivel de servicio y por la conservación del bosque en el astillero municipal.

2.4.3 Validación de la boleta

Con el fin de evaluar y validar la boleta, se encuestaron a diez pobladores del municipio de Patzicía.

2.4.4 Arreglos de la boleta

Con base en los errores que se encontraron en la boleta, se reestructuraron las preguntas. Los arreglos de la boleta se basaron en:

- A. La coherencia en el orden de las preguntas,

B. la redacción de las preguntas (que fueran comprensibles para los encuestados).

2.4.5 Entrevistas

Las entrevistas se pasaron en forma cerrada, en los hogares del área de estudio.

Las entrevistas se realizaron dándole al entrevistado(a) la mayor confianza posible, para que éste proporcionara una información amplia y fidedigna. Con el fin de obtener información lo mas acorde a la realidad.

Los factores que se tomaron en cuenta, a la hora de encuestar, fueron (16):

A. Neutralidad: La definición del escenario fue "neutral", en el sentido de que no se influyera sobre la persona entrevistada para que ésta diera un valor más alto o más bajo, del que en realidad pensaba.

B. Forma de descripción: Se describió el escenario mediante la inclusión de material gráfico (Ver fotografías 1 A – 6A).

C. Credibilidad: se trató de familiarizar al encuestado con el bien que se pretendía valorar.

D. El tipo de formato para hacer las preguntas de valoración, fue interactiva: se le preguntó a la persona entrevistada, si estaría dispuesta a pagar una cantidad de dinero determinada, en el caso de que la respuesta fuera positiva, se aumentaba dicha cantidad y se repetía el procedimiento hasta que por ultimo, la persona aceptaba un valor de voluntad de pago final; en el caso que la respuesta fuera negativa, se le preguntaba sus razones.

2.4.6 Tamaño de muestra

Para esta investigación se realizó un muestreo simple aleatorio. Y se seleccionó en la boleta, una variable dicotómica, para establecer el tamaño de muestra.

2.4.6.1 Fase I. Pre- muestreo

Para calcular el tamaño de muestra, se utilizó análisis de una *proporción* (Cochran, 1987 (4)). La variable dicotómica seleccionada, fue: “*la voluntad de pago para la conservación del bosque en el astillero municipal el Socó*, del municipio de Patzcía, donde las dos únicas probabilidades de respuesta fueron: “*si*” o “*no*”.

Para realizar el muestreo simple, se seleccionó como:

- A. La Unidad primaria de muestreo (UPM): los hogares del área de estudio.
- B. La Unidad de análisis (UA): la voluntad de pago para la conservación del bosque en el astillero municipal.
- C. La Unidad de información (UI): los Integrantes de los hogares
- D. El marco muestral: los 2,962 hogares del área de estudio, que son los beneficiarios directos del agua de nacimientos de la montaña el Socó.

Para la selección de la Muestra piloto (m_p), se asumió el 1% del total de los hogares.

$$m_p = \% * N$$

$$m_p = (0.01) (2,962) = 29.62 \approx 30 \text{ UPM}$$

La selección de datos en la muestra piloto = 30 UMP

Estos fueron seleccionados de forma aleatoria, en el marco de lista.

2.4.6.2 Fase II. Muestreo

Se tabuló la muestra piloto y se calculó los estadígrafos de la muestra piloto (m_p):

- A. Se calculó la proporción de éxito p_p (respuesta *si*) y la proporción de fracaso q_p (respuesta *no*)**

$$p_p = a / n_p$$

$$q_p = 1 - p_p$$

Donde:

p_p = Proporción de éxito de la variable obtenida en el pre muestreo

q_p = Proporción de fracaso de la variable obtenida en el pre muestreo

a = UPM con el atributo "sí"

n_p = total de la n_p

$$p_p = 21/30 = 0.7$$

$$q_p = 1 - 0.7 = 0.3$$

B. Se calculó la Varianza y Desviación estándar

$$s_p^2 = (n_p p_p q_p) / (n_p - 1)$$

$$s_p = (s_p^2)^{1/2}$$

Donde:

s_p^2 = Varianza

s_p = Desviación estándar

$$s_p^2 = (30 * 0.7 * 0.3) / (30 - 1) = 0.2172$$

$$s_p = (0.2172)^{1/2} = 0.46604$$

C. Se asignaron los parámetros muestrales

Nivel de Confianza $K = 93\% = 0.93$

Nivel z confiabilidad $K_z = 1.811$

Error de muestreo $e = 0.07$

Estimación burda de la variable = 0.7

D. Tamaño tentativo de la muestra definitiva (n_o)

$$n_o = p_p q_p k_z^2$$

$$n_o = 0.7 * 0.30 * 1.811^2 = 0.688741$$

E. Tamaño de la muestra definitiva (n)

$$n = (N * n_o) / (n_o + e^2 * N)$$

$$n = 2,040.05 / 15.2025 = 134 \text{ hogares}$$

Debido a que se contaban con recursos disponibles se aumentó a 166 hogares encuestados, éstos se escogieron de forma aleatoria en el marco de lista.

F. Estadígrafos y muestra definitiva

$$p = a/n$$

$$q = 1 - p$$

Donde:

p= Proporción de éxito de la variable obtenida en el muestreo

q= Proporción de fracaso de la variable obtenida en el muestreo

a = opciones con el atributo "si", en muestra definitiva

$$p = 110 / 166 = 0.66265$$

$$q = 1 - 0.66265 = 0.33735$$

2.4.6.3 Fase III. Proceso inferencial o expansión – estimación al universo

A. Error estandar (EE)

$$EE = \sqrt{(pq / n-1) (N - n/ N) + 1 / 2n}$$

$$EE = 0.03721$$

B. Intervalos de confianza

$$\hat{p} \pm \underbrace{k_z}_{\text{valor } z} \underbrace{[\sqrt{(pq / n-1) (N - n/ N) + 1 / 2n}]}_{\text{error estándar}}$$

Donde:

\hat{p}_s = Estimador

$$\hat{p}_s = 0.66265 \pm 1.845 (0.03721) =$$

$$\hat{p}_s = 0.66265 \pm 0.0685 = (0.7313, 0.59415)$$

Intervalos de confianza = Superior 0.7313, medio 0.66265, inferior 0.59415

C. Precisión del muestreo

$$E = (EE / \hat{p}_s)$$

$$E = (0.03721 / 0.66265) * 100 = 5.61\%$$

Se acepta dentro de los rangos permitidos.

2.4.6.4 Propiedades y límites de la estimación por intervalos

Se estimó con una confiabilidad del 93% y un error de muestreo del 7%.

La variable dicotómica evaluada de *la voluntad de pago, para la conservación de los bosques*, con respuesta positiva (respuestas “s”), será no mayor del 73%, no menor de 59%, con un estimador puntual del 66%; dicha estimación se explica con un error de muestreo calculado de 3.72% o 6.85% de respuestas y un recorrido de semi-intervalos de 1.811 veces de error.

2.4.6.5 Interpretación de riesgo de beta β

En un muestreo probabilístico siempre se incurre en riesgo β de prueba de hipótesis (error tipo II) es decir, considerarlo como cierto, cuando en realidad es falso; en el presente caso, el riesgo que se corrió fue, haber aseverado que el verdadero porcentaje de la *voluntad de pago* con respuestas positivas, se haya ubicado dentro del intervalo de confianza, cuando en realidad esto no sea cierto; en caso de ser así, lo que pudo haber ocurrido, es que:

- A. sé identificaron mal las respuestas positivas,
- B. la selección de las palabras de la muestra, fue sesgada o viciada (no aleatoria),
- C. los parámetros de la muestra piloto para calcular los parámetros de la muestra verdadera, son erróneos o equivocados y
- D. cualquier otro error humano.

2.4.7 Ámbito de análisis de resultados

Para lograr un mejor entendimiento se presentan en cinco partes los resultados, que a continuación se describen:

2.4.7.1 Características socioeconómicas de los hogares del área de estudio

Para la evaluación de las condiciones socioeconómicas, se identificaron los aspectos como: el género, el nivel educativo, las edades, la ocupación y la procedencia. Que posteriormente sirvieron para el análisis de las características de los entrevistados en cuanto a la voluntad de pago.

2.4.7.2 Calidad del servicio de agua que reciben los hogares para uso domiciliario, del área de estudio

En cuanto a las condiciones del servicio de agua, fueron identificados los siguientes aspectos:

- A. tipos de fuente de abastecimiento de agua,
- B. proveedores del servicio,
- C. disponibilidad del agua en cuanto a épocas del año,
- D. días a la semana, y
- E. horas.

Se evaluó la percepción que tiene la población con relación a la calidad de agua (en cuanto a su pureza), con las siguientes calificaciones, de: excelente, muy buena, buena, regular, mala, muy mala y pésima.

2.4.7.3 Percepción en cuanto a la problemática ambiental, relativa al uso del recurso agua

Se identificó la percepción que tiene la población, en cuanto a:

- A. si ha disminuido el agua,
- B. hace cuantos años se empezó a percibir la disminución de la misma,
- C. a qué se le atribuye la disminución.

También se evaluó cuales son las principales fuentes de contaminación y quienes son identificados como los principales responsables de la contaminación de la misma.

2.4.7.4 Voluntad de pagar un monto adicional, para mejorar el servicio de agua, por parte de los usuarios

Primero se conoció la cuota actual de pago mensual, por el servicio de agua y de acuerdo al tipo de proveedor; posteriormente se evaluó, la voluntad de pagar un monto adicional a la cuota actual, la cual se utilizaría para el mejoramiento de la calidad del servicio (en cuanto a pureza y mayor tiempo de suministro).

El monto adicional que la población plateo estar dispuesta a dar, fue evaluado de acuerdo a la ubicación del entrevistado y al tipo de proveedor del servicio.

2.4.7.5 Voluntad de pago para la conservación del bosque en el astillero municipal y la forma en la que se desea hacer la contribución

De acuerdo a la situación hipotética que fue planteada en la entrevista, sobre la situación actual y el deterioro de los recursos naturales; se logró conocer la voluntad de pago de los pobladores para la conservación del bosque en el astillero municipal. Y se determinó:

- A. La forma en la que desean hacer la contribución, sea en dinero o en jornales.
- B. La población dispuesta a colaborar, identificó la institución que consideraban mas apropiada para que los fondos y el trabajo recaudados sean bien administrados.
- C. Identificaron el vehículo de pago, mediante el cual preferían realizar los aportes económicos, éstos fueron: cargándola a su recibo de agua ó haciéndola directamente a la institución.
- D. Se identificaron cuales son los principales factores que influyen para que la población, no esté de acuerdo en colaborar para la conservación del bosque en el astillero municipal.

2.5 Resultados

2.5.1 Aspectos socioeconómicos

2.5.1.1 Distribución por género

Se tomó la variable del género como comparadora con las demás variables, para conocer los roles y el papel que juegan tanto los hombres como las mujeres en el ámbito social y económico.

De la población fueron encuestadas 166 personas, de las cuales 57.23% fueron mujeres y 42.77% fueron hombres (ver figura 1).

Se consideró importante evaluar el rol que tienen las mujeres en el marco social y económico, tomando en cuenta que las interacciones entre las mujeres y el ambiente son múltiples. El papel de la mujer en el manejo del agua es ampliamente reconocido, principalmente cuando se relaciona con las tareas domésticas: en la preparación de alimentos, en la higiene familiar, éstas constituyen actividades consideradas tradicionalmente femeninas y realizadas casi en exclusiva por la mujer en muchas sociedades rurales. Como deducción de ello, las mujeres son las administradoras invisibles del agua, saben donde encontrarla, juzgan su calidad y enfrentan su escasez.

Por lo que su voluntad a pagar reflejará de una manera mas adecuada la disposición real de pago.

Sin embargo, aunque se reconozca la participación de las mujeres como usuarias domésticas del agua, no siempre se valoran sus conocimientos y no se toman en cuenta para la toma de decisiones. Esto comprobándose en el momento de la encuesta, donde se encontraron algunos casos que las mujeres manifestaron no tener el poder de decidir sobre las propuestas planteadas, indicando que los hombres son los únicos que toman las decisiones.

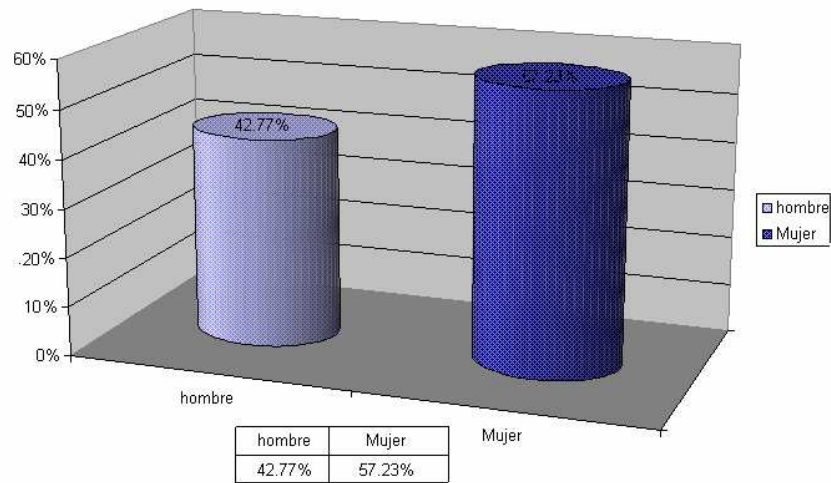


Figura 2. Distribución por género de los entrevistados

2.5.1.2 Edad

Las entrevistas se realizaron personalmente en sus hogares.

Las edades de los entrevistados comprendían entre los 14 a 65 años.

El 17% fueron de 14 a 25 años, el 63% fueron de 25 a 45 años y solamente el 20% fueron de 45 a 65 años (ver figura 2).

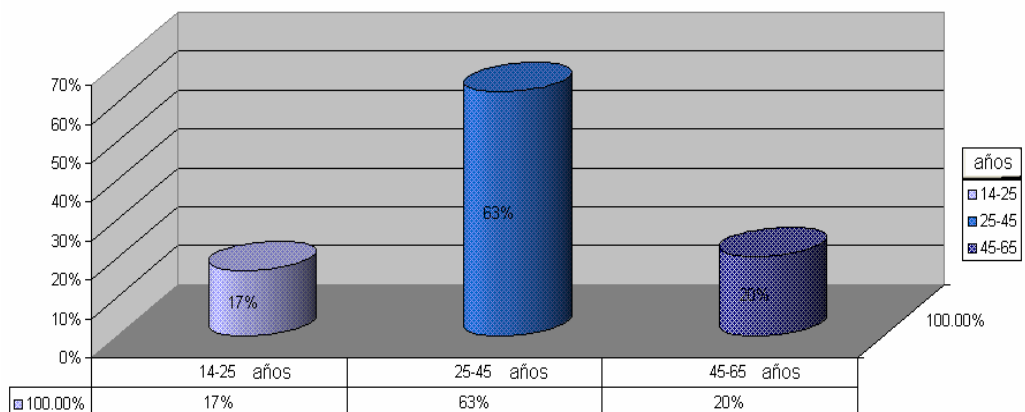


Figura 3. Distribución por edades de los entrevistados en el área de estudio

2.5.1.3 Educación

De la población total el 84.79% tienen algún grado de educación formal y el restante 15.19% carecen de este tipo de educación.

La población con algún nivel educativo, están distribuidos de la siguiente manera (ver figura 3):

A. El 54% cuenta con educación primaria, de estos el 34% completó sus estudios y el restante 20% no lo concluyó.

B. El 13% cuenta con educación secundaria, de estos el 11% completo sus estudios y el 2% no lo concluyó.

C. El 13% de la población cuenta con nivel diversificado, de estos el 6% completó estudios, mientras el 7% no lo concluyó.

D. Solo el 4% de la población tienen un nivel académico universitario, de éstos el 1% concluyó estudios, mientras el 3% no lo completó o no lo ha completado aun.

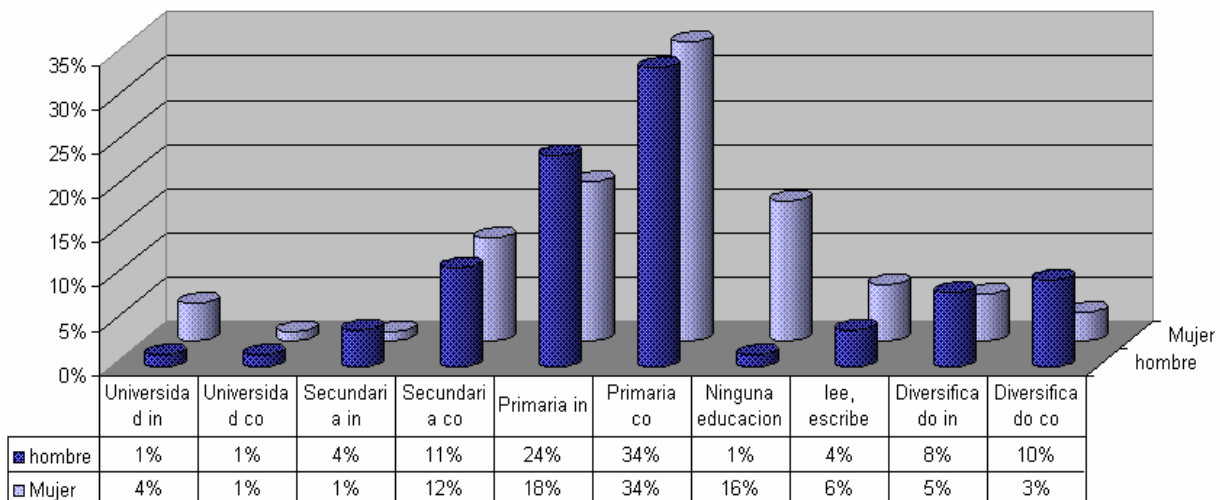


Figura 4. Nivel académico por género del entrevistado

Las mujeres cuentan con menor acceso a la educación que los hombres, lo que evidencia en 17% más mujeres sin educación formal.

La población que se consideró sin acceso a una educación formal fueron:

Los que en la encuesta respondieron no saber leer y escribir y los que si saben leer y escribir pero sin tener acceso a un establecimiento educativo (ver cuadro 17).

Cuadro 17. Nivel educativo de acuerdo al género en el área de estudio

Nivel Educativo	Genero		Total general
	Hombre	Mujer	
No saben leer ni escribir	1%	16%	10%
Lee y escribe, sin acceso a un establecimiento educativo	4%	6%	5%
Primaria incompleta	24%	18%	20%
Primaria completa	34%	34%	34%
Secundaria incompleta	4%	1%	2%
Secundaria completa	11%	12%	11%
Diversificado incompleta	8%	5%	7%
Diversificado completa	10%	3%	6%
Universidad incompleta	1%	4%	3%
Universidad completa	1%	1%	1%
Total general	100%	100%	100%

2.5.1.4 Ocupación

Las actividades en las que se desenvuelven la población son diferentes tanto para los hombres como para las mujeres.

En el caso de las mujeres son más limitadas las actividades a la que se dedican, en su mayoría son amas de casa, comerciantes y estudiantes, con menor participación se dedican a actividades agrícolas, enfermeras y profesoras.

A diferencia de las actividades a las que se dedican los hombres en su mayoría son agricultores, comerciantes y jornaleros, con menor participación se dedican a sastres, profesores, servicios profesionales, bomberos y distintas actividades mas (ver figura 4).

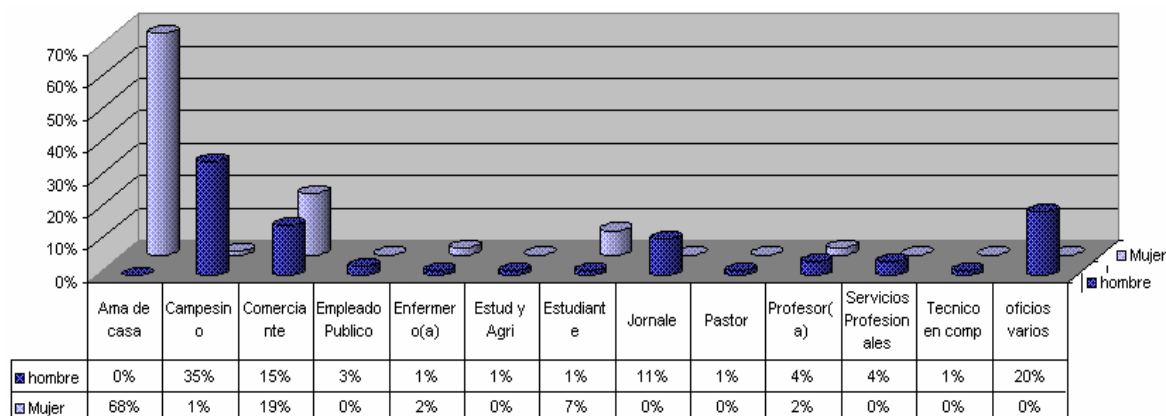


Figura 5. Ocupación por género

2.5.1.5 Agricultura

De toda la población el 40% se dedica a la agricultura. En estas actividades también está representada la mujer, con una participación del 36% y en el caso de los hombres el 64%. De los cultivos que se producen el 80% son hortalizas y un 20% granos básicos.

2.5.1.6 Procedencia

La población está representada en un 80% procedente de Patzicía, el 4% es procedente de Acatenango, también existe población de la ciudad capital de Guatemala e incluso de El Salvador.

2.5.2 Servicio de agua

2.5.2.1 Tipos de fuentes de abastecimiento de agua para uso domiciliario

El agua que abastece a la población, no califica como agua potable, por lo tanto se hablará en este estudio de agua entubada.

Solo el 60% de la población posee servicio de agua entubada y generalmente lo combinan con otras fuentes de agua (ver figura 5).

El restante 40% no cuenta con servicio de agua entubada, teniendo que abastecerse de otras fuentes, como son los pozos, tanques lavaderos y llena cántaros.

De éstos un 37% solo utiliza pozos, el agua que es obtenida de éstos es considerada de mejor calidad. Sirven como única fuente de agua para el área rural, en las

épocas de estiaje, por lo que la perforación de estos va en aumento. El nivel freático se logra encontrar a profundidades que van de 10 metros hasta 30 metros.

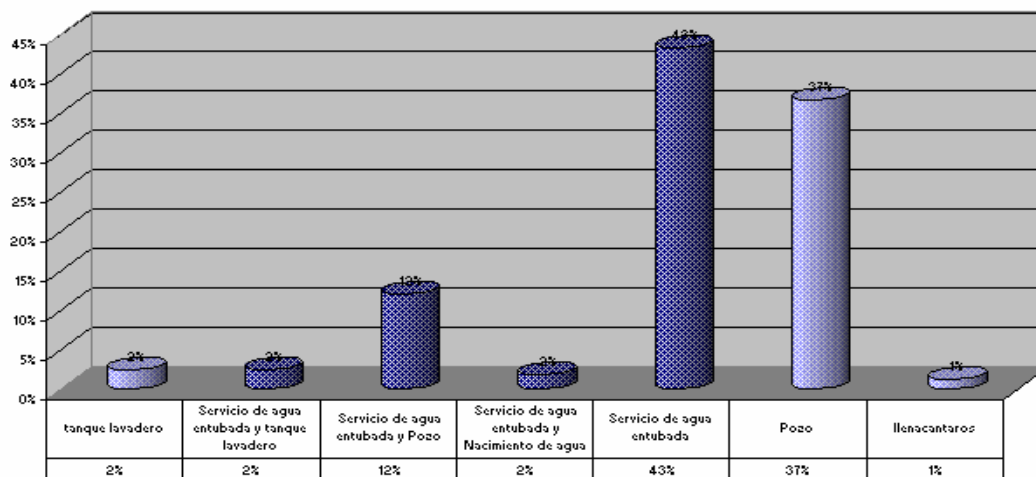


Figura 6. Tipos de fuentes de abastecimiento de agua para uso domiciliar

2.5.2.2 Proveedores del servicio de agua

En el área rural la administración y manejo del recurso está a cargo los comités de agua y éstos abastecen al 88% de la población.

Para el área urbana, la municipalidad se encarga de la administración y el manejo del agua entubada, tanques lavaderos y llena cantaros; que abastece al 56% de la población. Los comités de agua proveen al 8% de la población con servicio de agua entubada. El 37% restante no utiliza ningún tipo de servicio de agua (ver figura 6).

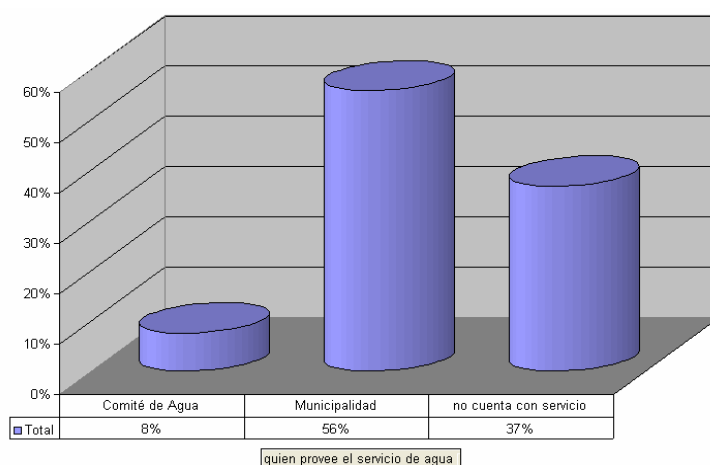


Figura 7. Proveedores de servicio de agua para el área urbana

2.5.2.3 Disponibilidad de agua

Se discutirá a continuación la disponibilidad del servicio de agua en los hogares, de acuerdo al acceso en los diferentes meses del año, los días a la semana y las horas.

A. Meses del año

El 68% de la población indicó que es uniforme la cantidad de agua que reciben en sus hogares a lo largo de todo el año, el restante 32% indicaron que disminuye el caudal durante todo el año, principalmente en los meses de enero al mes de abril.

B. Días a la semana

El servicio de agua entubada no está disponible todos los días de la semana. Para el 64% de la población el agua está disponible tres días, mientras que solamente el 14% tienen disponibilidad de toda la semana (ver figura 7).

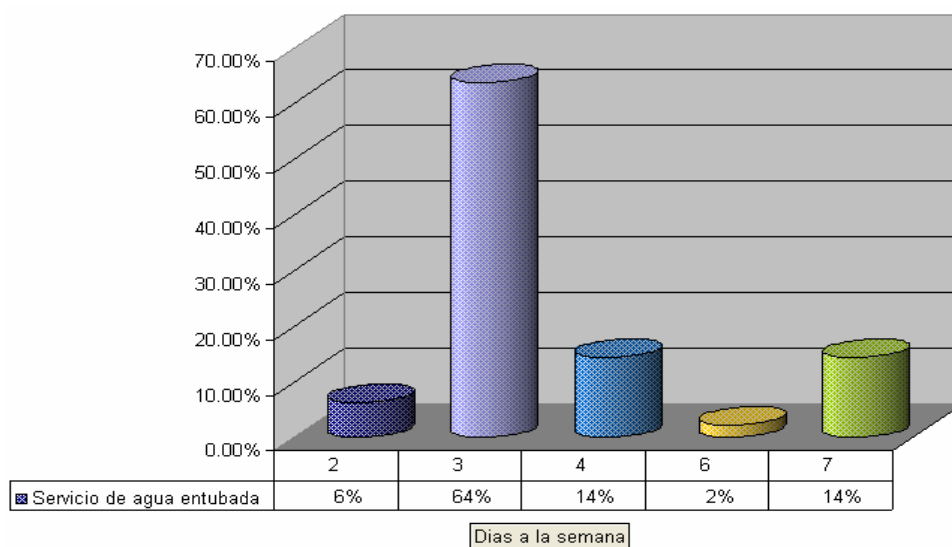


Figura 8. Días de la semana con agua comparada con el tipo de fuente de abastecimiento

Para la población que cuenta con pozos o se abastecen de tanques lavaderos y llena cántaros, tienen acceso al agua todos los días de la semana.

C. Horas al día

La población con servicio de agua entubada, indicaron en su mayoría tener de una a tres horas diarias, esto corresponde al 87% de los hogares; 9% de usuarios reciben de cuatro a ocho horas diarias; mientras que solo el 5% reciben las 24 horas del día (ver figura 8).

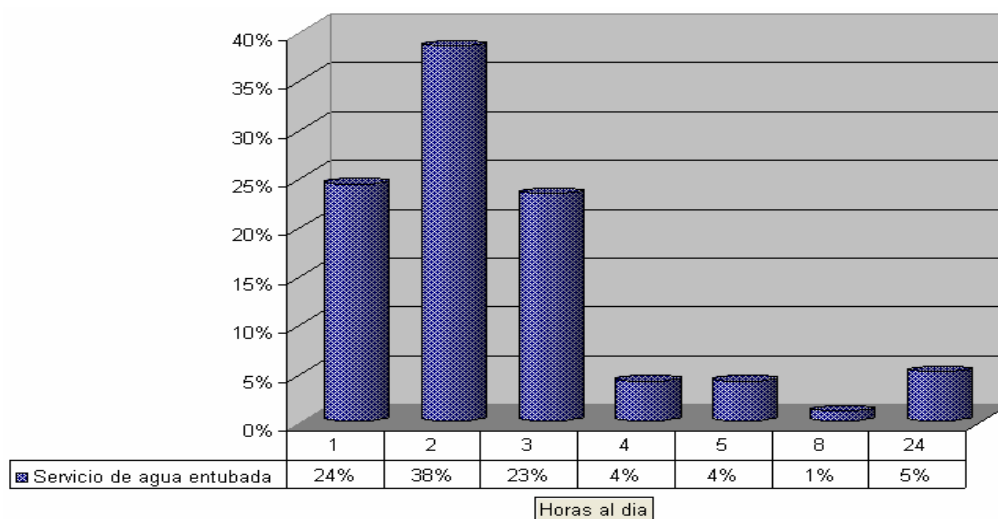


Figura 9. Horas al día con servicio de agua entubada

Para la población que cuenta con pozos o se abastecen de tanques lavaderos, tienen acceso al agua las 24 horas del día.

2.5.3 Percepción de la población con relación al servicio de agua

2.5.3.1 Abastecimiento de agua

Se le preguntó a la población si el servicio de agua entubada suplía sus necesidades, tomando en cuenta que es para uso doméstico; el 57% respondió positivamente ya que si lograban suplir sus necesidades; mientras el 43% de los usuarios, contestó no estar satisfecho ya que no suplía sus necesidades. El mayor número de respuestas positivas, se debió a que el servicio de agua entubada esta combinada con otras fuentes de abastecimiento, que ayudan a cubrir sus necesidades.

Sin embargo al observar el resultado de la población que utiliza solamente el servicio de agua entubada, un mayor número de usuarios respondió no estar satisfecho, debido a que no lograba suplir sus necesidades (ver cuadro 18).

Cuadro 18. Comparación de respuestas de los entrevistados que cuentan con servicio de agua con relación a “si suple” o “no suple” sus necesidades

Fuentes de agua para uso domiciliario	suple sus necesidades		Total
	no	si	
Servicio de agua entubada	40%	32%	73%
Servicio de agua entubada y Nacimiento de agua	1%	2%	3%
Servicio de agua entubada y Pozo	2%	18%	20%
Servicio de agua entubada y tanque lavadero	0%	4%	4%
Total general	43%	57%	100%

El restante 40% del total de la muestra, corresponde a los hogares que cuentan con otras fuentes de abastecimiento, como son los pozos, tanques públicos y llena cántaros. Los hogares que se abastecen solo de los pozos son el 37% del total de la muestra y estos indicaron con un 84% que sí les alcanza el agua que reciben, para suplir todas sus necesidades, mientras el 16% indicó que no. El restante 3% del total de la muestra corresponde a los servicios públicos como son los tanques lavaderos y llena cántaros, ellos indicaron que si suplen todas sus necesidades; los que se abastecen de llena cántaros manifestaron que no les alcanza para suplir todas sus necesidades (ver figura 9).

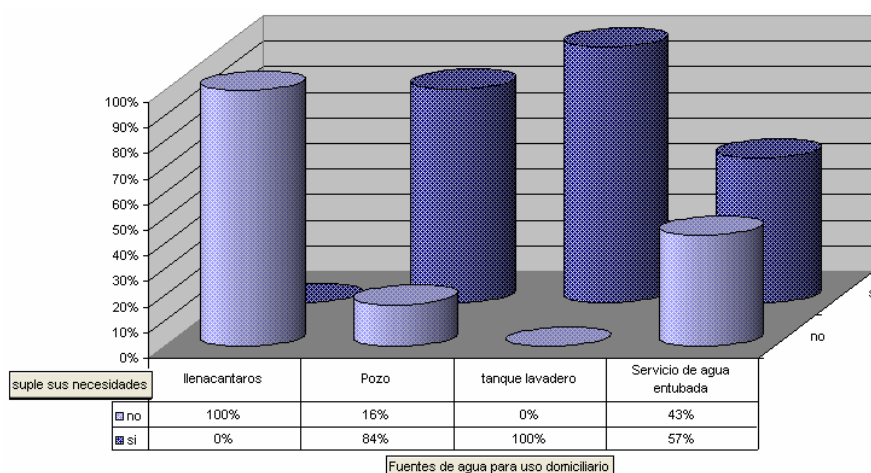


Figura 10. Respuestas de los entrevistados con relación a “si suple” o “no suple” sus necesidades de abastecimiento de agua comparado con el tipo de servicio.

2.5.3.2 Percepción por género para el mejoramiento del suministro del agua

Es importante tomar en cuenta la percepción de la población con relación a como mejorar el suministro de agua, por tal motivo se evaluó tomando por separado las respuestas de los hombres y las mujeres. Y los resultados fueron los siguientes:

En el caso de las mujeres, las respuestas que más se repitieron, fueron: captar más fuentes de agua en un 20%, tener más horas al día el servicio de agua un 18%, tener agua diariamente un 16%, tener más caudal y distribución a todos los hogares un 6% y en un menor porcentaje están: elaborar más pozos, lavar los depósitos de agua, mejorar la red de distribución, que se implementen nuevos proyectos y que la municipalidad se preocupe por ello.

En el caso de los hombres, las respuestas en su mayoría fueron: proteger los nacimientos un 22%, elaborar más pozos con el 17%, captar más nacimientos de agua el 15%, tener agua diariamente el 12% y no autorizar más servicios de agua con un 10%.

Se puede observar en relación con estos resultados que las mujeres, son las que administran el recurso en sus hogares, ellas buscan no carecer del vital líquido y tratan de que el agua que se consuma sea de calidad, a diferencia de los hombres que resalta la preocupación por proveer el recurso; tanto los hombres como las mujeres propusieron la elaboración de pozos como medida para no carecer del suministro de agua.

2.5.4 Conocimiento de la problemática ambiental relativa al uso del recurso agua

2.5.4.1 Percepción en cuanto a la disminución del agua

La percepción que tiene la población en relación al medio ambiente y sus recursos naturales, se apreció con los siguientes resultados:

Las fuentes que identifica la población, como lugares de donde proviene el agua utilizada en sus hogares, son: los nacimientos de agua con un 55%, de la montaña el 13%, pozos el 9%, ríos 2% y del mar un 2%, en este último se referían a el agua del manto freático.

El 64.46% de la población considera que ha disminuido el agua; desde hace cinco a diez años atrás y lo atribuyen a: la deforestación con un 71%, al crecimiento poblacional con un 14%, a la elaboración de pozos con un 6%, con menor cantidad lo atribuyen a: la venta de los nacimientos por parte de la municipalidad, al mal uso del agua, nacimientos

enterrados, sistema de distribución de agua en mal estado, que los pozos se han secado y a la mala administración de los sistemas de agua (ver figura 10).

Estos resultados indican que la población, reconoce que los bosques influyen en su disponibilidad del recurso agua (solamente en el caso de los nacimientos, ya que la mayoría identificó como la principal fuente que los suministra) y su deterioro como un problema que les afecta. Sin embargo no todos tomaron en cuenta la protección de los bosques como principal medida para garantizar el suministro de agua en los hogares.

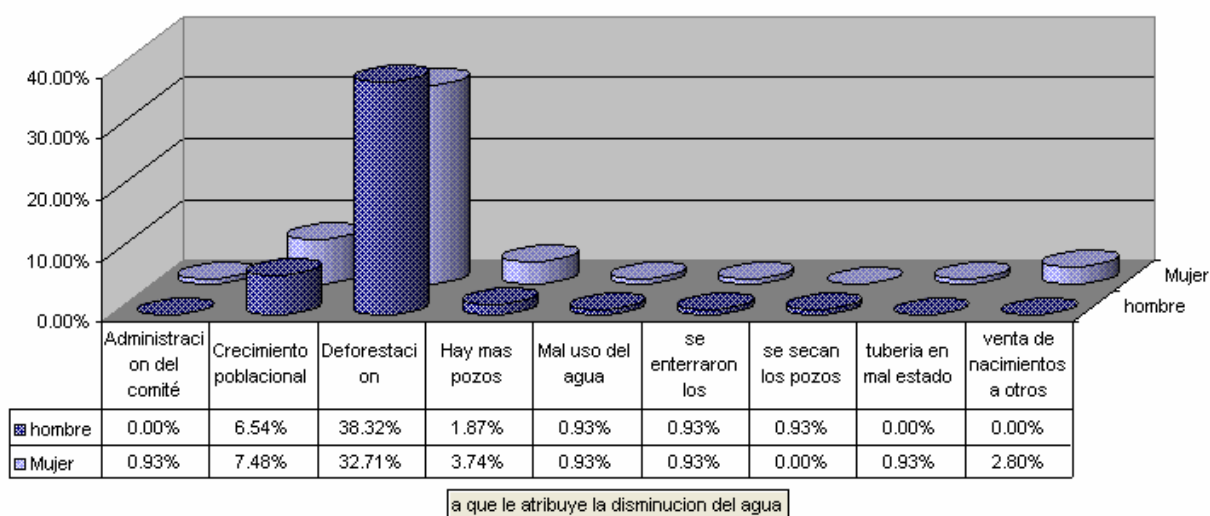


Figura 11. Percepción de la población en cuanto a la disminución del agua, por género..

2.5.4.2 Calificación de la calidad del agua en cuanto a su pureza

Siendo el agua para consumo humano, es importante que la población opine sobre la calidad del vital líquido que reciben. Como resultado se obtuvo lo siguiente (ver figura 11):

La mayor parte de la población que cuenta con servicio de agua entubada, calificó de regular la calidad con un 51% y calificaron de buena un 39%.

Esto refleja que los consumidores, opinan en su mayoría que el agua no llena todos los requisitos para su consumo.

Las personas que consumen aguas de los pozos, calificó la calidad del agua de buena a excelente con un 89% y solo el 11% la calificó de regular. De acuerdo a lo expuesto vemos que la calidad de agua de los pozos es considerada más apta para su consumo.

En el caso de los tanques públicos, obtuvo una calificación del 50% de buena calidad, el restante 25% la calificó de muy buena calidad y el otro 25% de regular.

Reflejando con esto, que los usuarios perciben el agua, más idónea para su consumo.

Y por ultimo, la población que hace uso de los llena cántaro, la calificó de regular con un 100%.

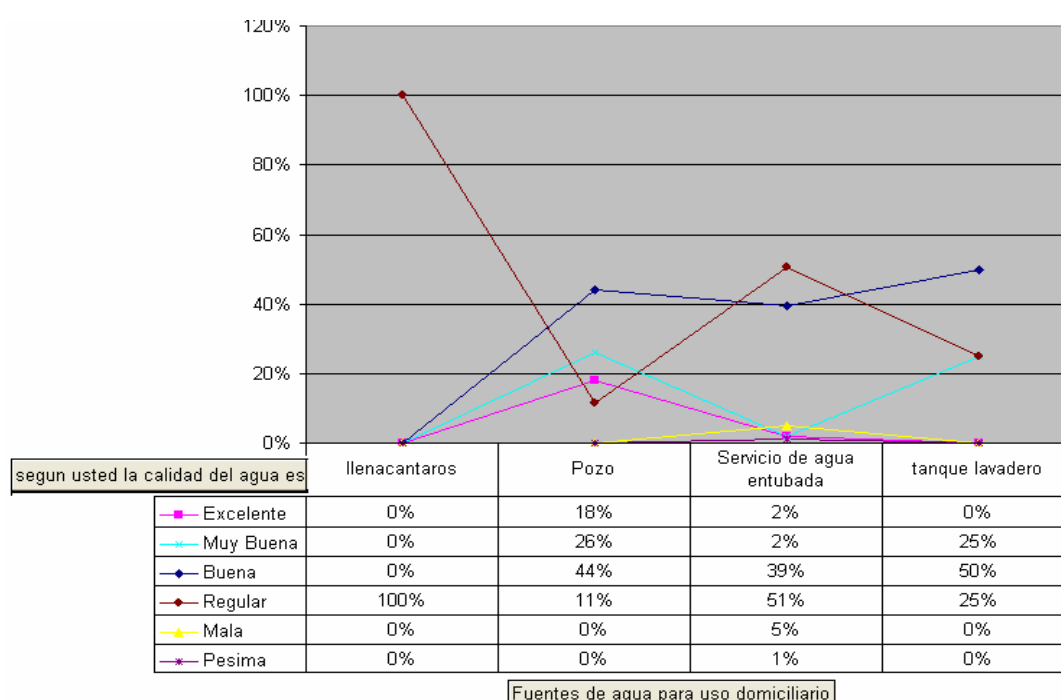


Figura 12. Calificación a la calidad del agua en cuanto a su pureza, por tipo de fuente de abastecimiento

2.5.4.3 Percepción en cuanto a la contaminación del agua de uso domiciliario

De la población total un 46% considera que el agua esta contaminada calificándola: a.) de muy poco, b.) de poco y c.) de mucho, atribuyendo la contaminación a: la basura con un 69% de respuestas, seguido por agroquímicos, erosión del suelo, aguas servidas, falta de higiene en los tanques, la falta de protección de los nacimientos e incluso por animales muertos que son tirados en los tanque de almacenamiento.

Identifican como los principales responsables, a la población, a la municipalidad y a los agricultores.

2.5.5 Voluntad de pago para mejorar la calidad del servicio de agua

2.5.5.1 Cuota mensual por el servicio de agua domiciliar

De acuerdo al proveedor del servicio de agua existen diferentes cuotas mensuales de pago:

La municipalidad tiene una cuota fija de cinco quetzales (Q5.00) mensuales y le presta el servicio al 55% de la población en el área urbana.

El comité de agua en el área urbana, que abastece una parte de las zonas uno y dos, representa al 6% del total de la población y cobra por el servicio de agua quince quetzales (Q15.00) mensuales.

Existe un comité de vecinos, que provee de agua a una parte de las zonas tres y cuatro, representan al 1% de la población y no cuentan con una cuota mensual, los cobros son de acuerdo a los gastos por mano de obra y mantenimiento.

Las personas que reciben el servicio de agua en el área rural, están representadas por: la aldea Pautit y Santa María Cerro Alto, los únicos proveedores son los comités de agua, quienes la gestionan ante la municipalidad de Patzicía, éstos proveen al 88% de la población y no cuentan con ninguna cuota de pago mensual.

De los servicios anteriormente mencionados en el área urbana y área rural no cuentan con contadores de agua que regulen el suministro.

2.5.5.2 Voluntad de pago para mejorar la calidad de agua de los hogares que reciben el servicio

La situación contingente sobre el mejoramiento del servicio de agua, se expuso únicamente a la población que contaba con dicho servicio, que corresponden al 60% de la población, estos respondieron de la siguiente manera:

El 51.81% de los hogares manifestó estar dispuesto a colaborar con una cantidad adicional a lo que paga actualmente, para el mejoramiento de la calidad, para recibirla mas pura y durante periodos mas prolongados.

El monto adicional que la población esta dispuesta a contribuir, con relación a su proveedor se describe a continuación en el cuadro 19. Donde se puede observar que solo el área urbana tiene un voluntad de pago, ya que en el área rural no esta establecida una cuota mensual.

Cuadro 19. Cuota adicional para el mejoramiento en cuanto a la calidad del servicio de agua por ubicación del entrevistado

Proveedor del servicio	Aproximado de Cuota adicional por Mejoramiento de calidad de agua	Porcentaje de respuestas positivas	Beneficiados del servicio
Área Urbana	Q4.00	90%	8%
Comité de agua zona 1 y 2 y comité de vecinos 3 y 4			
Municipalidad	Q4.00	65%	56%
Area Rural	Q0.00	100%	88%
Comité de agua area rural			

2.5.5.3 Descripción de la población que no esta dispuesta a colaborar, por género

Los resultados indicaron que el 48.19% de la población no tiene una voluntad de pago por el mejoramiento del servicio de agua domiciliar. Un 10% mas de mujeres que hombres, manifestaron no estar dispuestas a colaborar con dicho mejoramiento (ver Figura 12).

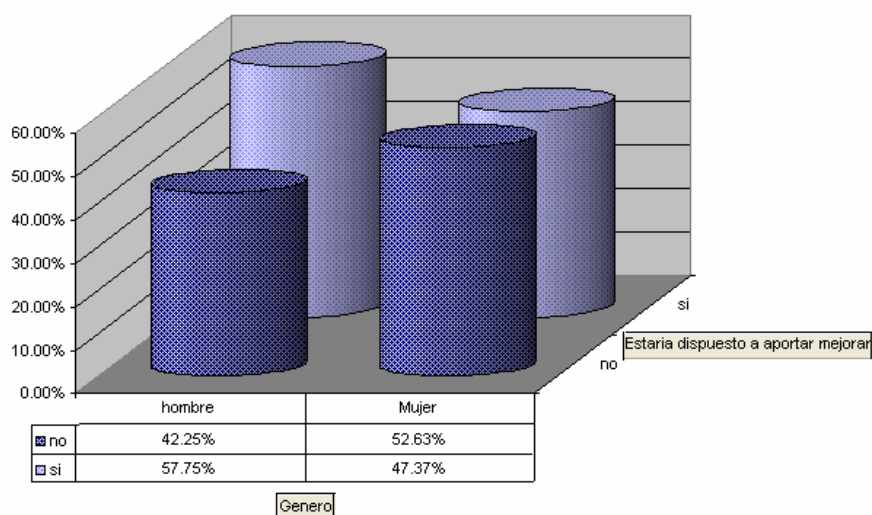


Figura 13. Voluntad de pago para aportar una cantidad adicional sobre la cuota actual para el mejoramiento del servicio de agua domiciliar, comparado con el género del entrevistado

2.5.5.4 Voluntad de pago para la conservación del bosque del astillero municipal del Socó

Las entrevistas se hicieron personalmente. Se inició brindando información sobre la situación actual del bosque del astillero municipal y las consecuencias de perder los bienes y servicios ambientales en el caso de no protegerlos. La información resaltó la dinámica del agua en el Ciclo hidrológico y la importancia de conservar la montaña como zona de recarga hídrica.

En algunos casos la personas desconocían que el astillero el Socó es propiedad de la municipalidad y en otros casos desconocían el nombre de la montaña el Socó.

En esta etapa de la encuesta la población participo proponiendo su punto de vista.

Con relación a la situación contingente respondieron, el 66.27% estar dispuestos a colaborar para la conservación del bosque del astillero municipal el Socó, para asegurar así que las siguientes generaciones tengan agua de buena calidad y en cantidades suficientes en el futuro (Ver cuadro 20).

Cuadro 20. Resumen de porcentajes de entrevistados con voluntad de pago para la conservación del bosque del astillero municipal el Socó, de acuerdo a la ubicación del entrevistado

Esta dispuesto a contribuir	Ubicación	% total de boletas	%Respecto a grupos específicos
no	Pauit	1.81%	5%
	SMCA	1.20%	4%
	zona 1	5.42%	16%
	zona 2	9.64%	29%
	zona 3	6.63%	20%
	zona 4	9.04%	27%
Total no		33.73%	100%

Continuación de cuadro 20.

si	Pait	1.20%	2%
	SMCA	0.60%	1%
	zona 1	27.11%	41%
	zona 2	8.43%	13%
	zona 3	16.27%	25%
	zona 4	12.65%	19%
Total si		66.27%	100%
Total general		100.00%	

La voluntad de pago para la conservación del astillero municipal se asumió de dos formas: a.) por medio de una cantidad monetaria b.) en actividades de conservación (jornales anuales). Los resultados obtenidos se describen en el cuadro 21 de acuerdo al tipo de proveedor de servicios de agua con que cuenta.

Observándose una mayor voluntad de pago en el área urbana, no así en el área rural donde ofrecieron un jornal al año.

Cuadro 21. Voluntad de pago para contribuir con la conservación de la recarga hídrica en la montaña el Socó por ubicación del entrevistado

Proveedor del servio	Mantenimiento del manto freático	Jornales anuales	Porcentaje de respuestas positivas	Beneficiados del servicio
Área Urbana				
Comité de agua zona 1 y 2	Q1.00	0	70%	7%
Comité de agua zona 3 y 4	Q5.00	0	100%	1%
Municipalidad	Q10.00	1	63.22%	56%
No cuentan con servicio (Pozos)	Q5.00	1	72.41%	36%
Area Rural				
Comité de agua area rural	Q0.00	1	50%	88%

2.5.5.5 Descripción del área rural

La población en el área rural representa el 4.81% de la muestra total, y se ubica principalmente en la aldea Pautit y el caserío Santa María Cerro Alto.

Los entrevistados fueron 50% hombre y 50% mujeres, la mayoría de la población ha cursado algún grado de educación primaria sin completarlo, con un 62.50% de la población total, el 12.50% carece de contacto con el sistema educativo formal. Los hombres se dedican a actividades como agricultura y jornales, mientras la totalidad de las mujeres, a cuidados del hogar.

El 87.50% cuenta con servicio de agua entubada que es gracias a la organización en grupos de comités de agua.

Del total de los entrevistados ninguno está dispuesto a contribuir con el mejoramiento del sistema de agua, solamente con la conservación del bosque del astillo municipal con un 50%, siendo el 37.50% del total de la población con un aporte correspondiente a un jornal al año y el 12.50% con dos jornales, esta contribución es ofrecida solo por las mujeres (ver cuadro 22).

Cuadro 22. Voluntad de pago en jornales en el área rural

Genero	Ubicación	Jornales			Total general
		0	1	2	
hombre	Pautit	25.00%	12.50%	0.00%	37.50%
	SMCA	0.00%	12.50%	0.00%	12.50%
Total hombre		25.00%	25.00%	0.00%	50.00%
Mujer	Pautit	12.50%	12.50%	0.00%	25.00%
	SMCA	12.50%	0.00%	12.50%	25.00%
Total Mujer		25.00%	12.50%	12.50%	50.00%
Total general		50.00%	37.50%	12.50%	100.00%

2.5.5.6 Descripción del área urbana

El área urbana corresponde al 94.19% del total de la muestra. Se entrevistaron a 57.59% mujeres y 42.41% de hombres, la mayoría de la población a cursado algún grado de educación primaria o ha completado el nivel primario corresponde a un 53.16% de la muestra total, el 15.13% no tiene acceso a la educación formal. En el área urbana los hombres se dedican a una diversidad de ocupaciones entre las que mas destacan son de comerciante, campesinos y jornaleros. La mayoría de mujeres se dedican a oficios domésticos, seguido de comerciantes y estudiantes en un 38.61%.

El área urbana esta conformada por cuatro zonas que son abastecidas de agua por diferentes proveedores, en la mayoría de los casos se abastecen de pozos.

La voluntad de pago para el área urbana es del 67.72% (ver grafica 13).

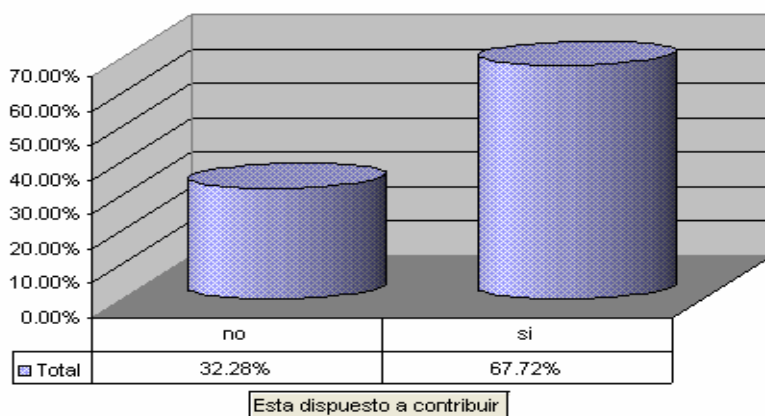


Figura 14. Voluntad de pago en el área urbana para la conservación el bosque del astillero municipal

2.5.5.7 Administración del fondo y el trabajo

De acuerdo a la encuesta, se observó que las instituciones mas transparentes en el manejo y administración de los fondos, que pudieran ser recaudados serían: la municipalidad con un 40.91%, los comités de agua con un 40.91% y en una menor cantidad propusieron que la administración sea hecha por el INAB y ONG's.

2.5.5.8 Preferencia de la forma para hacer la contribución

La población con una voluntad de pago en forma monetaria sugirió hacerlo de la forma siguiente: el 56.36% prefirió hacer su contribución directamente a la institución a

cargo de los fondos, el 21.82% quiso hacerlo cargándolo a su recibo del agua y el porcentaje restante no respondió.

2.5.5.9 Descripción de la población que no esta dispuesta a colaborar, por género

El 33.73% de los entrevistados indicó no estar dispuesto a colaborar con la conservación del bosque en el astillero municipal, con una diferencia de 10% las mujeres respondieron no estar dispuestas a colaborar mas que los hombres (ver Figura 14).

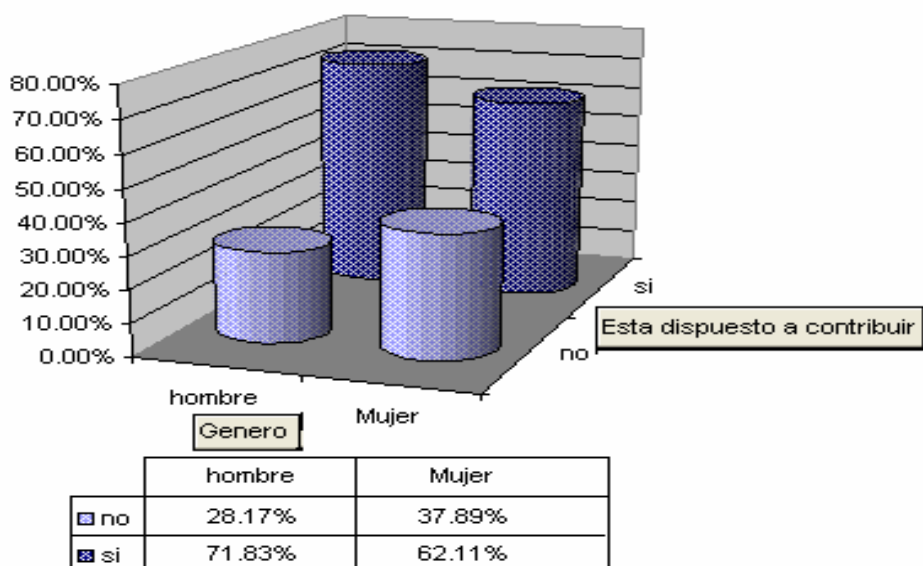


Figura 15. Voluntad de pago para la conservación del bosque del astillero municipal, comparado con el género

2.5.5.10 Principales razones por las que los entrevistados no están dispuestos a colaborar en el área urbana

La población que respondió no estar dispuesta a colaborar fue de 33.73%, argumentado las siguientes razones:

El 50% dijo que a la municipalidad le correspondía la conservación del astillero municipal, el 27% dijo que la situación económica no les permite colaborar, el 11% dijo que debido a la corrupción no tenían esa disposición de colaborar, el 5% no colaborarían

debido a la desconfianza que generan las instituciones y por último consideraban que las personas que causan daños al bosque son las que deberían pagar (ver figura 15).

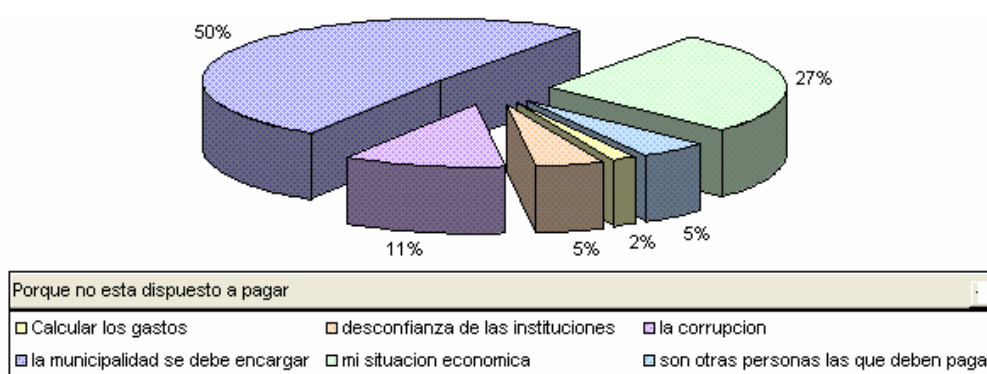


Figura 16. Razones por las que los entrevistados del área urbana, no están dispuestos a colaborar para crear un fondo para la conservación del bosque del astillero municipal.

2.5.5.11 Principales razones por las que los entrevistados no están dispuestos a colaborar, en el área rural

La población que respondió no estar dispuestas a colaborar fueron el 50%, las razones fueron:

La situación económica no se los permite un 80% y que el encargado de la conservación del bosque, es el estado, representado por la municipalidad, con un 20% (ver figura 16).

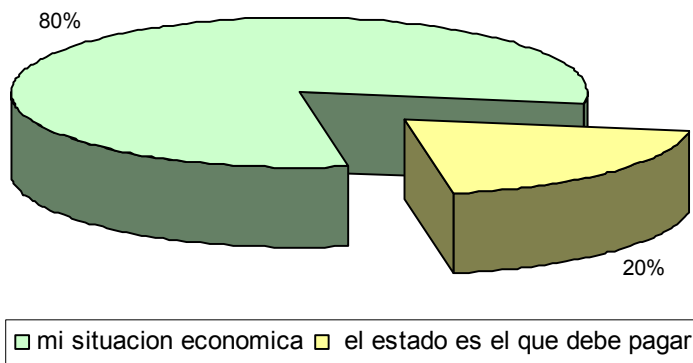


Figura 17. Razones por las que los entrevistados del área rural, no están dispuestos a colaborar para un fondo de conservación del bosque del astillero municipal

2.6 Conclusiones

- A. Los habitantes del área de estudio no tienen un ingreso fijo mensual para cubrir costos adicionales para el pago de servicios ambientales relacionados con el agua, ya que se dedican a actividades agrícolas, comercio, jornales y amas de casa.
- B. Solo el 60% de la población cuenta con servicio de agua domiciliar entubada, suministrado por la municipalidad y comités de agua. La mayoría indicó que a lo largo del año no perciben escasez, no obstante que el suministro se limita a tres días a la semana, de una a tres horas. Más de la mitad de los usuarios dice estar satisfecha con la disponibilidad de agua ya que se logra suplir sus necesidades. En cuanto a su pureza fue calificada de regular.
- C. Las personas identificaron los nacimientos de agua de la montaña y pozos como las principales fuentes de agua; mas de la mitad indicó que ha venido disminuyendo el caudal de cinco a diez años atrás, atribuyéndolo principalmente a la deforestación y al crecimiento poblacional.
- D. El 52% de quines tienen servicio domiciliar de agua, manifestó tener una voluntad de pago para aportar una cuota adicional de cuatro quetzales (Q4.00), para el mejoramiento de la calidad, en cuanto a su pureza y recibirla por períodos mas prolongados.
- E. La voluntad de pago para la conservación del bosque en el astillero municipal el Socó se diferencia el área urbana del área rural. Para el área urbana el 66% esta de acuerdo con colaborar con jornales y dinero y el restante 33% no contribuirían atribuyendo su respuesta en primer lugar a que la municipalidad es la encargada de la conservación del bosque y en segundo lugar que la situación económica no se los permite. Para el área rural el 50% esta de acuerdo en colaborar solamente con un jornal al año y el restante 50% que no contribuiría debido a que su situación económica no se los permite y manifiestan que la municipalidad es la encargada de la conservación del bosque.
- F. La mujer es la que tiene mayor contacto en la administración de agua, en sus hogares, por sus actividades domesticas diarias, pero es el hombre el que toma las decisiones.

2.7 Recomendaciones

- A. Tomar en cuenta la cuota adicional que la población esta dispuesta a aportar para el mejoramiento del servicio de agua y realizar un estudio financiero para establecer una nueva tarifa donde se consideren los costos de mantenimiento, administración y tratamiento del agua (tratamiento de potabilizar y de aguas servidas).

- B. La potencialidad para crear un programa de compensación por servicios ambientales, para el bosque en el astillero municipal, es alto; sin embargo es importante promover por parte de las organizaciones y entidades del estado, estrategias para difundir información integrada sobre los recursos naturales renovables de la montaña el Socó, para lograr, que la sociedad aumente su valoración sobre la importancia de los bosques en la producción hídrica.

- C. Identificar y medir la disposición de aceptar una compensación, por parte de las personas que producen externalidades negativas en el astillero municipal el Socó, incorporando actividades para la conservación de los bosques, frenar la frontera agrícola y cambiar los patrones de uso del suelo, a través de incentivos financieros y capacitaciones para hacer un uso mas sostenible del suelo, de acuerdo con su capacidad.

2.8 Bibliografía

1. Argueta Carneño, LA. 2004. Propuesta de valoración económica del servicio ambiental de captación hídrica del bosque, micro cuenca del río el Riachuelo, Zacapa. EPSA Investigación Inferencial. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 78 p.
2. CATIE, CR. 2004. Curso valoración económica del recurso hídrico como herramienta para el control y la calidad del agua (2004, GT). Guatemala, CATIE. 150 p.
3. CATIE, CR. 2005. Curso internacional: base económica para el manejo y la valoración de bienes y servicios ambientales. Costa Rica. 1 CD.
4. Cochran, WG; Cox, GM. 1987. Diseño experimental. Trad. Centro de Estadística y Cálculo del Colegio de Postgrado de la Escuela de Agricultura Chapingo, MX. 10 ed. México, Trillas. 661 p.
5. Cruz, J. 2,002. Valoración económica del recurso hídrico para determinar el pago por servicios ambientales en la cuenca del río Calan, Siguatepeque, Honduras. Honduras, Escuela Nacional de Ciencias Forestales (ESNACIFOR). 8 p. Consultado 1 oct 2,005. Disponible:<http://www.rlc.fao.org/foro/psa/pdf/valoraeco.pdf>
6. Field, B. 1995. Economía ambiental: una introducción. Trad. por Cano, L. Colombia, McGraw-Hill. 587 p.
7. Lira, R. 2003. Diagnóstico general de la montaña "El Socó". EPSA Diagnóstico. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 61 p.
8. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT): PARPA (Programa de Apoyo a la Reconversión Productiva Agroalimentaria, GT). PPAFD (Programa Piloto de Apoyo Forestal Directo, GT). 2003. Plan de manejo de astillero municipal de Patzicía. Guatemala. 40 p.
9. Martínez, A. 2000. Pagos por servicios ambientales en América Latina. Madrid, España, Universidad Rey Juan Carlos. Consultado 1 oct 2005. Disponible: <http://www.gruponahise.com/simposio/papers%20pdf/2%20Pablo%20Martinez%20de%20Anguita.pdf>
10. Martínez, M. 2000. Propuesta de algunos métodos de cuantificación física y estimación del valor económico de los bienes y servicios ambientales que presentan los bosques de las fincas Santa Victoria, Solota y San Jerónimo Baja Verapaz. Guatemala, INAB / FLACSO. 96 p.

11. Martínez, M. 2002. Valoración económica del agua en la ciudad de Guatemala: una alternativa para su sostenibilidad. Guatemala, FLACSO / Editorial de Ciencias Sociales. 154 p.
12. Mendieta, JC. 1993. Manual de valoración económica de bienes no mercadeables; aplicación de las técnicas de valoración no mercadeables y el análisis costo beneficio y medio ambiente. Bogotá, Colombia, Universidad de los Andes, Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico. 167 p.
13. Riera, P. 1994. Manual de valoración contingente. España. Consultado 8 nov 2005. Disponible en: <http://volcano.uab.es/priera/papers/manualcvm2.pdf>
14. Rodas, OA; Revolorio, A. 1990. Conservación de los recursos naturales renovables y categorías de manejo. *In* Marco conceptual del manejo de cuencas hidrográficas (tomado del curso impartido por el Ing. Agr. MSc. Jorge Faustino. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 17 p.
15. Seminario hispano guatemalteco sobre derechos y legislación ambiental (2001, GT). 2001. Marco jurídico guatemalteco aplicado al agua. Guatemala, Fundación Solar. p. 33-47.
16. URL (Universidad Rafael Landívar, Instituto Recursos Naturales y Ambiente, GT). 2004. Perfil ambiental de Guatemala: informe sobre el estado del ambiente y bases para su evaluación sistemática. Guatemala. 461 p.

ANEXOS

REFERENCIAS

	Centro de Salud
	Carretera Interamericana
	Tanque de Distribución
	Tanque Lavadero y pila
	Edificio Público
	Cementerio
	Iglesia catolica y evangelica
	Escuela y colegio
	Aguas servidas
	Campo de Futbol
	Botadero de basura
	Pozo mecanico

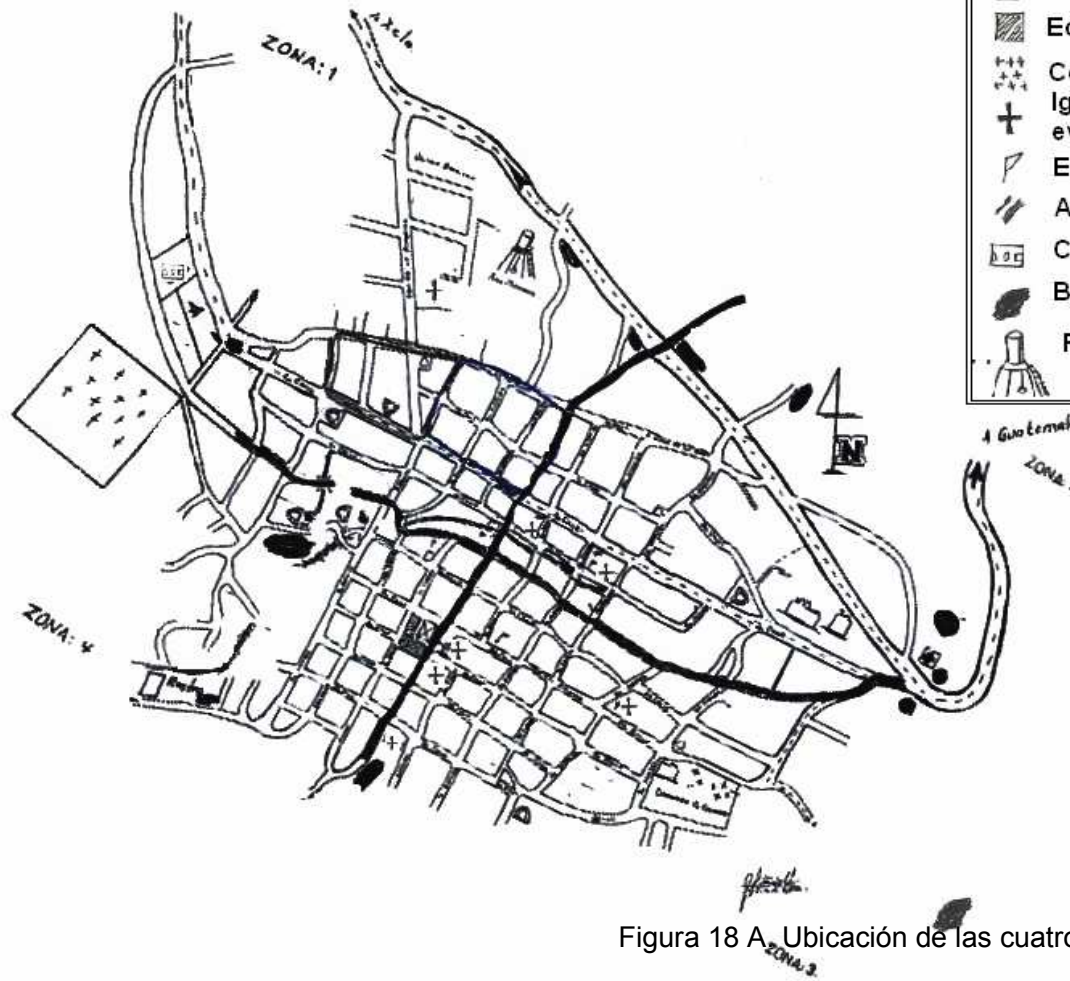


Figura 18 A. Ubicación de las cuatro zonas en el casco urbano de Patzicía

Mapa de Ubicacion del Area de Estudio

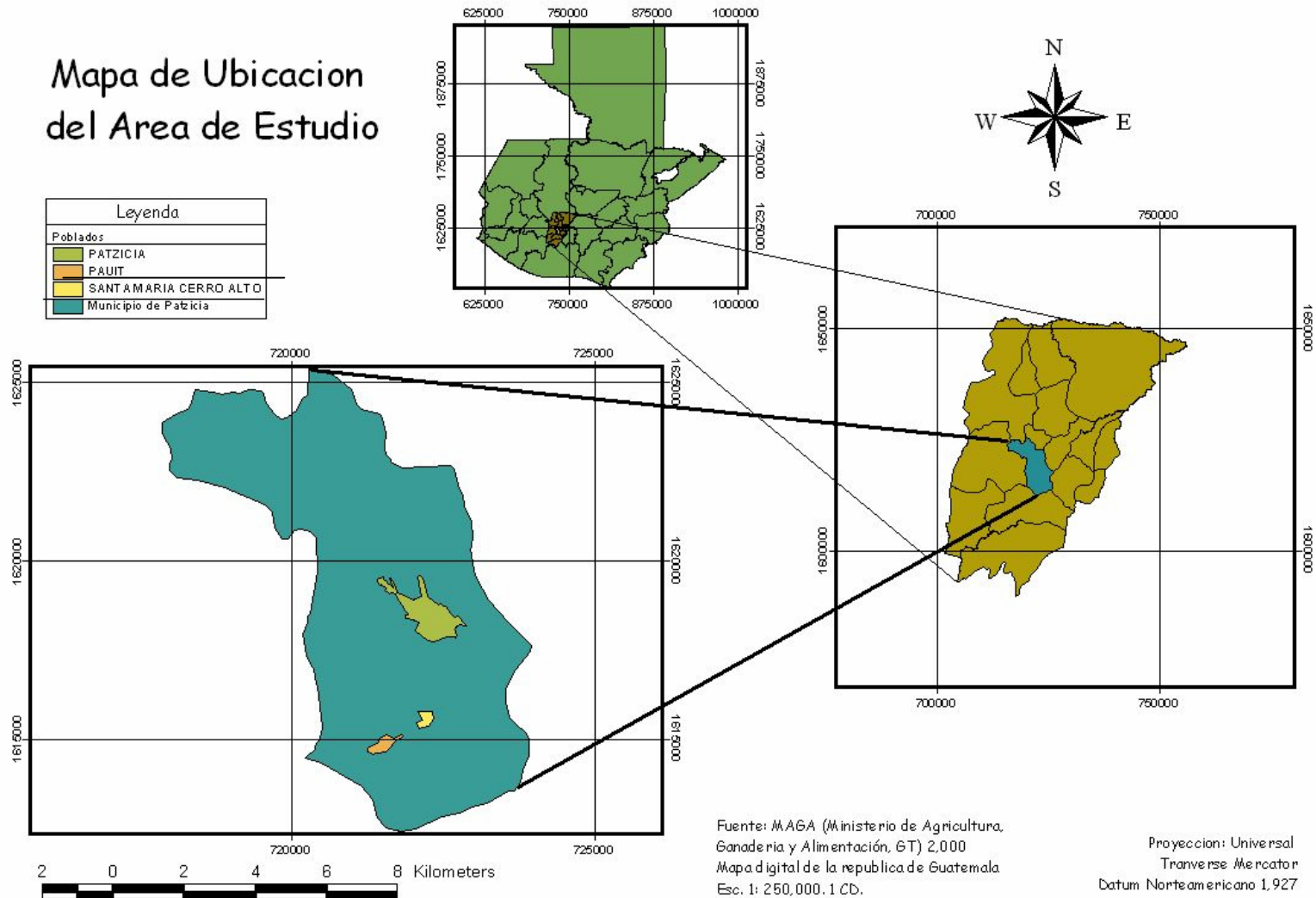
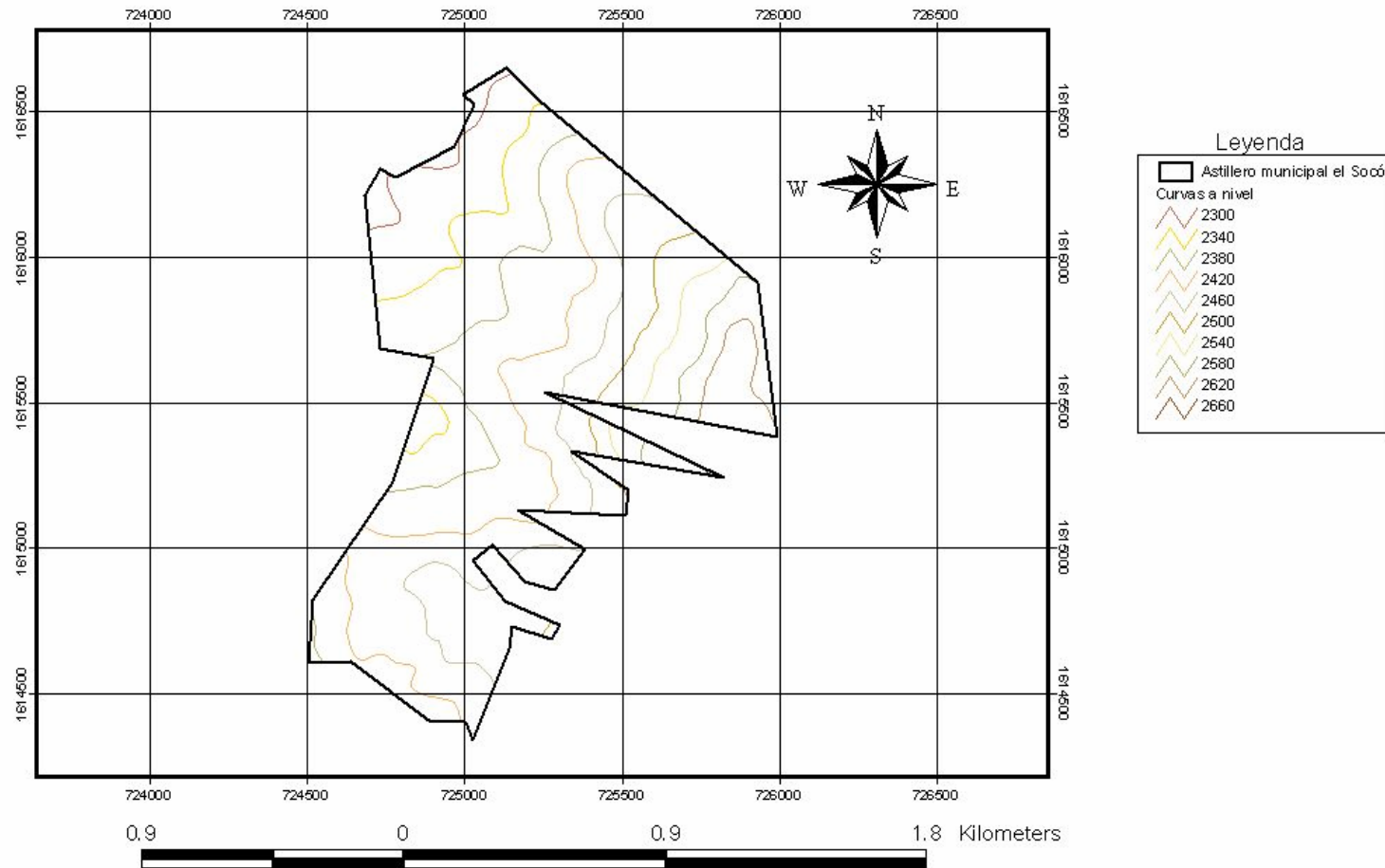


Figura 19 A. Ubicación del área de estudio.



Fuente: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT): PARPA (Programa de Apoyo a la Reconversión Productiva Agroalimentaria, GT). PPAFD (Programa Piloto de Apoyo Forestal Directo, GT). 2,003 Plan de manejo de astillero municipal de Patzicía. 1 CD

Proyección: Universal Transverse Mercator
 Datum North America 1,927
 Esc. 1: 16,152

Figura 20 A. Mapa del área en conservación del astillero municipal el Socó, en Patzicía.



Boleta para Determinar el estado de el servicio de agua domiciliar de los habitantes de el municipio de Patzicá, y Determinar la voluntad de pago para la conservación del bosque en el astillero municipal, de la montaña el Soco



Nombre del Encuestador: _____

Zona o lugar del Encuestado: _____

Fecha: _____

I. Informaciones sobre la persona entrevistada

1. Género
 - Masculino
 - Femenino
2. Edad
 - 14-25
 - 25-45
 - 45-60
3. Lugar de nacimiento: _____
4. ¿Escolaridad del entrevistado (último año cursado)?
 - Ninguna escolaridad
 - Primario incompleto
 - Primario completo
 - Básico incompleto
 - Básico completo
5. Ocupación: _____
6. ¿Que cultivos produce?
 - Diversificado completo
 - Universitario incompleto
 - Universitario completo
 - Hortalizas
 - Maíz
 - Frijol

II. Determinación del estado actual del servicio domiciliario de agua

1. ¿Cuáles son las fuentes de agua con que cuenta para suplir la necesidad de agua para uso doméstico?
 - Servicio de Agua potable*
 - Pozo, Profundidad: _____
 - Nacimiento
 - Cisterna
2. La cantidad y/o calidad de agua que recibe es uniforme durante todo el año:
 - Si
 - No
3. Pregunta negativa: Meses con problemas de cantidad y/o calidad del agua? _____
4. El agua que recibe suple sus necesidades?
 - Si
 - No
5. ¿Quién le provee el servicio de agua potable? _____
6. Según usted la cantidad del servicio que recibe es:
 - Excelente
 - Muy buena
 - Buena
7. ¿Cuentos días a la semana recibe agua? _____
8. ¿Cuántas horas al día recibe agua? _____
9. El volumen de agua a que tiene derecho mensualmente es:
 - Media paja (30 metros cúbicos)
 - Una paja (60 metros cúbicos)
 - Otra medida: _____ (tambos, pilas, etc.) cantidad: _____
10. Cree que debería mejorar el servicio de agua domiciliar que recibe?
 - Si
 - No
11. ¿Cómo se podría mejorar el servicio de agua domiciliar que recibe? _____

III. Conocimiento de la Problemática ambiental y uso del recurso agua

1. De donde considera que proviene el agua que recibe en su hogar? _____
2. ¿Considera que ha disminuido la cantidad de agua que abastece a Patzicá?
 - Si *
 - No
3. Desde hace cuanto tiempo ha disminuido la cantidad de agua? _____
4. ¿Cuál considera que ha sido la causa de la disminución de agua que recibe en su hogar?
 - Deforestación
 - Otras razones ¿Cuáles? _____

* Solo los que contestaron "Si"

Contaminación del agua

1. Según usted, la calidad del agua que recibe es:

- Excelente
 Muy buena
 Buena
 Regular
 Mala
 Muy mala
 Pésima

2. ¿Cree usted que el agua que abastece a Patiscia está contaminada?

- Sí *
 No

* Solo los que contestaron "Sí"

3. ¿Cuán contaminada cree usted que está el agua?

- Muy poco
 Poco
 Mucho
 Contaminación extrema

4. Indique en orden de importancia las principales causas de la contaminación del agua en Patiscia?

- Basura
 Erosión del suelo (tierra, lodo)
 Agroquímicos (fertilizante, insecticidas, etc.)
 Residuos provenientes de centros poblados (aguas servidas)
 Industria
 Otros _____

5. Estaría dispuesto a participar en alguna actividad de reciclaje como medida para disminuir los desechos sólidos en Patiscia?

- Sí
 No

6. ¿Quién cree que es el responsable de la contaminación del agua?

- La población
 Industria
 Agricultores
 Combinación de los anteriores
 Gobierno

IV. Disposición A Pagar Por Mantener Cierta Nivel De Servicio Y Protección de zonas de Recarga Hidrica

1. Cuanto está pagando actualmente por el servicio de agua que recibe en su hogar?

- Q5.00 Otros _____

Mecanismo De Administración Del Fondo De Conservación

2. El dinero o el trabajo que los vecinos contribuyan debe ser organizado en forma que se use transparentemente. ¿Qué institución cree usted que es la más indicada para manejar el dinero y trabajo recaudados:

- Municipalidad Comité de vecinos INAB ONG Otro _____

Mejoramiento del Servicio de Agua

3. ¿Aparte de lo que paga actualmente, ¿Cuánto más estaría dispuesto a pagar por que el servicio de agua potable fuera mejorado (es decir recibir agua pura y durante periodos más prolongados)?

4. ¿De qué manera preferiría que la contribución fuese hecha?

- Cargándola a su recibo de agua
 Haciéndola directamente a la institución que tendrá a su cargo el fondo
 Otros _____

Protección del Bosque

5. Entonces, estaría dispuesto a contribuir a la conservación del bosque del Astillero municipal de Patiscia, para asegurar así que las siguientes generaciones tengan agua de buena calidad y en cantidades suficientes en el futuro?

- Sí (siguiente pregunta) No (pregunta 6)

6. Cantidad monetaria para la conservación de la montaña el Socó

7. Actividades para la conservación?

- Jornales, Cuantos? _____ Otros _____ Cuanto? _____

8. Por qué no está dispuesto a pagar para hacer funcionar un programa de conservación del astillero municipal de Patiscia?

- No estoy de acuerdo con el programa
 Mi situación económica no me lo permite
 No cree que este tipo de medidas funcionen
 La corrupción puede evitar que los fondos lleguen a su destino
 Desconfianza de las instituciones que ejecuten el programa
 Son otras personas que deberían de pagar
 El estado es el que debe pagar
 Otras razones _____

Boleta de evaluación de voluntad de pago.

Situación actual y Contingente

Astillero municipal de Patzicía, Montaña el Socó



Figura 21 A. Montaña el Socó

Fuente: Lira, E. 2,002

Cuenta con un bosque nuboso de altura. La montaña el Socó, es un importante accidente orográfico que se encuentra sobre la divisoria continental de aguas, cuyos afluentes fluyen hacia las vertientes del Atlántico (Pixcayá - Motagua) y Pacífico.



Figura 22 A. Nacimiento Balanyá/
Patzicía

Fuente: B. Hernández, 5 febrero, 2,006.

Consecuencias de la Deforestación



Figura 23 A. Deforestación del astillero municipal Patzicía, en la Montaña el Socó

Fuente: B. Hernández, 2 diciembre, 2,005.
Cárcava formada en la tormenta Stan, consecuencia de la erosión del suelo, (Lugar donde se pretendía hacer la explotación minera).



Figura 24 A. Panorama de la Montaña Balan juyu, vista desde la aldea Pautit, municipio de Patzicía.

Fuente: B. Hernández, 10 enero, 2,006.

Estado del Servicio Domiciliar en el municipio de Patzicía



Figura 25 A. Tanque de Captación de agua Xemprino.

Fuente: B. Hernández, 5 enero, 2,006 (Suministra agua para uso domestico en el casco urbano de Patzicía).

Figura 26 A. Contaminación del sistema de agua de Xemprino, casco urbano del municipio de Patzicía.
Fuente: B. Hernández, 5 enero, 2,006 (Basurero clandestino sobre tubería de agua, ha cercanía de caja y tanque de captación de agua).



CAPÍTULO III

SERVICIOS REALIZADOS

3.1 Presentación

El presente documento es una síntesis de los servicios que se realizaron en los municipios que conforman la montaña el Socó. Esta montaña se localiza en el departamento de Chimaltenango, entre los municipios de San Andrés Itzapa, Zaragoza, Patzicía y Acatenango.

La conservación de la montaña es de importancia ambiental, debido a que es la zona de recarga hídrica que alimenta la mayoría de nacimientos que proveen de agua a los municipios que lo conforman. Es el accidente orográfico dominante del paisaje y resguarda una infinidad de parajes ecológicos y biodiversidad.

Los servicios realizados tuvieron como objeto contribuir con la solución de problemas establecidos en el Diagnóstico (Relación Bosque – Comunidad en la montaña el Socó, en Patzicía y Zaragoza, Chimaltenango), donde fueron identificados y priorizados como los principales problemas, el deterioro del bosque y el agua; a causa de la disminución de la cobertura boscosa amenazando con el mantenimiento del ciclo hidrológico normal.

Los servicios realizados consistieron en: la implementación de actividades de educación ambiental, el apoyo técnico al manejo de viveros forestales, el apoyo a proyectos de reforestación y manejo de plantaciones forestales, la elaboración de un inventario y plan de manejo para el bosque del astillero municipal de Zaragoza, y la evaluación de fuentes de agua de uso domiciliar.

3.2 Implementación de educación ambiental en el municipio de Patzicía

3.2.1 Objetivos

- 3.2.1.1 Elaborar material de educación ambiental
- 3.2.1.2 Discutir con la población sobre los bienes y servicios ambientales que proporcionan los bosques (en escuelas y organizaciones).
- 3.2.1.3 Capacitar a maestros sobre temas de educación ambiental

3.2.2 Metodología

3.2.2.1 Elaboración de material educativo

Se elaboraron presentaciones en Power Point, sobre los temas de: Suelo, bosque, Agua, Desechos Sólidos, conservación de suelos e incendios forestales.

También se elaboró material escrito (trifoliar) con el tema del agua.

Todo el material educativo fue basado en materiales didácticos, en relación a los temas ambientales.

3.2.2.2 Alianzas Estratégicas

Se hicieron alianzas estratégicas con instituciones que trabajan en el área y en temas ambientales, las charlas impartidas fueron con doble propósito, ampliar el conocimiento en temas ambientales y que la población conociera a las autoridades, en caso de alguna denuncia. Las alianzas fueron con: el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) (Técnico de Ambiente), Municipalidad (Técnico Forestal), Centro de Salud (Inspector de Saneamiento y Ambiente).

3.2.2.3 Implementación de actividades Educativas

Con las organizaciones identificadas en el área priorizada, se les invitó a charlas educativas, con temas sobre el agua y el bosque. Las organizaciones invitadas fueron Comité de Agua, COCODES y COMUDES, la organización de mujeres de Kot'zij Juyu' y Comité de Arrendantes.

Se trabajaron temas de educación ambiental en cinco establecimientos educativos del municipio de Patzicía, tres de ellos, en establecimientos del casco urbano, uno en la escuela de la aldea Paut y uno de la escuela del caserío de Santa María Cerro Alto.

Se impartieron charlas con los temas de agua, bosque y suelo.

3.2.2.4 Capacitación a Maestros sobre temas de educación ambiental

Se les invitó a los maestros a una capacitación sobre la educación ambiental en temas de desechos sólidos, agua y bosque.

La actividad fue organizada por el Ministerio de Medio Ambiente (a través del técnico de Patzicía), Municipalidad de Patzicía (a través del técnico de forestal municipal), la Unidad técnica de coordinación de educación de Patzicía (a través del coordinador técnico) y el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA (EPS de Agronomía).

3.2.3 Resultados

3.2.3.1 Se elaboró material de cinco temas ambientales.

3.2.3.2 Se impartieron 17 charlas y trifoliales en los cinco establecimientos educativos, con los temas de suelo, agua y bosque.

3.2.3.3 Se impartieron seis charlas a organizaciones como: COCODES, COMUDES y Comité de Agua, con los temas del bosque y agua.

3.2.4 Evaluación

La concurrencia a estas actividades fue muy baja, en el caso de las organizaciones y no se pudo contar con la participación de Comité de Arrendantes ni con los Maestros invitados a la capacitación. Situación que posiblemente se deba según los pobladores, a que se tiene mayor afluencia a estas actividades, si los participantes obtienen algún tipo de compensación por su participación.

3.3 Apoyo técnico al Manejo de Viveros Forestales

3.3.1 Objetivos

3.3.1.1 Capacitar para el manejo y cuidado del vivero forestal.

3.3.1.2 Orientar la producción de plantas forestales.

3.3.1.3 Gestionar insumos y alimentos por trabajo para mujeres de Kot'zij Juyu'.

3.3.2 Metodología

3.3.2.1 Capacitación

Se elaboró material de apoyo y se impartieron charlas de capacitación sobre el manejo y planificación de los viveros forestales.

3.3.2.2 Elaboración de Plan de Trabajo

Se elaboró un plan de trabajo, de acuerdo a las necesidades presentadas en dicho plan.

- A. Mejoramiento de la cerca de protección por posibles daños al vivero forestal,
- B. Nivelación del terreno,
- C. Elaboración de semilleros,
- D. Llenado de bolsas,
- E. Siembra y transplante,
- F. Monitoreo de plagas y enfermedades,
- G. Cuidados culturales,
- H. Gestión de alimentos por trabajo.

3.3.2.3 Monitoreo de Actividades

Se evaluaron cuatro veces por mes las actividades programadas según el plan de trabajo del vivero forestal.

3.3.2.4 Gestión

Se realizó un informe sobre todas las actividades realizadas en el vivero forestal, para gestionar a la municipalidad de Patzicía, el apoyo para la compra de: semillas forestales, arena e insumos como fertilizante y fungicidas. También fueron gestionados los alimentos por trabajo, al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación - MAGA, para las 100 familias que conformaban la organización de Kot'zij Juyu', caserío Santa Maria Cerro Alto.

3.3.3 Resultados

- 3.3.3.1 Se tenían planteadas dos capacitaciones, pero solo se impartió a la organización de mujeres Kot'zij Juyu', la segunda no se impartió debido a que era dirigida a los trabajadores del vivero forestal municipal, donde ya no se llegó a ejecutar el vivero forestal.
- 3.3.3.2 Se cumplió con la evaluación de los trabajos culturales, de acuerdo al plan de manejo mediante las 30 visitas al vivero forestal.
- 3.3.3.3 Se elaboró el informe de las actividades para la gestión de insumos y alimentos por trabajo.
- 3.3.3.4 Se lograron producir 12,000 plántulas entre ellas: Pino (*Pinus pseudostrobus*), ciprés (*Cupresus lusitanica* Mill.), grabilea (*Grabilea* sp.), ilamo (*Alnus jorulensis*).
- 3.3.3.5 Se logró por medio de la gestión, la entrega de alimentos por trabajo a 100 familias representadas por las mujeres que trabajaron en el vivero forestal.

3.3.4 Evaluación

- 3.3.4.1 La producción de plántulas ayudaría a suplir la necesidad de reforestar los astilleros municipales y protección de nacimientos, sin embargo no se logró cumplir con el apoyo técnico al vivero municipal, debido al poco apoyo financiero, por parte de la municipalidad para implementar el vivero forestal municipal.
- 3.3.4.2 Se obtuvo el apoyo técnico y la compra de insumos por parte de la municipalidad, para el vivero grupo de mujeres Kot'zij Juyu'.
- 3.3.4.3 Los alimentos por trabajo son un incentivo para el trabajo de las comunidades. El MAGA acordó dar estos alimentos por trabajo en los viveros forestales de la organización de mujeres Kot'zij Juyu'. Sin embargo estos acuerdos con la organización, crearon problemas y la renuncia de una octava parte de las participantes, debido al atraso en la entrega de los incentivos, ya que ellos priorizaron la ayuda a las comunidades mas afectadas por la Tormenta Stan.
- 3.3.4.4 Hubo un bajo porcentaje de germinación en las semillas de ilamo (*Alnus jorulensis*). que fueron compradas en BANSEFOR, el INAB deberá generar

investigación de especies de origen y producirlas en los viveros forestales de la región.

3.4 Proyectos de reforestación y manejo de plantaciones forestales

3.4.1 Objetivos

- Realizar actividades de reforestación con niños.
- Apoyar la continuación a la reforestación del astillero municipal de Patzicía.
- Monitorear los bosques de los astilleros municipales, para la detección de incendios, plagas y enfermedades.

3.4.2 Metodología

3.4.2.1 Charlas sobre la Reforestación

Se impartieron charlas a niños de la escuela de Chicasanga del municipio de San Andrés Itzapa y San Antonio Nejapa aldea de Acatenango.

3.4.2.2 Reforestación

Se realizó la reforestación con niños de San Andrés Itzapa, Acatenango y Patzicía.

3.4.2.3 Continuidad a la reforestación del astillero municipal

Evaluación del estado de la reforestación en el astillero municipal de Patzicía.

3.4.2.4 Monitoreo al Astillero Municipal de Patzicía

Monitoreo para la detección de incendios, plagas y enfermedades.

3.4.3 Resultados

3.4.3.1 Se realizaron tres reforestaciones con la participación de los niños de establecimientos educativos de Chicasanga (San Andrés Itzapa), San Antonio Nejapa (Acatenango), casco urbano de Patzicía.

3.4.3.2 Se evaluaron el estado de la reforestación que la municipalidad estableció a través del PINFOR, en el astillero municipal de Patzicía y se identificó que el

60% de la reforestación se encontraba en buen estado, el restante había sufrido daños por la tormenta Stan.

3.4.3.3 La tormenta Stan dañó fuertemente el suelo, formando varias cárcavas en el área reforestada.

3.4.3.4 A principios del año no se contaba con guardabosque que monitoreara la tala ilícita del bosque en el astillero municipal de Patzicía.

3.4.4 Evaluación

3.4.4.1 A principios del año no se contaba con personal para el monitoreo de todo el Astillero municipal de Patzicía, debido a amenazas, esto provocó el aumento en la extracción de madera en el bosque designado para la conservación, a pesar del apoyo de SEPRONA.

3.4.4.2 No se pudieron realizar todos los monitoreos por no contar con los recursos de transporte y guía.

3.5 Elaboración del inventario y plan de manejo para la plantación forestal, astillero municipal de Zaragoza

3.5.1 Objetivos

3.5.1.1 Elaborar un plan de manejo forestal sostenible para la plantación en el astillero municipal de Zaragoza

3.5.2 Metodología

3.5.2.1 Elaboración del Inventario Forestal

Se realizó un muestreo simple aleatorio, con un nivel de confianza del 97.5% y un error de muestreo del 14.31%. Se evaluaron 11 parcelas circulares de 500m², donde se tomaron los datos de pendiente, densidad, diámetro a la altura del pecho DAP, altura, y forma del fuste.

3.5.2.2 Identificación de las fuentes de agua

Se georeferenciaron las fuentes de agua y su estado, en la época de estiaje (permanente o temporal), además se identificó a los beneficiarios que se abastecen de estas fuentes de agua.

3.5.2.3 Elaboración de Plan de Manejo

De acuerdo a los resultados obtenidos en el inventario forestal se calculó el incremento anual (m^3/ha) y la Corta Anual Permisible (CAP) ($m^3/año$). En base a estos resultados se formuló la propuesta de plan de manejo forestal sostenible, para el bosque de ciprés.

3.5.3 Resultados

3.5.3.1 Los resultados del inventario forestal, indicaron que es un bosque con una densidad en términos de Área basal alta $40 m^2/ hectáreas$, y una carga maderable también alta $415 m^3/ hectáreas$.

3.5.3.2 Existe un alto porcentaje de árboles torcidos (sinuosos), bifurcados, y con poco incremento en diámetro.

3.5.3.3 Se identificaron seis nacimientos dentro y cerca del área boscosa, donde dos eran permanentes, captadas para benéfico de la población de Tululché y cuatro temporales.

3.5.3.4 Dos de los nacimientos no contaban con los criterios de conservación de 50 metros de protección.

3.5.3.5 El plan de manejo forestal consiste, en dividir el bosque en cinco rodales, donde cada año de manejo, se intervendrán $7.6 hectáreas$, de donde se extraerán $525 metros cúbicos$ de productos forestales y esto corresponde a la Corta anual permisible (CAP).

3.5.4 Evaluación

3.5.4.1 La presión social sobre el bosque, es alta, día a día entran personas a cortar árboles para extraer leña y madera para la construcción. Esta actividad es ilícita y se practica una corta selectiva, en donde se cortan los mejores árboles (los

más rectos), lo cual es negativo para el bosque, e influye en su degradación genética.

- 3.5.4.2 Las especies con las que son reforestadas no ayudan a solventar la creciente demanda de leña, de las poblaciones alrededor, ni se cuenta con un manejo sostenible. Se debería involucrar a la población que se beneficia de los servicios y bienes ambientales en actividades de educación ambiental y reforestaciones.

3.6 Evaluación de fuentes de agua de uso domiciliario para el casco urbano, la aldea Pautit y el caserío Santa María Cerro Alto en el municipio de Patzicía

3.6.1 Marco Conceptual

3.6.1.1 Incremento en la demanda de agua.

Al aumentar la población y el tamaño de los centros urbanos, se incrementa la demanda de agua superficial y subterránea para uso doméstico, agrícola e industrial, lo que unido a la reducción de la recarga de los mantos freáticos hace que se agoten las fuentes de agua cercanas a los grandes centros urbanos. Esto a su vez influye negativamente en la naturaleza y en la sociedad. En la naturaleza porque al no haber suficiente agua disponible en los ecosistemas se produce la degradación de los mismos. Y en la sociedad porque se hace necesario aprovechar fuentes de agua cada vez más lejanas, con lo que incrementan los costos de transporte y en el caso de que se importen grandes volúmenes de agua puede causar graves efectos económicos, sociales, culturales y ambientales sobre las zonas desde las cuales se trae el recurso. (Durojeanni y Jouravlev, 1,999)

3.6.1.2 Contaminación de las fuentes de agua

El aumento de la población causa un incremento en la cantidad y concentración de las descargas de aguas servidas, contaminantes industriales, desechos orgánicos y otros desechos sólidos, que por falta de control, infraestructura y educación ambiental son vertidas en las fuentes superficiales de agua cercanas a los poblados. Además provoca la filtración de compuestos utilizados en la agricultura, en la industria y en las fuentes de agua subterránea. (Durojeanni y Jouravlev, 1,999).

La importancia que tiene el agua como recurso natural y como recurso económico, así como la serie de relaciones antes mencionadas, revela la situación de crítica dependencia que tienen muchas poblaciones con relación al abastecimiento de agua lo cual puede llegar a provocar una crisis en las distintas ciudades como el caso de la ciudad Guatemala.

3.6.1.3 Marco Legal

A continuación se citan las principales leyes y artículos específicos, respectivos a aspectos normativos de los recursos hidrológicos y forestales.

La Constitución Política de la República de Guatemala en el artículo 126 *“declara de urgencia nacional y de interés social, la reforestación del país y la conservación de los bosques. La ley determinará la forma y requisitos para la explotación racional de los recursos forestales y su renovación, incluyendo resinas, gomas, productos vegetales silvestres no cultivados y demás productos similares, y fomentará su industrialización.... Los bosques y la vegetación en las riberas de los ríos y lagos, y en las cercanías de las fuentes de aguas, gozarán de protección especial.”*

Asimismo, la Constitución de la República de Guatemala, en el artículo 122 establece que son reservas territoriales del estado aquellas áreas comprendidas hasta *“doscientos metros alrededor de las orillas de los lagos, de cien metros a cada lado de las riberas de los ríos navegables, de cincuenta metros alrededor de las fuentes y manantiales donde nazcan las aguas que surtan a las poblaciones”*.

La administración y uso de los recursos forestales, fuera de áreas protegidas, están normados por la Ley Forestal (Decreto 101-96), la cual, también declara de urgencia nacional y de interés social la reforestación y conservación de los bosques. Esta ley crea al Instituto Nacional de Bosques (INAB), cuyas principales atribuciones se pueden sintetizar así: Ejecutar la política forestal nacional, **promover** y **fomentar** el desarrollo forestal del país, el manejo sostenible de los bosques, la reforestación, la investigación y desarrollar programas y proyectos especiales para frenar el avance de la frontera agrícola y conservación de los bosques naturales.

El artículo 47 de la Ley Forestal establece: *Se prohíbe eliminar el bosque en las partes altas de las cuencas hidrográficas cubiertas de bosque, en especial las que estén*

ubicadas en zonas de recarga hídrica que abastecen fuentes de agua, las que gozarán de protección especial. En consecuencia, estas áreas sólo serán sujetas a manejo forestal sostenible.

En el caso de áreas deforestadas en zonas importantes de recarga hídrica, en tierras estatales, municipales o privadas, deberán establecerse programas especiales de regeneración y rehabilitación.”.

El Código de Salud (Decreto No. 90 – 97), ley que cuenta con la misma jerarquía legal que la Ley Forestal, establece lo siguiente: “Artículo 84. *Se prohíbe terminantemente la tala de árboles en las riberas de ríos, lagos, lagunas y fuentes de agua, hasta 25 metros de sus riberas. La trasgresión a dicha disposición será sancionada de acuerdo a lo que establezca el presente Código”.*

La Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente establece en el artículo 15 lo siguiente: “ *El Gobierno velará por el mantenimiento de la cantidad de agua para el uso humano y otras cuyo empleo sea indispensable, por lo que emitirá las disposiciones que sean necesarias y los reglamentos correspondientes para: ... f) Promover el uso integral y el manejo racional de cuencas hídricas, manantiales y fuentes de abastecimiento de agua; g) Investigar y controlar cualquier causa o fuente de contaminación hídrica ..., h) Propiciar en el ámbito nacional e internacional las acciones necesarias para mantener la capacidad reguladora del clima en función de cantidad y calidad del agua.”(Consideraciones Técnicas y Propuestas de Manejo Forestal para la conservación de suelo y agua, INAB) (1).*

3.6.2 Objetivos

- 3.6.2.1 Identificar las fuentes de agua utilizadas para suministrar agua de uso doméstico.
- 3.6.2.2 Evaluar si se cumple con mantener las reservas territoriales del estado, alrededor de las fuentes y manantiales donde nacen las aguas que surten a la población.
- 3.6.2.3 Determinar si existen alguna causa o fuentes de contaminación, que afecté el agua para uso domestico.
- 3.6.2.4 Identificar daños causados por la tormenta Stan, en las fuentes de agua.

3.6.3 Metodología

3.6.3.1 Reunión de sensibilización a la comunidad y presentación del proyecto

Se realizó una reunión donde se convocaron a los comités de Agua que trabajan en el área de estudio, se les impartió una charla de sensibilización y en la misma se les realizó la presentación del proyecto.

3.6.3.2 Evaluación de las fuentes y sistemas de agua

Para la generación de la información se requirió de la recopilación de información mediante boletas y evaluación de campo, con la guía del fontanero municipal, el inspector de saneamiento y ambiente del centro de salud, el técnico ambiental municipal y el técnico forestal municipal.

A través de las boletas y evaluación de campo se tomaron los siguientes datos:

- A. Ubicación geográfica
- B. Se midió el caudal solo en lugares donde fue posible la toma de datos,
- C. Se evaluó las fuentes de agua, identificando si contaban con las medidas sanitarias indicadas en, “el manual de administración, operación y mantenimiento, del Programa de agua potable y Saneamiento Básico Rural IV, Junio 2,004”,
- D. Evaluar si se cumple con mantener las reservas territoriales del estado (artículo 122 Constitución de la República de Guatemala) y si contaban con los criterios de conservación de suelo y agua (según, Manual Técnico, INAB, Consideraciones Técnicas y propuestas de normas de manejo forestal para la Conservación de Suelo y Agua”,
- E. Se identificaron todos los posibles agentes de contaminación mediante la evaluación visual y entrevistas con pobladores, también se tomaron muestras de agua para identificar la calidad, mediante un análisis bacteriológico del agua, (estas muestras y el análisis fue realizado por el inspector de Saneamiento y Ambiente del Centro de Salud de Patzicía). Por ultimo se identificaron los daños en las fuentes de agua, causados por la tormenta Stan, (en algunos casos fueron cuantificados los daños).

3.6.4 Resultados

- 3.6.4.1 Fueron evaluados 12 sistemas de agua que abastecen a la población del municipio de Patzicía, la aldea Pautit y el caserío Santa María Cerro Alto.
- 3.6.4.2 De las fuentes y manantiales evaluados siete son municipales, dos son privados y tres pertenecen a comités, en su mayoría no cumplen con la protección como reserva territorial de los 50 metros de protección.
- 3.6.4.3 Se identificaron cuatro basureros clandestinos, así como posible contaminación por las actividades agrícolas donde son usados los nacimientos para llenar las bombas con venenos.
- 3.6.4.4 El agua para uso domiciliario, registran un total de Coliformes, según análisis realizado el siete de junio del 2,005 Centro de Salud distrito no.7, Patzicía Chimaltenango donde los resultados fueron:

Cuadro 23. Resultado de análisis de agua

PROCEDENCIA	COLIFORMES TOTALES	ESCHERECHIA COLI
Tanque de Distribución Xemprino Z. 2	2,419 NMP/ 100ml	119 NMP/100ml
Tanque de distribución Balanyá / Patzicía	mas de 2,419 NMP/ 100ml	1414 NMP/100ml
Chorro domiciliario col Zarahemla Z.1	1,203 NMP/100ml	44NMP/100ml
Chorro domiciliario Z.2 Patzicía	77NMP/1000ml	No Detectado
Chorro Tanque lavadero atrás del Gimnasio Z.4	3NMP/100ml	No Detectado
Nacimiento Santa María Cerro Alto y Com. Pautit	mas de 2,419 NMP/ 100ml	69 NMP/100ml

Fuente: Laboratorio Nacional de Salud, 2,005

Los sistemas que están siendo clorados son, Xemprino y el tanque lavadero atrás del Gimnasio.

- 3.6.4.5 Los mayores daños registrados por la tormenta Stan, fueron:

A. Las fuentes de agua que se encuentran a orillas de la quebrada Culimax en la Finca Pacaño, donde fue arrastrado un tanque de captación dejándolo completamente destruido,

B. daños en la línea de conducción del sistema de agua del caserío de Santa María Cerro Alto,

3.6.5 Conclusiones

- 3.6.5.1 En su mayoría los nacimientos y la tubería se encuentran al aire libre. Solo uno de todos los sistemas de agua evaluada, cuenta con todas las medidas sanitarias. Las cajas de captación, tanques de captación y tanques de distribución, no cuentan con cercos de protección, que evite la entrada de personas y animales que puedan ocasionar daños a las instalaciones o contaminar las fuentes de agua.
- 3.6.5.2 La mayoría de los nacimientos de agua, captados para uso domiciliario, no cuenta con los criterios de conservación de suelo y agua, según el manual de "Consideraciones Técnicas y Propuestas de Manejo Forestal para la conservación de suelo y agua", de INAB. Que establece que debe estar protegido con árboles, dependiendo de la pendiente del terreno, se debe dejar de 50 a 100 metros de protección.
- 3.6.5.3 Las fuentes de agua se están contaminando debido a basureros clandestinos y a aguas servidas. La mala calidad del agua, provoca consecuencias en la Salud, en lo económico y en el ambiente, tales como:
- A. Que se tenga que invertir en el proceso de purificación del agua.
 - B. Deterioro de la salud,
 - C. Los egresos del presupuesto familiar son mayores, por daños en la salud de los pobladores.
 - D. Deterioro de la belleza escénica,
 - E. La contaminación del agua, provoca daños en la fauna y flora.
- 3.6.5.4 La mayoría de fuentes de agua presentan un grado de contaminación por presencia de coliformes mayores a 1.1 NMP/100 ml (según normas de COGUANOR NGO 29001).
- 3.6.5.5 Los daños a la infraestructura ocasionados por la Tormenta Stan, se debieron a la erosión del suelo. Propiciado por el incremento en la eliminación de la cobertura forestal, en suelos susceptibles a la erosión.

3.6.6 Recomendaciones

- 3.6.6.1 Las personas que estén a cargo de la administración, operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable y saneamiento básico, deberán participar de forma activa en el proceso de saneamiento de agua y capacitarse constantemente.
- 3.6.6.2 Deben ser protegidas o en su caso reforestadas las zonas de protección forestal alrededor de las fuentes de agua, donde tengan una pendiente menor de 32% para nacimientos y ríos con 50 metros de protección, pendientes de 32% a 60% se deben proteger con 75 metros para nacimientos y con 50 metros para ríos, pendientes mayores de 60% se debe proteger con 100 metros para nacimientos y con 75 metros para ríos.
- 3.6.6.3 Promover proyectos de tratamiento y disposición de la basura que se adapten a las condiciones del municipio, como son un basurero municipal controlado. Promover proyectos de aprovechamiento de la basura orgánica a través de abonos orgánicos (lombricultura). Realizar programas de Educación ambiental a todo nivel, donde se implementen las tres R, que son Reducir, Reutilizar, Reciclar.
- 3.6.6.4 El gobierno deberá Investigar y controlar cualquier causa o fuente de contaminación hídrica según la Ley de protección y manejo del medio ambiente en su artículo 15.
- 3.6.6.5 Realizar análisis químico del agua con relación a la presencia de compuestos químicos nocivos para la salud. Se debe también apoyar las investigaciones para evaluar la salud de la población y el estado ambiental proveniente de la utilización de agroquímicos.
- 3.6.6.6 Realizar estudios en zonas de riesgo y adoptar las medidas necesarias de protección e implementar medidas preventivas.

3.7 Bibliografía

1. INAB (Instituto Nacional de Bosque, G). 2,003. Consideraciones Técnicas y Propuestas de Normas de Manejo Forestal para la Conservación de Suelo y agua. Instituto Nacional de bosques. Editado en Guatemala. 34p.
2. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT): PARPA (Programa de Apoyo a la Reconversión Productiva Agroalimentaria, GT). PPAFD (Programa Piloto de Apoyo Forestal Directo, GT). 2003. Plan de manejo de astillero municipal de Patzicía. Guatemala. 40 p.
3. Programa de Agua Potable y Saneamiento Básico Rural IV. 2004. Manual de Administración, operación y Mantenimiento. INFOM, UNEPAR, BANLENGRUPPE. Junio, 2004.

ANEXOS

Nacimiento de Astillero Municipal de Zaragoza



Figura 27 A.. Nacimiento Quemado
Fuente: B. Hernández, febrero 2,006



Figura 28 A.. Nacimiento Quequesque
Fuente: B. Hernández, febrero 2,006



Figura 29 A.. Nacimiento Naranjo
Fuente: B. Hernández, febrero 2,006



Figura 30 A.. Nacimiento Cascoy
Fuente: B. Hernández, febrero 2,006

Cuadro 24 A. Coordenadas UTM de las fuentes de agua localizadas en el astillero municipal de Zaragoza

Nacimientos en el Astillero Municipal de Zaragoza, Chimaltenango				
Ubicación	Latitud N	Longitud E	Altura SNM	Observaciones
Nacimiento Quequesque	1617228.37	726937.78	2,273.00	Permanente
Nacimiento Quemado	1617031.37	726890.12	2,299	Temporal
Nacimiento Naranjito	1616914.37	726929.52	2,331.19	Temporal
Nacimiento Cascoy	1616646.59	726793.17	2,372.55	Temporal
Nacimiento llamo	1616484.67	726674.76	2,372.74	Permanente
Nacimiento el Zope	1616548.02	727038.3	2,383.08	Temporal

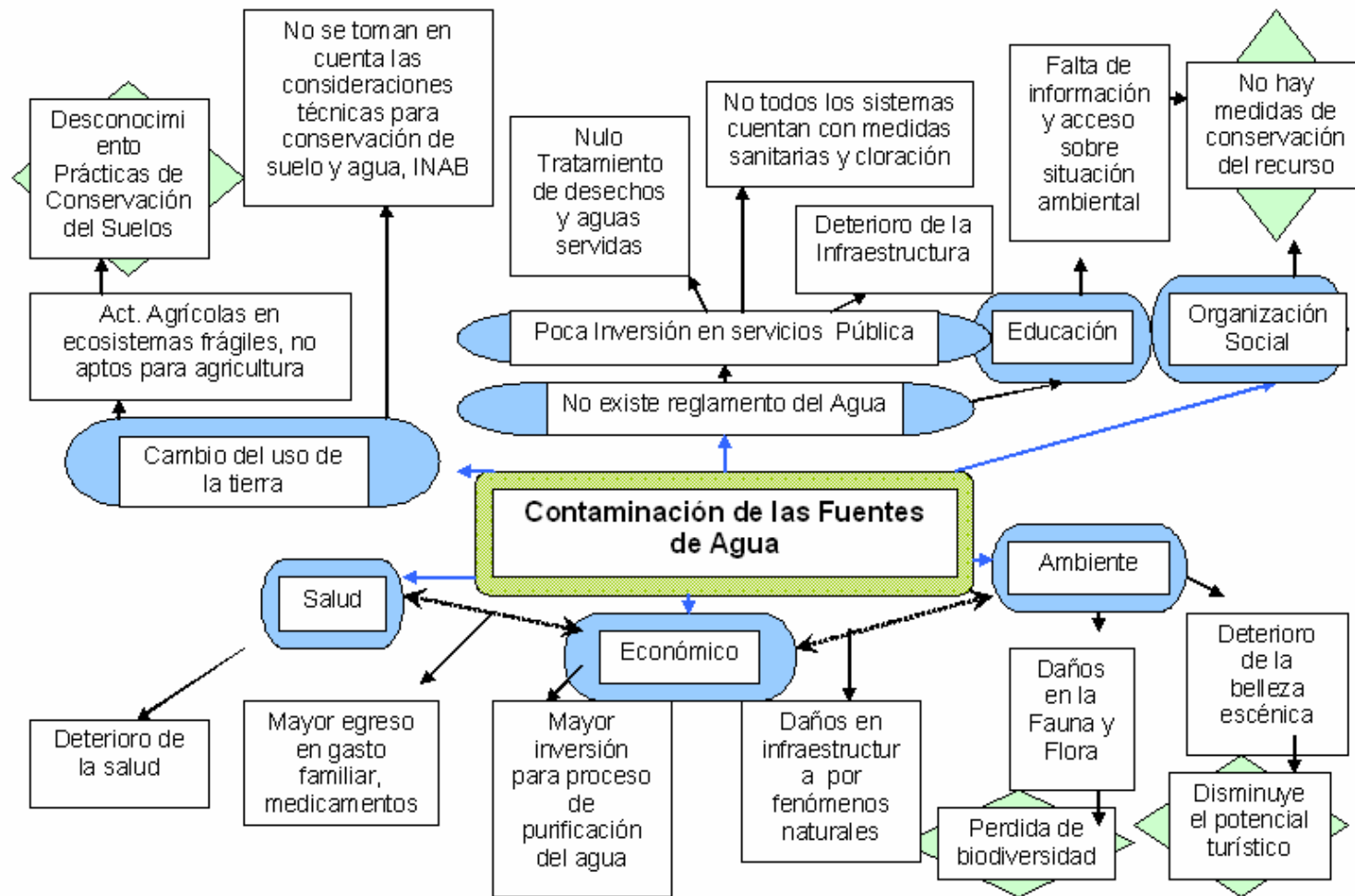


Figura 31 A. Árbol del problema de contaminación del agua, causas y efectos

Actividades desarrolladas en los servicios del Ejercicio Profesional Supervisado



Figura 32 A. Vivero forestal en la escuela de Paut, Patzicía

Fuente: B. Hernández, noviembre 2,005



Figura 33 A. Plántulas de *Pinus psoldostrobus* en el vivero forestal, de mujeres **Kot'zij Juyu'**, Santa María Cerro Alto, Patzicía

Fuente: B. Hernández, abril 2,006



Figura 34 A. Vivero forestal comunal, Santa María Cerro Alto, Patzicía

Fuente: B. Hernández, enero 2,006



Figura 35 A. Grupo de mujeres de **Kot'zij Juyu'**, Santa María Cerro Alto, Patzicía
Fuente: B. Hernández, febrero 2,006

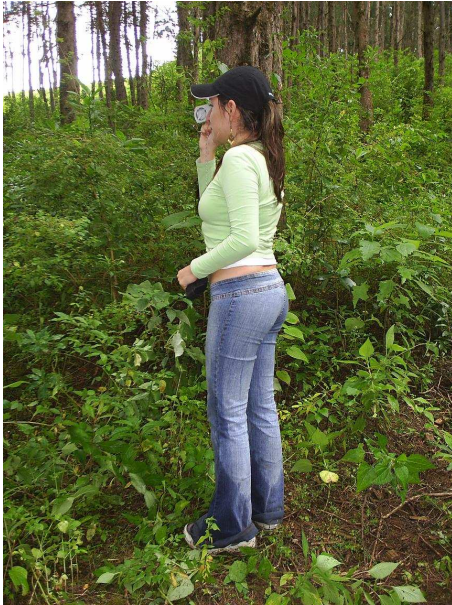


Figura 36 A. Medición de alturas de árboles en el bosque del astillero municipal de Zaragoza



Figura 37 A. Extracción de leña del bosque del astillero municipal de Zaragoza

ACRÓNIMOS

CITES Silvestre	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
DIGESA	Dirección General de Servicios Agrícolas
FAO	Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FAUSAC	Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos
ICTA	Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas
IGN	Instituto Geográfico Nacional “Ingeniero Alfredo Obiols Gómez”
INAB	Instituto Nacional de Bosques
INE	Instituto Nacional de Estadística
INSIVUMEH	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
PARPA	Programa de Apoyo a la Reconversión Productiva Agroalimentaria
PPAFD	Programa Piloto de Apoyos Forestales Directos
PINFOR	Programa de Incentivos Forestales
RAC	Región Altiplano Central
SEPRONA	Servicio Nacional de Protección de la Naturaleza
SIGAP	Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala